

Журнал для профессионалов
и не только

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

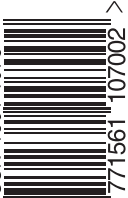


2009

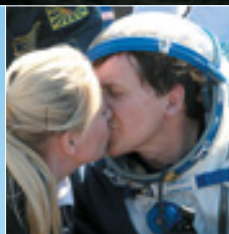
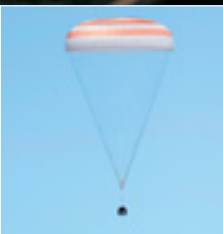
ИЗДАЕТСЯ ПОД ЭГИДОЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА
И КОСМИЧЕСКИХ ВОЙСК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

№ 06

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >



Журнал основан в 1991 г. компанией «Видеокосмос». Издается 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» имени С.П. Королёва

Редакционный совет:

Н. С. Кирдода – вице-президент АМКОС,
В. В. Ковалёнок – президент ФКР, летчик-космонавт,
И. А. Маринин – главный редактор «Новостей космонавтики»,
О. Н. Остапенко – командующий Космическими войсками РФ,
А. Н. Перминов – руководитель Роскосмоса,
П. Р. Попович – президент АМКОС, летчик-космонавт,
В. А. Половник – заместитель министра обороны РФ,
Б. Б. Ренский – директор «R & K»,
Р. Пишель – глава представительства ЕКА в России

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин
Обозреватель: Игорь Лисов
Редакторы: Игорь Афанасьев, Сергей Шамсутдинов, Павел Шаров
Специальный корреспондент: Александр Ильин
Дизайн и верстка: Олег Шинькович
Литературный редактор: Алла Синицына
Распространение: Валерия Давыдова
Администратор сайта: Иван Сафронов
Редактор ленты новостей: Константин Иванов
Информационный партнер: журнал «Космические исследования» 太空探索, КНР

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

Адрес редакции:

119049, Москва,
ул. Б. Якиманка, д. 40, стр. 7
Тел.: (495) 710-72-81, факс: (495) 710-71-50
E-mail: nk@novosti-kosmonavtiki.ru
Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru
Тираж 8500 экз. Цена свободная
Отпечатано
ГП «Московская типография №13»
Подписано в печать 30.05.2009 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

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.

В номере:

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

1	Лыдин В. Возвращение с орбиты «Союза ТМА-13»
4	Ильин А. Полет экипажа МКС-19. Апрель 2009 года
6	Красильников А. Итоги полета 18-й основной экспедиции на МКС
7	Лыдин В. В космосе политики нет – уверены космонавты
8	Афанасьев И. Наследник ТКС
10	Полярный П. Над Луной сгущаются тучи... Сколезе допускает отказ от лунной базы
12	Афанасьев И. Virgin Galactic надеется и рискует

ЮБИЛЕИ

13	Афанасьев И. Кто сказал ему «Поехали»? К 95-летию со дня рождения Марка Галая
----	---

КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

14	Шамсутдинов С. Биографии членов экипажа STS-119
16	Красильников А. Итоги STS-119 – 125-го полета системы Space Shuttle
17	Шамсутдинов С. Об экипажах МКС

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

18	Мохов В. «Золотой» юбилей «Протона» от ILS. В полете – КА W2A
20	Ильин А. Связист заступил на пост
21	Лисов И. «Квантисон-2»: спутник, которого нет
27	Лисов И. Второй запуск в систему Compass
30	Кучейко А, Розенблюм Л. Новый шаг Индии: первый радиолокационный и первый университетский
35	Ильин А. Юбилейный «Морской старт»
36	Лисов И. «Яогань вэйсин №6»
38	Маринин И. Военный «Космос» заработал. К запуску КА «Космос-2450»

СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

40	Чёрный И. Российско-корейскую ракету KSLV-1 показали миру
41	Чёрный И. Индийские многоразовые носители обретают форму
42	Афанасьев И., Воронцов Д. Почему «Скайланы» не летают?

МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

44	Лисов И. О завершении полета КА «Чанъэ-1»
45	Павельцев П. Круассаны от Stereo

ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

46	Полярный П. Бюджет-2009: первые потери
46	Афанасьев И. Космические амбиции «Полета»
47	Полярный П. Пересмотр военного бюджета США
48	Чёрный И. На перепутье. Украинская ракетно-космическая отрасль перед выбором

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

50	Розенблюм Л. Израиль: купите спутник!..
----	---

СТРАХОВАНИЕ КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

51	Афанасьев И. Страховщики космических рынков совещаются
----	--

ПО КОСМИЧЕСКИМ МУЗЕЯМ

52	Ильин А. Открыт обновленный Музей космонавтики
----	--

СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

54	Шаров П. Гонки на лунных багги, или Как привлечь молодежь в космонавтику
59	Иванов К. Итоги конкурса «ЗАРЯ-2008»
59	Иванов К. Состоялась XII конференция РАКЦ
60	Афанасьев И. Космическая съемка – на пике высоких технологий. Третья международная конференция
62	Чёрный И. Российско-бразильское сотрудничество на новый LAAD

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

64	Афанасьев И., Воронцов Д. Самые первые «Пионеры» (Окончание)
----	--

СТРАНИЦА ПАМЯТИ

70	Памяти Алексея Фёдоровича Богомолова
72	Памяти Владимира Григорьевича Сергеева

На обложке: РН «Союз-У» со спутником «Космос-2450» на космодроме Плесецк. 29 апреля 2009 г.
Фото И. Маринина

Возвращение с орбиты «Союза ТМА-13»



**В. Лындин специально
для «Новостей космонавтики»**

Вообще-то они должны были вернуться 7 апреля и приземлиться в районе города Аркалык в Северном Казахстане. Но когда поисковый вертолет обследовал предполагаемое место посадки, оказалось, что почва там подтоплена тальми водами. А это существенно затрудняет работу спасателей. Тогда было принято решение о переносе места посадки в район Джезказгана, который находится южнее. Соответственно изменилась и дата – теперь возвращение Юрия Лончакова, Майкла Финка и Чарльза Симоньи назначили на 8 апреля.

Опять повезло Чарльзу Симоньи – лишние сутки в космосе! Два года назад, в апреле

2007 г., по такой же причине и тоже на сутки отложили спуск «Союза ТМА-9», в составе экипажа которого он возвращался на Землю. И вот – аналогичная ситуация.

«Союз ТМА-13» отстыковался от Международной космической станции 8 апреля в 06:55:25 ДМВ. В соответствии с циклограммой спуска корабля с орбиты в 09:24:25 ДМВ на 221 секунду был включен его маршевый двигатель – на торможение.

– Двигатель включился в расчетное время, – объявляет технический комментатор Центра управления полетами.

На этом этапе командир корабля Юрий Лончаков ведет репортаж, сообщая вели-

чину отработанного тормозного импульса и время, оставшееся до выключения двигателя:

– Импульс 40 метров в секунду, до выключения двигателя 170 секунд... Импульс 60 метров, до выключения 127 секунд... Импульс 70, до выключения 100 секунд. Давление в шар-баллонах в норме. Ускорение 0.44... До выключения 48 секунд... Есть выключение двигателя. Импульс 115 метров в секунду.

Таким образом, двигатель отработал в полном соответствии с заданной программой и сообщил кораблю расчетный тормозной импульс.



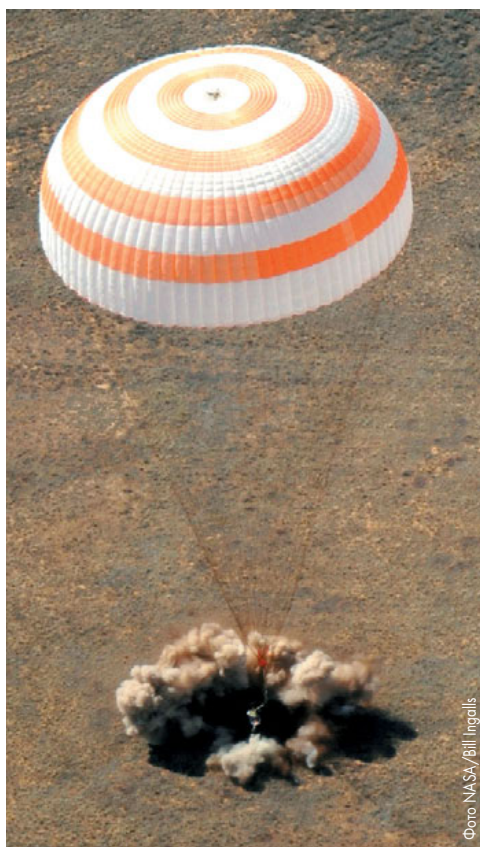
– Юра, у нас пока все штатно идет, – говорит сменный руководитель полета. – До разделения девятнадцать с половиной минут. Обычно мы теряем связь с вами в этом режиме практически сразу после разделения. И дальше у нас связь с вами появится только после выхода из плазмы уже. Это будет УКВ-связь. Вы будете лететь в СА перед вводом ОСП*. Диапазон связи этой УКВ ориентировочно 09:55–10:00 ДМВ. Вот в этом интервале времени мы вас должны поймать в УКВ и хотим от вас услышать доклад, как прошел автоматический управляемый спуск, какое давление в СА, как самочувствие...

После отработки тормозного импульса корабль «Союз ТМА-13» переходит на траекторию спуска. Разделение отсеков происходит на высоте 130–140 км над Средиземным морем, примерно через 20 мин после выключения двигателя.

И вот из-за облака плазмы, окружившего спускаемый аппарат, связь с экипажем прекращается. Все в ЦУПе (и специалисты, и гости) с нетерпением ждут, когда можно будет снова услышать голос космонавтов. Кажется, время замедляет свой бег... Но в конце концов связь восстанавливается – и Лончаков докладывает:

– Все штатно идем. Перегрузка три с половиной. Давление в СА – 790.

* Основная система парашютирования (Ред.).



Представитель поисковой службы сообщает, что спускаемый аппарат обнаружен, летит на парашюте. Через некоторое время следующее сообщение:

– Поисковые вертолеты связь установили. По докладу экипажа состояние удовлетворительное. Высота – 1500 метров.

И наконец долгожданное:

– Наблюдали срабатывание ДМП. Объект на боку.

По срабатыванию двигателей мягкой посадки (ДМП) предварительно определяют время приземления. В данном случае это произошло в 10:15 ДМВ. Уточнить его можно будет после того, как спускаемый аппарат доставят в РКК «Энергия» и расшифруют записи бортовых самописцев.

Практически сразу после приземления спускаемого аппарата корабля «Союз ТМА-13» в ЦУПе состоялась традиционная пресс-конференция. В ней участвовали руководитель Роскосмоса А. Н. Перминов, начальник управления Роскосмоса А. Б. Краснов, генеральный конструктор РКК «Энергия» В. А. Лопота, генеральный директор ЦНИИ машиностроения Г. Г. Райкунов, заместитель руководителя Росаэронавигации А. В. Ведерников, заместитель председателя Госкомиссии В. А. Гринь, руководитель полета российского сегмента МКС В. А. Соловьёв, начальник ЦПК имени Ю. А. Гагарина В. В. Циблиев, директор ИМБП И. Б. Уша-





ков. От зарубежных партнеров были директор Космического центра имени Л. Джонсона Майкл Коутс, заместитель руководителя NASA по безопасности Брайан О'Коннор, глава постоянного представительства ЕКА в Москве Рене Пишель. Вел пресс-конференцию пресс-секретарь Роскосмоса А. А. Воробьев.

Выступающие отметили успешное завершение полета, штатный спуск и мягкую посадку в заданный район, безупречную работу техники и квалифицированные действия специалистов.

Вопросы журналистов касались не только данного полета. Их даже больше интересовали перспективы. Вот, Елена Зубцова (ИТАР-ТАСС) спрашивает:

– Недавно прошла информация, что осенью освободится место в корабле, поскольку полет казахстанского космонавта под вопросом. Не могли бы вы это прокомментировать: может быть, еще один турист слетает на «Союзе»?

Отвечает Анатолий Перминов:

– Мы получили официальное письменное уведомление за подписью руководителя космического агентства Казахстана, что по финансовым причинам решением правительства они снимают с полета казахстанского космонавта и просят приостановить этот процесс. Поэтому при формировании экипажа, который полетит осенью этого го-

да, мы будем рассматривать разные варианты: или отправить туда профессионального космонавта, или продолжить работу с компанией Space Adventures по подготовке и запуску очередного, как вы говорите, туриста.

Александр Ковалёв (РИА «Новости») поинтересовался итогами конкурса на создание нового пилотируемого космического корабля. Есть ли у нового корабля название и чем он будет отличаться от «Клипера»?

– На конкурс были представлены заявки от двух организаций, – говорит Алексей Краснов. – Это РКК «Энергия» и ГКНПЦ имени Хруничева. Мы в техническом задании предусматривали, что новый корабль должен обладать возможностями доставлять до шести человек на низкую околоземную орбиту и до четырех человек на окололунную. Кроме того, этот корабль должен возвращать до пятисот килограммов груза на Землю. Конкурсная комиссия приняла решение о признании РКК «Энергия» организацией, которая выиграла этот конкурс. Те заявки, которые были представлены, во многом переключаются по своему техническому содержанию. В чем-то, конечно, есть и отличия. Мы предполагаем, что организация-победитель РКК «Энергия» в построении своей работы возьмет все лучшее не только в рамках собственной заявки, но и в рамках заявки, представленной Центром Хруничева. В 2010 г. мы рассмотрим эскизный проект.

Алексей Борисович предлагает Виталию Лопоте дать небольшой комментарий для понимания того, какие идеи закладываются головной организацией в решение задач по созданию перспективного пилотируемого космического корабля.

– Если вы хотите услышать полные комментарии, то вы их не услышите, – сразу заявляет глава РКК «Энергия». – До конца 10-го года это будет держаться в относительном секрете. Предполагаемый внешний облик корабля уже публиковался в журналах. Это где-то близко к тому, что будет. У наших американских коллег он примерно такой же. Это потому, что техника и математика сегодня настолько развиты, что мы обсчитываем все оптимально. Понимание физики, аэродинамики, тепловых процессов позволяет определять оптимальные формы. Поэтому формы, наверно, будут близки. Так как мы должны создавать конкурентоспособные корабли, то до конца 10-го года особенно о нем говорить не будем. Он достаточно оригинален. Учитывает особенности Российской Федерации, ее ландшафты с теми широтами, где мы должны летать и приземляться, и все будет так, как положено. Название корабля? У нас было рабочее название – «Русь». Но оно будет уточняться, чтобы название российского корабля было достойным.

В заключение руководитель Роскосмоса А. Н. Перминов поздравил всех с наступающим праздником – Днем космонавтики.



А. Ильин.
«Новости космонавтики»
Фото NASA

1 апреля на МКС открылось почтовое отделение: космонавты специальной печатью гасили почтовые марки и конверты. Практика штемпелевать конверты и марки на космическую тематику перед возвращением на Землю существует на станции с апреля 2003 г. Экипаж 8-й основной экспедиции – россиянин Юрий Маленченко и американец Эдвард Лу – проштемпелевал тогда на орбите 50 открыток, которые затем были возвращены на Землю и распроданы коллекционерам.

Утро **2 апреля** выдалось тревожным – в 02:14:46 UTC сработала аварийная сигнализация в модуле LAB Destiny. Сигнал поступил от температурного датчика, расположенного в модуле полезной нагрузки аппаратуры Merlin. Научную аппаратуру Merlin автоматически отключил компьютер, отвечающий за полезную нагрузку. Майкл Финк по просьбе ЦУП-Х проверил участок возле научного оборудования с помощью американского анализатора продуктов горения CSA-CP. Признаков дыма не обнаружено, показания CSA-CP оказались в норме. На основе измерений сделали вывод, что сигнал вызван сбоем датчика.

В тот же день во время телевизионного сеанса связи в ЦУПе состоялась пресс-конференция с экипажем. Юрий Лончаков и Майкл Финк, завершающие свою полугодовую вахту на МКС, рассказали, как они работали на орбите. Собственно, достаточно было бы одного слова Финка: «Дружно!». Своими впечатлениями о встрече с невесомостью поделились и Майкл Барратт, впервые совершающий космический полет.

Что касается «дважды туриста» Чарльза Симоньи, даже по его внешнему виду было понятно, что он чувствует себя хорошо. Коити Ваката, хотя уже и летал дважды в космос, но в длительном полете впервые. Не скрывая



Полет экипажа МКС-19

Апрель 2009 года

Экипаж МКС-18 (нес вахту до 4 апреля):
командир – Майкл Финк
бортинженер-1 – Юрий Лончаков
бортинженер-2 – Коити Ваката

Экипаж МКС-19 (заступил на вахту 4 апреля):
командир – Геннадий Падалка
бортинженер-1 – Майкл Барратт
бортинженер-2 – Коити Ваката

В состав станции на 01.04.2009:
ФТБ «Заря»
СМ «Звезда»
Node 1 Unity
LAB Destiny
ШО Quest
СО1 «Пирс»
Node 2 Harmony
ARM Columbus
JEM Kibo
«Союз ТМА-13»
«Союз ТМА-14»
«Прогресс М-66»

вая своих эмоций, он с восторгом описывал, как прекрасно выглядит его страна из иллюминатора японского модуля Kibo.

Командир-19 Геннадий Падалка сообщил, что нашел станцию в прекрасном состоянии, а самым ответственным моментом в новом полете считает начало постоянной работы на МКС экипажа из шести человек.

На станции продолжался технический эксперимент «Изгиб-Дакон» – исследование влияния режимов функционирования бортовых систем на условия полета МКС. 2 апреля состоялась его очередная сессия.

Во время пересменки экипажей проводились и медицинские исследования: эксперимент «Пилле-Симоньи-2» для оценки величины ионизирующего космического излучения в жилых отсеках; MO-1 по изучению биоактивности сердца в покое; «Сонокард» – комплексное исследование физиологических функций организма во время сна.

Не забыли космонавты и про образовательные эксперименты – продолжились съемки «летающей тарелки» в рамках комплексного проекта «Физика-образование» (НК №3, 2009). Параллельно выполнялись «взрослые» эксперименты «Пилот-М» (оценка качества профессиональной деятельности космонавта на различных этапах длительного полета) и «Взаимодействие» (изучения взаимного восприятия членов экипажа).

Вечером на борту состоялась официальная церемония «передачи власти». Командир МКС-18 Майкл Финк вручил «бразды правления» командиру 19-й экспедиции Геннадию Падалке. Финк и Падалка подписали так называемый сертификат сдачи-приемки МКС, астронавт NASA передал россиянину бортовой журнал, а в завершение церемонии командиры пожали друг другу руки.

7 апреля пересменка экипажей 18-й и 19-й длительных экспедиций завершилась. Подошла к концу и «орбитальная вахта» участника космического полета Чарльза Симоньи. Во время работы на станции он регулярно фотографировал участки земной поверхности, проводил сеансы радиолобительской связи, выполнял измерения по программе медико-биологического эксперимента «Пилле-Симоньи-2».

Юрий Лончаков и Майкл Финк, продолжая готовить к спуску с орбиты космический корабль «Союз ТМА-13», укладывали в него возвращаемые грузы.

В этот день москвичке Ане Чибисковой, автору рисунка, ставшего основой эмблемы «Союза ТМА-14», исполнилось 12 лет. Несмотря на крайнюю занятость накануне посадки, космонавты не забыли поздравить Анюту с днем рождения! Вечером в квартире Чибисковых раздался телефонный звонок. Трубку взял папа Ани Сергей Владимирович и услышал: «Здравствуйте, это Геннадий Иванович. Можно мне поговорить с Аней?» Космонавты поздравили девочку и рассказали ей, что наша планета с высоты 350 км очень похожа на ее рисунок.

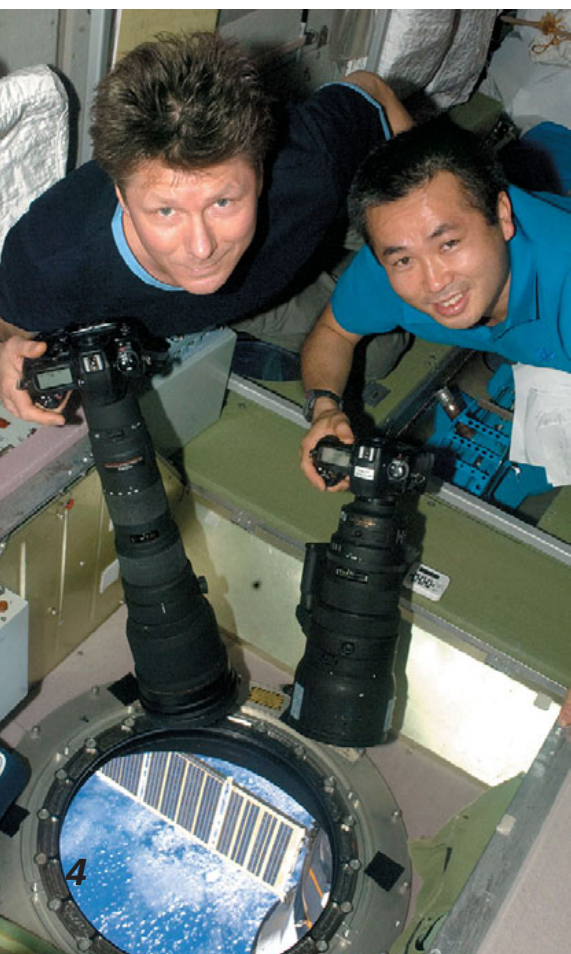
8 апреля «Союз ТМА-13» благополучно отстыковался и совершил штатную посадку.

12 апреля глава Роскосмоса А. Н. Перминов, руководители предприятий ракетно-космической отрасли и космонавты поздравили экипаж МКС-19 с Днем космонавтики. Приветствия прозвучали из Центрального информационного пункта (ЦИП), расположенного в здании Федерального космического агентства. В этот же день на американском сегменте отметили западную Пасху.

16 апреля. И снова праздник на борту МКС – Майклу Барратту исполнилось 50 лет. К его юбилею телеканал Russia Today совместно с пресс-службой Роскосмоса провели акцию «Поздравь Майкла с днем рождения». Лучшие поздравления были переданы на борт станции.

Праздники – праздниками, а работа продолжается. В период с 8 по 13 апреля на станции были проведены испытания «ловкого» манипулятора Dextre. Основной манипулятор станции снял его с «насиженного» места на модуле Destiny, и робот аккуратно отработал всю серию команд с Земли. Такие испытания планировалось провести в конце 2008 г., но они сорвались из-за нештатной работы распределителя питания. С тех пор инженеры Канадского космического агентства нашли способ «обойти» неисправность.

14–15 апреля Геннадий Падалка провел ремонт вычислительного комплекса. Он установил новый канал ТВМ-1 терминальной



вычислительной машины и перенес на штатное место ЦВМ-2, который временно использовался вместо отказавшего ТВМ-1.

На МКС начали обустраивать новый огород: в рамках эксперимента «Растения-2» командир занялся монтажом оборудования и заменой корневого модуля в бортовой оранжерее «Лада».

Растений на орбите не выращивали с осени прошлого года, так как экипаж предыдущей, 18-й, экспедиции проводил на станции важный для будущих межпланетных полетов эксперимент: исследование распределения газа и жидкости в почвах с помощью специального оборудования. Экипаж МКС-19 получил новый корневой модуль и должен вырастить и собрать на орбите урожай редиски, японской салатной капусты «Мизуна» и суперкарликовой пшеницы, семена которых доставил на орбиту «Прогресс М-66».

Падалка – опытный космический агроном: именно он вместе с Сергеем Авдеевым вырастил на «Мире» первые колосья космической пшеницы сорта «апогей», а во время полета на МКС в 2004 г. получил на борту первую вегетацию гороха «кусатый».

Оранжерея «Лада» состоит из следующих компонентов: блок управления; блок освещения; листовая камера; корневой модуль; канистра для воды.

Габариты оранжереи уменьшены в четыре раза по сравнению с размерами оранжереи «Свет», использовавшейся на «Мире».



Выращивание растений на орбите является для космонавтов своеобразной психологической разгрузкой в длительном полете.

19 апреля Патриарх Московский и всея Руси Кирилл из своей резиденции по телефону поздравил экипаж МКС с православной Пасхой. Следует отметить, что с патриархом разговаривал не только россиянин Геннадий

Модуль Tranquility

14 апреля NASA объявило, что Узловой модуль Node 3 американского сегмента получил имя собственное – Tranquility («Спокойствие»). Оно дано в память о первой в истории посадке пилотируемого корабля на Луну в Море Спокойствия 20 июля 1969 г. Модуль Tranquility будет доставлен на МКС в полете шаттла STS-130 в феврале 2010 г.

Предварительно NASA провело открытый конкурс на имя нового модуля, и к 30 марта 2009 г. на соответствующем сайте было зарегистрировано более 1 млн предложений. Имя Tranquility оказалось довольно популярным – оно вошло в «десятку» – но отнюдь не первым. Первое же место в результате умело организованного флэш-моба получил американский телевизионный комик Стивен Колберт (Steven Colbert), предложивший назвать модуль своим именем.

Окончательное слово осталось за NASA, и оно вышло из положения так. Во-первых, имя Tranquility объявила астронавтка Сунита Уилльямс в телешоу самого Колберта. Во-вторых, его именем была официально названа новая беговая дорожка станции, причем для нее удалось даже придумать соответствующее название: Combined Operational Load Bearing External Resistance Treadmill.



ПИЛОТИРУЕМЫЕ КОСМОС

▲ «Неяпонцу» трудно понять, как управляется Коити Ваката с пятью компьютерами одновременно...

Падалка – американец Майкл Барратт и японец Коити Ваката тоже присоединились к беседе. Космонавты и патриарх общались около 15 минут. Традиция, когда духовные иерархи России поздравляют космонавтов с наступлением Пасхи и Рождеством Христовым, зародилась еще во времена полета российской станции «Мир».

20 апреля в рамках проекта «Физика-образование» начался школьный эксперимент «Физика-фаза». Он посвящен исследованию скорости и особенностей процесса разделения фаз при объединении воздушных пузырей в жидкости в условиях невесомости.

21 апреля командир МКС-19 Геннадий Падалка в течение 2.5 часов проводил сессию эксперимента «Бар» по отработке методов регистрации физических признаков разгерметизации МКС с помощью термометра ТТМ-2, термогигрометра «Ива-6А» (измеритель влажности и температуры воздуха) и дистанционного ИК-термометра «Кельвин-видео».

В то время как россиянин проверял герметичность станции, его коллеги занимались техническим обслуживанием беговой дорожки TVIS – демонтировали ее со стандартного места в модуле СМ «Звезда» и подготовили к дальнейшему ремонту (сняли крышки, прокладки, роликовые подшипники).

Беговая дорожка, как и велоэргометр и так называемый силовой нагружатель (система типа сложного экспандера), являются бортовыми средствами профилактики, с помощью которых космонавты поддерживают хорошую физическую форму и работоспособность в длительном полете.

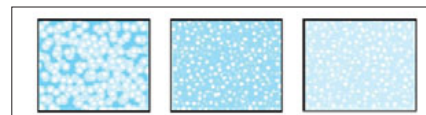
Ремонт беговой дорожки растянулся на несколько дней и закончился только 24 апреля. Майкл и Коити заменили на TVIS 50 роликовых подшипников, установили новую ленту, заменили раздаточную коробку, кожух на левой раме и гироскоп. К сожалению, экипаж не смог найти новый маховик и был вынужден установить старый, лишь смазав его. Космонавты заметили, что тросы, которыми они пристегиваются к тренажеру, изношены, и их тоже заменили. Кроме того, был установлен новый блок электроники и проведено плановое полугодное обслуживание, в основном заключающееся в смазке оборудования.

24 апреля Геннадий Падалка работал со сменными элементами скафандров «Орлан-МК», которые были доставлены на борт в сентябре 2008 и в феврале 2009 г. В этих скафандрах Падалка и его коллега Роман Романенко, которого ждут на станции в конце мая, совершат в конце июня два выхода в открытый космос.

В ходе опытов в японском модуле Kibo, которые транслировались в режиме реального времени на Землю, японский астронавт Коити Ваката пробовал «плыть» по воздуху различными стилями, включая кроль и бат-



Исходное состояние отсеков сосуда «Фаза» с жидкостью

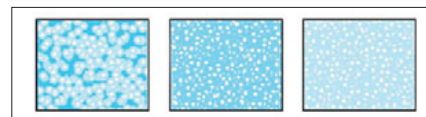


Состояние отсеков сосуда «Фаза» после встряхивания



Состояние отсеков сосуда «Фаза» через несколько минут

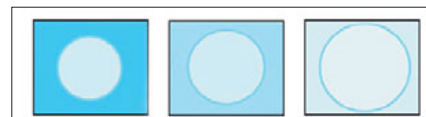
▲ Разделение газо-жидкостных фаз на Земле



Состояние отсеков сосуда «Фаза» после встряхивания



Состояние отсеков сосуда «Фаза» через несколько часов



Состояние отсеков сосуда «Фаза» через несколько суток

▲ Возможная картина разделения фаз в космосе



▼ Коити Ваката демонстрирует новый космический туалет в модуле Destiny. Всё просто и надежно, ведь туалет сделан по заказу NASA в России



терфляй. Однако, несмотря на все свои отчаянные попытки, он не смог сдвинуться с места. Астронавт отметил, что исправить ситуацию «не помогают даже большие листы бумаги, если их взять в руки и использовать как ласты».

После неудачного «заплыва» Ваката обратился к футболу и попытался «чеканить» мяч, но также безуспешно. Однако ему блестяще удалось послать мяч ударом назад над головой. Закончив эти непростые в условиях невесомости упражнения, японский астронавт попробовал отжиматься от пола и делать вращения на месте. В общей сложности Коити Вакате предстоит провести 16 уникальных опытов, предложенных обычными гражданами и отобранных национальным космическим агентством.

27 апреля экипаж повторил эксперимент «Контур», выполнявшийся в ходе МКС-18. Его цель – разработка методов управления роботом-манипулятором через Интернет с учетом временных задержек. Среди задач эксперимента – создание методики дистанционного визуального контроля поверхности МКС с использованием телекамеры робота.

30 апреля Геннадий Падалка и Майкл Барратт занимались укладкой удаляемого оборудования в корабль «Прогресс М-66», которому 6 мая предстояла расстыковка. Их японский коллега Коити Ваката занимался более интеллектуальным делом – научными экспериментами в модуле Kibo.

Итоги полета 18-й основной экспедиции на МКС

Экипаж:

Командир МКС и бортинженер (с 14 октября 2008 г. по 28 марта 2009 г. – бортинженер-1) ТК «Союз ТМА-13»: полковник ВВС США Эдвард Майкл Финк (Edward Michael Finck) 2-й полет, 433-й астронавт мира, 272-й астронавт США

Бортинженер-1 МКС и командир ТК «Союз ТМА-13»: полковник ВВС РФ Юрий Валентинович Лончаков 3-й полет, 402-й космонавт мира, 94-й космонавт России

Бортинженер-2 (с 14 октября по 16 ноября 2008 г.) МКС и ТК «Союз ТМА-13»: Грегори Эррол Шамитовф (Gregory Errol Chamitoff) 1-й полет, 479-й астронавт мира, 305-й астронавт США

Бортинженер-2 (с 16 ноября 2008 г. по 17 марта 2009 г.) МКС и ТК «Союз ТМА-13»: Сандра Холл Магнус (Sandra Hall Magnus) 2-й полет, 421-й астронавт мира, 265-й астронавт США

Бортинженер-2 (с 17 по 28 марта 2009 г.) МКС и ТК «Союз ТМА-13»: Коити Ваката (Koichi Wakata) 3-й полет, 340-й астронавт мира, 4-й астронавт Японии

Участник космического полета (с 12 по 14 октября 2008 г.) ТК «Союз ТМА-13»: Ричард Аллен Гэрриотт (Richard Allen Garriott) 1-й полет, 483-й астронавт мира, 306-й астронавт США

Участник космического полета (с 28 марта по 8 апреля 2009 г.) ТК «Союз ТМА-13»: Чарлз Симоньи (Charles Simonyi) 2-й полет, 453-й астронавт мира, 285-й астронавт США

Длительность полета:

Майкл Финк и Юрий Лончаков: 178 сут 00 час 13 мин 38 сек
Грегори Шамитовф: 183 сут 00 час 22 мин 54 сек
Сандра Магнус: 133 сут 18 час 17 мин 47 сек
Ричард Гэрриотт: 11 сут 20 час 35 мин 17 сек
Чарлз Симоньи: 12 сут 19 час 25 мин 52 сек

Итоги подвел А. Красильников

Основные события:

Прием шатлов «Индевор» (STS-126) и «Дискавери» (STS-119), доставивших на МКС оборудование для увеличения экипажа станции до шести человек и секцию S6 правого борта Основной фермы с солнечными батареями. Стыковка грузовых кораблей «Прогресс М-01М» (модернизи-

рованный) и «Прогресс М-66». Осуществление четырех коррекций орбиты МКС (в том числе одна тестовая). Проведение научных экспериментов по российской, американской, европейской и японской программам. Передача станции экипажу 19-й основной экспедиции.

Выходы в открытый космос из СО «Пирс» (Юрий Лончаков и Майкл Финк):

23 декабря 2008 г., 5 час 37 мин (00:52 – 06:29 UTC).

Установка зонда Лэнгмюра и снятие контейнера №2 оборудования «Биориск-МСН» на СО «Пирс», монтаж аппаратуры ИПИ-СМ на СМ «Звезда», установка и последующее снятие европейского оборудования Expose-R вследствие отсутствия подачи электропитания.

10 марта 2009 г., 4 час 48 мин (16:22 – 21:10 UTC), внеплановый.

Снятие аридных лент в зонах нахождения стыковочной мишени и антенн АР-ВКА и 2АР-ВКА на СО «Пирс», повторный монтаж и подключение оборудования Expose-R на СМ «Звезда», переустановка съемной кассеты-контейнера СКК №9-СМ в штатное положение, закрытие клапана экранно-вакуумной теплоизоляции на фиксирующей плате ФП10, мониторинг состояния внешних поверхностей и элементов конструкции российского сегмента МКС по программе «Панорама-2009».

Основные динамические операции:

Дата и время, UTC	Корабль	Событие
12.10.2008, 07:01:33.243	ТК «Союз ТМА-13» (11Ф732А17 №223)	Запуск с Байконура (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
14.10.2008, 08:26:14	ТК «Союз ТМА-13»	Стыковка к надирному узлу ФГБ «Заря» в автоматическом режиме
24.10.2008, 00:16:18	ТК «Союз ТМА-12» (11Ф732А17 №222)	Расстыковка от СО «Пирс»
24.10.2008, 03:36:50	ТК «Союз ТМА-12»	Посадка в 94 км северо-северо-восточнее Аркалика (Казахстан): 51°04'40" с.ш., 67°09'45" в.д.
29.10.2008, 01:13:00	ТКГ «Прогресс М-65» (11Ф615А55 №365)	Коррекция орбиты МКС
14.11.2008, 16:19:54	ТКГ «Прогресс М-65»	Расстыковка от АО СМ «Звезда»
15.11.2008, 00:55:38.996	ТК «Индевор», полет STS-126 (ULF2)	Запуск из КСЦ (США), ПУ IC-39A
16.11.2008, 22:01:27	ТК «Индевор»	Стыковка к РМА-2 в ручном режиме
21.11.2008, 17:09:39	ТК «Индевор»	Коррекция орбиты МКС
26.11.2008, 12:38:38.219	ТКГ «Прогресс М-01М» (11Ф615А60 №401)	Запуск с Байконура (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
28.11.2008, 14:47:30	ТК «Индевор»	Расстыковка от РМА-2
30.11.2008, 12:28:10	ТКГ «Прогресс М-01М»	Стыковка к СО «Пирс» в режиме TOPU
30.11.2008, 21:25:06	ТК «Индевор»	Посадка на ЕАФВ (США), временная полоса 4L
07.12.2008, 08:02:00	ТКГ «Прогресс М-65»	Сведение с орбиты
17.12.2008, 03:58:50	ТКГ «Прогресс М-01М»	Коррекция орбиты МКС (тестовая)
14.01.2009, 18:06:00	СМ «Звезда» (17КСМ №12801)	Коррекция орбиты МКС
06.02.2009, 04:10:44	ТКГ «Прогресс М-01М»	Расстыковка от СО «Пирс»
08.02.2009, 07:32:00	ТКГ «Прогресс М-01М»	Сведение с орбиты
10.02.2009, 05:49:46.255	ТКГ «Прогресс М-66» (11Ф615А55 №366)	Запуск с Байконура (Казахстан), площадка №31, ПУ №6
13.02.2009, 07:18:13	ТКГ «Прогресс М-66»	Стыковка к СО «Пирс» в автоматическом режиме
15.03.2009, 23:43:44.019	ТК «Дискавери», полет STS-119 (15A)	Запуск из КСЦ (США), ПУ IC-39A
17.03.2009, 21:19:53	ТК «Дискавери»	Стыковка к РМА-2 в ручном режиме
25.03.2009, 19:53:32	ТК «Дискавери»	Расстыковка от РМА-2
26.03.2009, 11:49:18.120	ТК «Союз ТМА-14» (11Ф732А17 №224)	Запуск с Байконура (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
28.03.2009, 13:04:49	ТК «Союз ТМА-14»	Стыковка к АО СМ «Звезда» в ручном режиме
28.03.2009, 19:13:25	ТК «Дискавери»	Посадка в КСЦ (США), полоса 1S
08.04.2009, 03:55:25	ТК «Союз ТМА-13»	Расстыковка от надирного узла ФГБ «Заря»
08.04.2009, 07:15:10	ТК «Союз ТМА-13»	Посадка в 151 км северо-восточнее Джезказгана (Казахстан): 48°33'56" с.ш., 69°23'51" в.д.

В. Лындин специально для «Новостей космонавтики»

В космосе политики нет – это утверждение стало лейтмотивом первой пресс-конференции экипажа корабля «Союз ТМА-13», вернувшегося 8 апреля из космоса. И не случайно сами космонавты заострили внимание на таких вопросах, поскольку предпосылки к тому были: в частности, высказывались в некоторых средствах массовой информации.

– Я всегда говорю, что в космосе политики нет, – решительно заявляет Майкл Финк. – Мы там работаем вместе, и это очень-очень важно.

Юрий Лончаков полностью с ним солидарен:

– Майкл прав. На то она и называется «Международная космическая станция», потому что там работают люди разных национальностей, представители разных стран. Ни в коем случае нельзя их разделять. Только общими усилиями, общими успехами мы можем дальше идти в космос.

Третий член экипажа корабля Чарлз Симоньи тоже высказывается вполне определенно:

– Я подтверждаю все сказанное Майклом и Юрой. На станции мы совместно пользуемся ресурсами. Это единственно возможный и правильный вариант – вариант использования станции не только международными партнерами, но и частными лицами, космонавтами-непрофессионалами.

Тем не менее кому-то все же хочется, чтобы на МКС были бы какие-то междоусобицы. Вот и сейчас один из зарубежных журналистов спрашивает:

– Правда ли, что в американский туалет не пускают русских?

Майкл Финк от возмущения чуть ли не подпрыгнул на стуле, а его брови довольно красноречиво взметнулись вверх. И это, пожалуй, было лучшим ответом на такой провокационный вопрос. Так что еще раз пришлось напомнить, что на МКС нет политики и экипаж работает там как одна семья.

Были претензии у космонавтов и к российским журналистам за не всегда, мягко скажем, корректное освещение их полета.

– Я бы хотел сказать журналистам, – замечает Юрий Лончаков, – чтобы они более ответственно относились к своим публикациям. Когда близко от станции пролетал космический мусор, мы по рекомендации Центра управления полетами перешли в корабль «Союз». Переждали там критический момент и вернулись в станцию. А то, что они говорили, – будто мы отстыковались от станции, а потом пристыковались – конечно же, это полный бред!

Юрий Лончаков и Майкл Финк полгода несли вахту на МКС – вахту 18-й длительной экспедиции. Одной из главных задач у них была подготовка станции к постоянной работе на ее борту экипажа из шести человек.

– Шесть месяцев, – говорит Майкл Финк, возглавлявший эту экспедицию, – кажется, это долго. Но как-то очень-очень быстро все прошло. Может быть, потому, что мы хорошо работали вместе, дружно работали. Шесть месяцев с Юрой Лончаковым. К нам прилетали другие астронавты. Со всеми мы трудились как одна команда. Было много работы. Шаттлы прилетали, привозили новые систе-



В космосе политики нет – уверены космонавты

мы. Привезли новый туалет – российский туалет для американского сегмента. Очень капризной сначала была система регенерации воды из урины. Теперь она работает штатно, без сбоев. Шаттл привез новые солнечные батареи. Это последняя секция солнечных батарей, которые развернуты на американском сегменте. Когда их установили, станция стала симметричной. После расстыковки мы смотрели на нее из иллюминаторов корабля: красивая! Самая большая космическая станция в истории.

Что касается взаимоотношений между членами экипажа на станции – там было полное взаимопонимание. В этом, конечно, сказывается опыт личного общения, который приобретает за годы совместных тренировок на Земле, неформального дружеского общения в семейном кругу коллег по внеземной профессии.

– У нас проблем не было, – заверяет Лончаков. – И вообще, наверное, все, кто поработал в космосе, особенно кто вместе работал, то мы уже как братья. И после полета будем общаться друг с другом, по возможности будем стараться бывать в гостях друг у друга. Работа в космосе – это пока экстремальная работа. И когда мы работаем там вместе, это накладывает отпечаток на всю жизнь.

– Я согласен с Юрой, – подтверждает Финк.

– Я тоже согласен, – присоединяется Симоньи. Причем если на все вопросы он предпочитал отвечать на английском языке, то эту фразу произнес по-русски.

Чарлз Симоньи – единственный из космонавтов-непрофессионалов (проще говоря, космических туристов), кто совершил два космических полета. Он считает, что во втором полете гораздо больше удастся сделать. Потому что когда ты в космосе первый раз, то только нарабатываешь опыт, а второй полет – это уже реализация полученного опы-

та. И здесь все уже делаешь более качественно, более организованно.

Возвращение на Землю, по общему мнению, было безупречным. Корабль «Союз» еще раз зарекомендовал себя с самой положительной стороны. Автоматика работала четко.

Для всех членов экипажа это был второй полет на «Союзе» (Лончаков трижды летал в космос, но первый раз это было на шаттле). Каких-либо принципиальных отличий в своих посадках они не ощутили.

– Первый раз была ночь, темно, – вспоминает Майкл, – где-то минут двадцать до восхода солнца. Не было видно ничего. На этот раз через иллюминатор смотрел под парашютом. Вот земля, вот дорога... Не нужна посадка на дорогу. А потом Юра спрашивает: «Миша, как высота?» Я говорю: «100 метров». И потом посадка. Наши спасатели сели рядом. Очень быстро открыли люки – и привет Земле! Все было по плану и точно. «Союз» – это замечательный корабль.

– Две мои посадки были очень похожи, – говорит Чарлз. – И это показывает, насколько надежны системы «Союза», насколько хорошо он сделан. Мы очень благодарны инженерам, конструкторам, всем тем людям, которые создали такой замечательный корабль.

Первую ночь на Земле все трое спали без сновидений – сказалась усталость после перенесенных перегрузок. При этом Симоньи заметил, что в космосе сон все-таки глубже, потому что там удобнее спать. Там ни на что не опираешься, любая поза удобная, и не надо ворочаться, как на Земле в кровати.

Отведенные для пресс-конференции 45 минут истекли. Впереди у космонавтов еще долгий период реабилитации. Лончаков планирует провести этот период в Кисловодске. Финк не стал распространяться о своих планах, только сказал, что реабилитация в США иная, чем в России. Симоньи же конкретно заявил:

– А я поеду в Сен-Тропе.

Наследник ТКС

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

6 апреля конкурсная комиссия Роскосмоса объявила результаты тендера на разработку эскизного проекта перспективной пилотируемой транспортной системы (ППТС; НК № 5, 2009, с. 28). Победил проект Ракетно-космической корпорации (РКК) «Энергия» имени С. П. Королева. На вопрос о подробностях предложенной конструкции ППТС президент РКК «Энергия» В. А. Лопота сказал, что она очень близка к тому, что напечатано в НК № 9, 2008, с. 8-12, и обещал вернуться к этому вопросу после утверждения эскизного проекта системы. Сейчас же идет этап эскизного проектирования, во время которого в концепцию могут быть внесены существенные изменения.

А пока «Энергия» дорабатывает свой проект, мы решили познакомить читателей НК с конкурсным предложением, представленным ГКНПЦ имени М. В. Хруничева.

Что требовал Роскосмос?

Для того чтобы лучше понять логику работы конкурсной комиссии, подробнее расскажем о требованиях Федерального космического агентства к предложениям по ППТС.

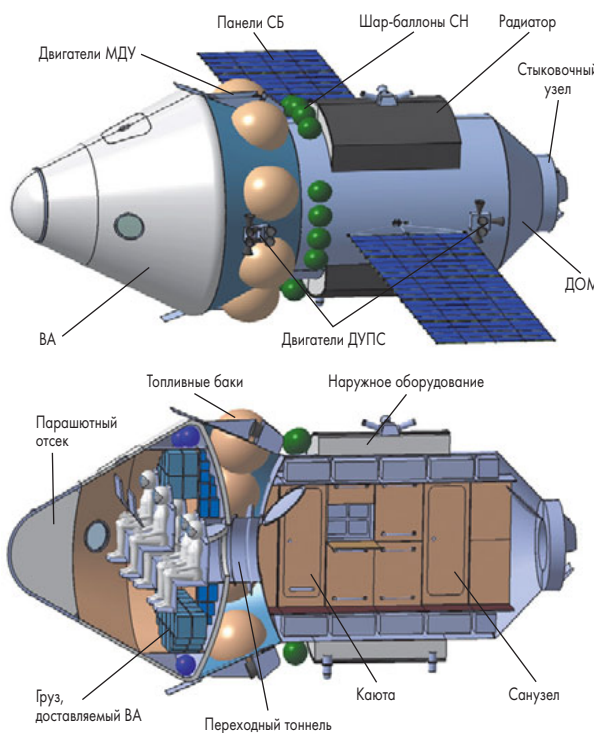
Итак, пилотируемый корабль в базовом варианте должен доставить к орбитальной пилотируемой станции (ОПС)* и возвратить на Землю экипаж из шести человек и не менее 500 кг полезного груза (ПГ). Кроме того, необходимо предусмотреть модификации корабля для следующих целей:

- ❖ доставка на окололунную орбиту, на окололунную орбитальную станцию и возвращение на Землю четырех человек экипажа и не менее 100 кг ПГ;
- ❖ проведение экспериментов и исследований в автономном полете продолжительностью не менее 30 суток с экипажем численностью до четырех человек (определяется целевыми задачами);
- ❖ транспортно-техническое обслуживание низкоорбитальных автоматических КА, платформ и автономных модулей, а также очистка орбит от крупных фрагментов космического мусора;
- ❖ оказание коммерческих услуг (космический туризм);
- ❖ доставка в беспилотной модификации на ОПС не менее 2000 кг грузов и возвращение на Землю не менее 500 кг грузов.

Для базового варианта пилотируемого корабля и беспилотной грузовозвращающей модификации длительность автономного полета должна составлять не менее пяти суток, для пилотируемых кораблей при обслуживании автоматических КА и платформ, а также

для других автономных операций, включая военные, – не менее 30 суток. Для модификации, предназначенной для окололунных миссий, длительность автономного полета должна составлять не менее 14 суток. Предусмотрено пребывание корабля в составе околоземной станции не менее 365 суток, в составе окололунной станции – не менее 200 суток.

Выведение корабля на низкую опорную орбиту наклонением 51.8° должно обеспечиваться носителем среднего класса повышенной грузоподъемности (не менее 20 т на



▲ Базовая конфигурация ПТК, предложенная Центром Хруничева

$H_{кр} = 200$ км). В кабине необходимо оборудовать два равнозначных рабочих места, однако космонавт должен иметь возможность управлять кораблем со своего рабочего места в одиночку.

Необходимо предусмотреть многоразовую (кратность применения – до 10 полетов) эксплуатацию возвращаемого аппарата (ВА) корабля в течение 15-летнего срока. ВА должен обеспечивать точность посадки не хуже 10 км в штатном режиме.

Перегрузки, действующие на экипаж, не должны превышать:

- ◆ 4 единиц на этапе выведения по штатной программе;
- ◆ 3 единиц на участке штатного спуска в атмосфере;
- ◆ 5 единиц при спуске с максимальной боковой дальностью;
- ◆ 7 единиц во время нештатных ситуаций при уводе корабля от аварийной РН с помощью двигательной установки (ДУ) системы аварийного спасения (САС);

◆ 12 единиц на атмосферном участке спуска после завершения работы САС.

Должна обеспечиваться возможность безопасной посадки ВА при срочном спуске и при аварии на участке выведения в любое время года на неподготовленную площадку суши и на воду.

Что предложил Центр Хруничева

На основании вышеизложенных требований Роскосмоса ГКНПЦ имени М. В. Хруничева предложил пилотируемый транспортный корабль (ПТК), в котором были реализованы решения всех прототипов-предшественников – от корабля ЛК-1 для облета Луны, разработанного в ЦКБМ (ныне – НПО машиностроения) в 1964–1968 гг., до транспортного корабля снабжения ТКС, созданного в 1968–1977 гг. в КБ «Салют» для орбитального пилотируемого комплекса «Алмаз».

ПТК Центра Хруничева состоит из возвращаемого аппарата и дополнительного орбитального модуля (ДОМ). В первом отсеке на участке выведения, стыковки с орбитальной станцией и возвращения на Землю размещается экипаж и доставляемый груз, а также устанавливается большая часть бортового оборудования, что позволяет использовать его повторно. Назначение второго отсека – увеличение обитаемого объема, размещение оборудования, обеспечивающего стыковку и образование необходимых интерфейсов с ОПС. Для перехода экипажа в ДОМ в теплозащитном экране ВА по оси симметрии предусмотрен переходный люк диаметром 800 мм. Этот люк, ставший «фирменным знаком» ТКС, через сифлон соединяется с обитаемым модулем, на заднем торце которого расположен стыковочный агрегат.

По замыслу разработчиков, наличие ДОМа позволяет уменьшить диаметр ВА до пределов, допускающих транспортировку по железной дороге. В противном случае диаметр ВА может достигать 4500...4800 мм (при сохранении свободного объема на уровне ~3 м³ на одного члена экипажа).

Возвращаемый аппарат выполнен в виде усеченного конуса (угол полураствора – 27°) с выпуклым днищем. Герметичный корпус аппарата – сварной, из алюминий-магниевого сплава; к носовой части крепится парашютный отсек конической формы со сферическим затуплением. Конструкция этого отсека, размещаемого непосредственно в носовой части ВА, – еще одна характерная черта выбранной схемы. Такое решение исключает необходимость перецепки куполов парашютов после их раскрытия.

На внешней поверхности ВА размещены антенны радиотехнической системы стыковки, телевизионная камера и двигатели системы управления спуском. Снаружи аппарат закрыт теплозащитным покрытием, в которое встроены антенно-фидерные устройства.

Маршевая двигательная установка (МДУ) состоит из двух однокамерных ЖРД

* Предполагаются миссии на орбиту высотой 200–500 км и наклонением 51.6° (при полете к МКС), 51.8° (при полете к перспективной ОПС) и 73.2° (к «высокоширотной» станции).

Основные характеристики ПТК		
Варианты корабля	Околоземный	Околослунный
Масса корабля на низкой околоземной орбите, т	~20	~20
Экипаж, человек	6	4
Диаметр ВА, м	4.1	4.1
Диаметр ДОМ, м	2.9	3.6
Объем герметичных отсеков на одного члена экипажа, м ³	~4.4	~4.9
Груз, доставляемый на орбиту, в том числе:	до 4360	100
- в ВА, кг	500	-
- топливо для нужд станции, кг	до 1410	-
- сухой груз в ДОМ, кг	до 2460	-
Возвращаемый груз, кг	500	100
Аэродинамическое качество при спуске в атмосфере	0.4	0.4
Скорость входа в атмосферу, км/с	7.8	11.2
Перегрузка на этапе спуска (номинальная)	3 ед.	-
Мощность системы электроснабжения среднесуточная, Вт	2100	2100
Запас характеристической скорости, м/с	400	1603
Масса управляемого топлива (кг), в том числе:	4010	8090
- для обеспечения маневров ПТК, кг	~2600	-
- для нужд станции или дополнительных маневров ПТК, кг	~1410	-

типа КРД-79 (С5.79)* с вытеснительной системой подачи топлива, размещенных на коническом переходном отсеке между ВА и ДОМом. Этот отсек крепится к смежным модулям с помощью пирозамков и содержит часть аппаратуры корабля, а также восемь баков высокого давления для хранения компонентов топлива – АТ и НДМГ.

ДОМ представляет собой герметичный отсек, цилиндрическая часть которого имеет длину 3500 мм. Через передний шпангоут он сопрягается со сферическим днищем, через задний – с коническим днищем (угол полураствора – 45°), где размещен стыковочный агрегат. На внешней поверхности модуля расположены две поворотные панели солнечных батарей и двигатели управления причаливанием и стабилизации (ДУПС), в качестве которых на начальном этапе проектирования рассматриваются РДМТ-400 (11Д458). Снаружи также установлены антенны радиотехнических систем, оптические приборы системы управления, радиаторы системы обеспечения теплового режима и другое оборудование. Вся внешняя поверхность, за исключением радиаторов, укрыта микрометеоритной защитой.

Внутри ДОМа размещаются каюты, зона приема пищи, санузел, стойки для установки научной аппаратуры и доставляемого ПГ. Общий гермообъем ДОМа – около 30 м³, а объем зоны обитания экипажа, включая каюты и «коридор» высотой 2000 мм и шириной 1000 мм, составляет примерно 10.9 м³.

Наличие ДОМа позволяет увеличить массу доставляемого ПГ при его размещении в грузовых ящиках в стойках. Сферические топливные баки высокого давления, кроме рабочего запаса, могут содержать дополнительное топливо как для подъема орбиты ОПС, так и для маневрирования самого корабля.

При старте ДОМ защищен головным обтекателем, на котором крепится ДУ САС, сбрасываемая вместе с обтекателем после окончания работы первой ступени РН.

На основе базового «околоземного» варианта ПТК Центр Хруничева проработал и другие модификации, предусмотренные требованиями Роскосмоса. В первую очередь, речь идет о лунном пилотируемом транспортном корабле (ЛПТК) для полетов на окололунную орбиту. В его конструкцию внесены ряд изменений.

Основные отличия ВА заключаются в уменьшении экипажа с шести до четырех

человек, изменении радиационной защиты, увеличении объема запасов системы жизнеобеспечения (СЖО), снижении массы доставляемого и возвращаемого ПГ с 500 до 100 кг. Для обеспечения входа в атмосферу со второй космической скоростью изменена конструкция теплозащитного покрытия.

Для выполнения маневров с большим расходом характеристической скорости (маневрирование на околоземной орбите, стыковка с разгонным блоком ~165 м/с, маневрирование на окололунной орбите, стыковка с лунной орбитальной станцией или посадочным кораблем ~130 м/с, выведение на траекторию возвращения к Земле ~1280 м/с, коррекция траектории перелета ~30 м/с) увеличена до 6880 кг заправка топлива и газов наддува, применена МДУ с насосной подачей топлива и тягой около 2 тс. При этом компоненты топлива – АТ+НДМГ или современные малотоксичные аналоги – располагаются в двух баках низкого давления с совмещенным днищем, которые соединяются с ДОМом через переходный отсек конической формы. Компоненты топлива ДУПС (1210 кг) размещены в шести сферических баках высокого давления.

В одном из вариантов ЛПТК рассмотрена МДУ на основе кислородно-водородного двигателя КВД-1М2. ДОМ в составе ЛПТК также существенно изменен. В отличие от околоземного варианта, его длина уменьшена, а диаметр увеличен. Коническое днище заменено сферическим, а стыковочный узел перенесен на боковую поверхность. Соответственно бортовые системы, размещаемые в ДОМе, перекомпонованы. Полет к Луне осуществляется по следующей схеме. ЛПТК запускается на низкую околоземную орбиту с помощью носителя среднего класса повышенной грузоподъемности. После этого ракета тяжелого класса (например, «Ангара-7В», см. НК №8, 2008, с. 60-63) выводит орбитальный ракетный блок (ОРБ), с которым ЛПТК осуществляет сближение и стыковку в активном режиме. После стыковки и проведения необходимых проверок

ОРБ переводит корабль на траекторию полета к Луне. Коррекция траектории осуществляется корректирующей ДУ разгонного блока. При подлете к Луне ОРБ выдает тормозной импульс, выводит связку на окололунную орбиту высотой 100 км, после чего отделяется и уничтожается падением в заданном районе лунной поверхности.

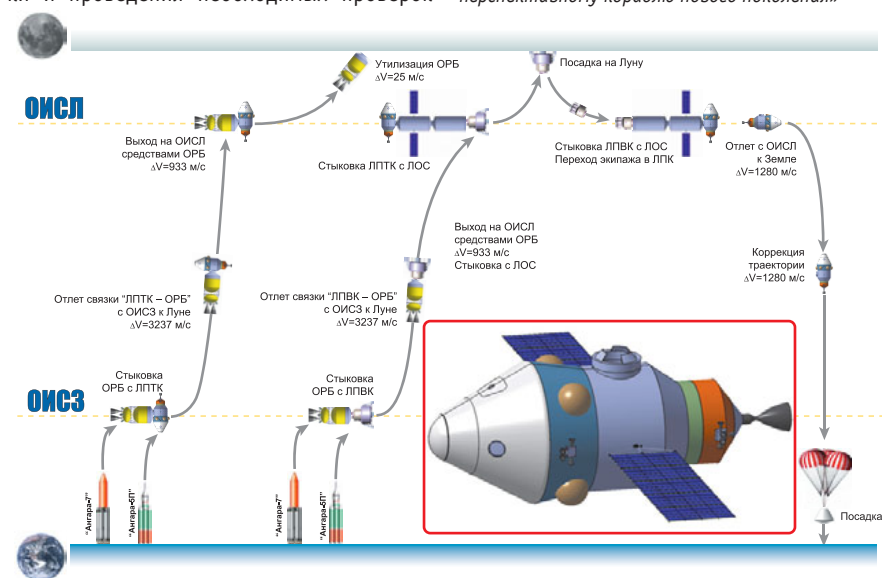
Далее ЛПТК с экипажем осуществляет самостоятельный полет по окололунной орбите, коррекцию и стыковку – либо с лунной орбитальной станцией (ЛОС), в составе которой находится лунный посадочно-взлетный корабль (ЛПВК), либо непосредственно с ЛПВК, запущенным на окололунную орбиту до этого. Космонавты переходят в посадочный корабль и переносят в него полезный груз, предназначенный для доставки на Луну. Затем осуществляется высадка на поверхность Луны. Часть экипажа может остаться на ЛОС для обслуживания и осуществления отдельной программы исследований с окололунной орбиты. После завершения работ на поверхности Луны экипаж возвращается на ЛОС во взлетной ступени ЛПВК, стыкуясь с ЛОС или ЛПТК и возвращается на Землю.

Основные характеристики базового и лунного вариантов ПТК приведены в таблице.

На описанной выше компоновочной схеме базируются остальные модификации ПТК. В таких вариантах, как сервисный и исследовательский, объем ДОМа уменьшен, а вместо стыковочного агрегата добавлена шлюзовая камера для выходов в открытый космос.

В целом проект Центра Хруничева проработан на весьма высоком уровне и базируется на обширном заделе, полученном в ходе отработки ТКС. Разработка обладает рядом несомненных достоинств. К ним, в первую очередь, надо отнести увеличенный объем общей зоны обитания, большую массу доставляемого ПГ, удачное размещение парашютного контейнера, а также возможность создания разнообразных вариантов ПТК для выполнения специализированных задач.

Редакция НК благодарит сотрудника КБ «Салют» Центра Хруничева С. Е. Пугаченко за любезно предоставленные материалы «Развитие основных конструкторских решений ТКС в предложениях ГКНПЦ по перспективному кораблю нового поколения»



▲ Схема полета лунного комплекса к Луне и конфигурация ЛПТК по предложению ГКНПЦ имени М. В. Хруничева

* Применяются на служебном модуле «Звезда» Международной космической станции.

Над Луной сгущаются тучи... Сколезе допускает отказ от лунной базы

П. Полярный.
«Новости космонавтики»

29 апреля исполняющий обязанности администратора NASA Кристофер Сколезе (Christopher J. Scolese) и несколько высокопоставленных сотрудников агентства выступили на слушаниях в подкомитете по торговле, юстиции и науке Комитета по ассигнованиям Палаты представителей. По существу в первый раз после смены власти в Белом доме – но еще до назначения администратора NASA и передачи в Конгресс проекта бюджета на 2010 ф.г. – конгрессменам рассказали о текущих целях, перспективах и проблемах агентства.

Кристофер Сколезе представил в подкомитет обзор планов NASA и для начала бодро зачитал его основные положения. Он впервые назвал точную сумму бюджетного запроса для NASA на 2010 ф.г. – 18686.0 млн \$. Прирост по сравнению с утвержденной на 2009 ф.г. суммой (17782.4 млн \$) составляет 903.6 млн. Однако если учесть 1002 млн \$, дополнительно выделенные Конгрессом на 2009 ф.г. по Закону о восстановлении (НК №4, 2009), финансирование текущего года составит 18784.4 млн и будет даже чуть выше, чем для следующего.

Кристофер Сколезе подтвердил согласие NASA с краткосрочными задачами, сформулированными Конгрессом: в 2010 г. заканчивается строительство МКС и шаттлы выводятся из эксплуатации; один дополнительный полет с целью доставки спектрометра AMS может состояться до конца 2010 г. (но, вероятно, уже за календарными рамками 2010 финансового года, который закончится 30 сентября). Средства, высвобожденные в результате отказа от шаттла, идут на создание нового поколения космических систем для доставки людей и грузов на МКС, на Луну, а также для исследования других объектов в рамках перспективной пилотируемой программы Constellation.

Сколезе сообщил, что на 2009 г. запланированы два первых летных испытания в ее интересах. В пуске Ares I-X с мыса Канавел предстоит проверить функционирование 1-й ступени PH Ares I в полете до высоты 40 км, ее отделение и приводнение на парашютах. А на полигоне Нью-Мексико состоится первый тест системы аварийного спасения LAS (Launch Abort System). Цель испыта-

ния, обозначаемого PA-1 (Pad Abort 1), – продемонстрировать увод спускаемого аппарата и спасение экипажа со стоящей на старте ракеты. Следует отметить, что LAS для корабля Orion – это первая система аварийного спасения, создаваемая NASA со времен «Аполлонов».

Денег мало

Основная интрига, однако, развернулась не вокруг ближайших планов. Конгрессменов интересовало, возможно ли в рамках предлагаемого новой администрацией бюджета 2010 ф.г. и последующих лет выполнить основное требование директивы NSPD-31, более известной как программа бывшего президента Буша Vision for Space Exploration: обеспечить возвращение американских астронавтов на Луну к 2020 г.

Дело в том, что 16 апреля Бюджетное управление Конгресса опубликовало отчет, посвященный конкуренции за ресурсы между пилотируемой программой Constellation и космическими научными проектами NASA. Прогнозируемый среднегодовой бюджет NASA за 2010–2025 гг. оценили в 19.1 млрд \$ – с постепенным ростом от 18.2 до 19.8 млрд \$ в темпе с инфляцией. Доля, расходуемая на программу Constellation, должна составить 6.2 млрд в 2010–2013 гг., 8.5 млрд в 2014–2017 гг. и около 10 млрд \$ в последующие годы. Заложенная в модель квота научных проектов медленно растет от 4.5 до 4.9 млрд и в среднем составляет 4.7 млрд \$. Исходя из этих параметров и применяя к работам по программе Constellation и к научным проектам характерный для последних лет коэффициент перерасхода запланированных средств (50%), авторы отчета заключили:

① Заявленные планы NASA – прекращение полетов шаттлов в сентябре 2010 г., начало пилотируемых полетов нового корабля Orion к МКС в марте 2015 г., прекращение поддержки МКС в декабре 2015 г. и возвращение на Луну в 2020 г. с параллельным осуществлением 79 научных миссий – нереализуемы.

② Сохранение заданных уровней финансирования и указанных сроков потребует передачи средств на программу Constellation с аэронавтики и космической науки, что повлечет уменьшение числа реализованных научных проектов до 44.

③ При тех же уровнях финансирования, но допустив отсрочку первого полета «Ориона» до конца 2016 г. и возвращения на Луну до 2023 г., можно сохранить 64 научных проекта из 79. Остальные NASA все равно не сможет выполнить из-за затяжки сроков их реализации.

④ Можно сохранить 64 научных проекта, как в предыдущем варианте, и в то же время соблюсти названные NASA сроки, но для этого необходимо увеличить среднегодовое финансирование NASA с 19.1 до 21.1 млрд \$.



▲ И.о. администратора NASA Кристофер Сколезе

⑤ Наиболее дорогостоящим является вариант, в котором сохраняются все 79 научных проектов и установленные сроки, эксплуатация шаттлов продлевается до марта 2015 г. (и тем самым закрывается «дыра» между шаттлом и «Орионом», из-за которой NASA вынуждено заказывать у Роскосмоса услуги по доставке астронавтов и грузов), а эксплуатация МКС продолжается до 2020 г. На этот сценарий требуется 23.8 млрд \$ в год, то есть на 27 % больше, чем NASA имеет сейчас.

Открывая слушания, председатель подкомитета Аллан Моллохан (Allan B. Mollohan) заявил, что перед президентом, Конгрессом и администратором NASA стоит трудный выбор: либо дать на выбранные миссии больше денег (что он, Моллохан, всецело поддерживает), либо финансировать меньшее количество проектов в рамках ограниченного бюджета. Поразительно, но факт: Кристофер Сколезе просить дополнительных ассигнований не стал.

А будет ли лунная база?

Отвечая на вопросы Моллохана, Сколезе вынужден был подтвердить, что предлагаемый бюджет 2010 ф.г. и последующих лет может сказаться на сроках возвращения на Луну, но в какой именно степени – станет известно лишь после предварительной защиты проекта корабля Orion осенью 2009 г.

«Я ожидаю, что у нас будут какие-то изменения, только не могу вам сказать, какими они будут, – произнес Сколезе и добавил: – Мы пока еще рассматриваем варианты того, что мы имеем в виду под Луной. Означает ли это колонию на Луне? Это, очевидно, очень дорого. Или мы намерены сделать что-то похожее на то, что уже сделали по программе Apollo? Мы брали за основу форпост на Луне, и он был основой для нашей оценки [срока возвращения в 2020 г.]. – Обозначив эти три варианта, и.о. администратора NASA сделал неожиданный вывод: – Сейчас эта оценка пересматривается. Вероятно, это будет меньше, чем база на Луне, но где именно [мы окажемся] между отдельными путешествиями в разные районы Луны и лунной базой – зависит от исследований, которые мы собираемся провести, не только в текущем году,

▼ Перед морскими испытаниями макета корабля Orion специалисты NASA и Минобороны отрабатывают все операции в бассейне





▲ 10 марта 2009 г. в на стенде компании ATK в штате Юта прошли испытания устройства зажигания РДТТ первой ступени PH Ares I

но и в последующие, по мере формирования лунной программы».

Следует напомнить, что лунная база (outpost) была главной задачей NASA с того дня, как в январе 2004 г. президент Джордж Буш сформулировал свою космическую программу. Собственно, Буш говорил не просто о базе, а о плацдарме на Луне: «Наша третья цель – вернуться к 2020 г. на Луну как на точку старта для полетов дальше... Мы примем длительные пилотируемые полеты на Луну уже в 2015 г., с целью жить и работать там на все более длительные периоды времени... На Луне имеются обильные ресурсы. Ее грунт содержит сырье, которое может быть добыто и переработано в ракетное топливо и воздух для дыхания... С опытом и знаниями, полученными на Луне, мы будем тогда готовы предпринять следующие шаги в исследовании космоса – пилотируемые полеты на Марс и далее...» (НК №3, 2004).

В декабре 2007 г., при утверждении очередного бюджета, Конгресс запретил NASA расходовать средства «на какие-либо исследования, разработки или демонстрации, имеющие отношение исключительно к пилотируемой экспедиции на Марс». С этого момента NASA вынуждено было сосредоточиться именно на Луне. Конгресс в октябре 2008 г. подтвердил необходимость строительства базы (в посещаемом варианте) и даже присвоил лунному форпосту имя Нейла Армстронга.

И вот теперь, в период «междоусобицы», временный руководитель NASA предложил, по сути, ограничиться новой серией исследовательских полетов на Луну без создания базы. В то же время он напомнил, что программа Буша предусматривала не просто высадку на Луне, но и освоение и использо-

вание космоса с целью достичь Марса и других целей. Приведя строительство МКС как пример сооружения очень сложной космической системы из блоков, к тому же изготовленных разными странами, К. Сколезе подчеркнул: «Нам будет нужно что-то подобное, если мы собираемся лететь на Марс... Поэтому со временем я хочу увидеть от NASA такую архитектуру

[космических систем], которая... даст нам гибкость в полетах человека за пределы околоземной орбиты и позволит рассмотреть варианты того, что мы можем делать на Луне и в других местах, будь это физические объекты, такие как Марс или астероиды, или астрономические точки, такие как точки Лагранжа, где мы сможем при необходимости ремонтировать спутники».

Из осторожных фраз Сколезе складывается ощущение, что NASA пытается выбраться из «лунной ловушки» и прислушивается к тем критикам существующей программы, которые считают, что создание лунной базы отвлекает силы от других, действительно важных, задач. Будет ли эта идея воспринята или отвергнута – пока не ясно. Ведь нынешнюю лунную программу США критикуют и с противоположной стороны: за то, что в угоду лунному мируж уничтожается реально работающая система Space Shuttle, вместе с которой будет потеряно примерно 10 000 рабочих мест и – в худшем случае – взамен не будет создано ничего. Ну а уж критических замечаний в адрес выбранного «полуторпусового» сценария лунных экспедиций и проектов носителей Ares I и Ares V – более чем достаточно.

Что касается лунных ракет, то, по словам Сколезе, ввод в строй PH Ares I и корабля Orion ранее 2015 г. невозможен по ряду причин (в первую очередь из-за того, что многие компоненты имеют длительные сроки изготовления), и даже значительные дополнительные средства не смогут приблизить этот срок более чем на несколько месяцев. Серьезные расходы на подготовку лунных экспедиций ожидаются не ранее 2013–2014 гг.; при этом сверхтяжелый носитель Ares V может выйти на летные испытания в 2018 г.

Лидер республиканского меньшинства в подкомитете Фрэнк Вулф спросил, могут ли китайцы достичь Луны ранее 2020 г. «Вероятно, да, если у них будет такое желание, – ответил Эд Вейлер, руководитель Директората научных программ NASA. – Модифицированный вариант существующей капсулы «Шэньчжоу» может уйти с околоземной орбиты и вернуться с лунной траектории. Чего мы не знаем – есть ли у них планы создания посадочного аппарата».

Отвечая на вопрос о сроках, приводимых в отчете Бюджетного управления (2016 и 2023 гг.), Сколезе заявил, что согласен с проведенным анализом, но не согласен с выводами, поскольку принятая авторами величина – 50% перерасхода – взята с потолка.

Дуглас Кук, руководитель Директората исследовательских систем, искусно уходил от вопросов конгрессменов. Он отказался подтвердить реальность возвращения на Луну к 2020 г. в свете бюджетного запроса на 2010 ф.г., заявив, что такая оценка не делалась. Моллохан был удивлен и раздосадован («Что там у вас происходит?») и попытался понять, не получило ли NASA новых указаний от Белого дома. Кук ответил, что директивный срок остается прежним – 2020 год. «И вы успеете?» – «Мы еще не оценивали это». – «И что для этого нужно?» – «Мы должны ввести в строй Ares I к 2015 г. ... и понять свои приоритеты».

Судьба МКС

Еще одна загадка политики NASA – это судьба МКС после 2015 г. Даг Кук однозначно заявил, что в действующем бюджете 2009 ф.г. продление работы станции не предусматривается. Но сразу после этого Билл Герстенмайер, руководитель Директората космических операций, сказал, что NASA намерено добиваться продления работы станции до 2020 г.

По его словам, решение о возможности продления может быть принято на встрече глав космических агентств осенью 2009 г., после чего каждое из агентств обратится к своему правительству за финансированием. Для NASA это будет означать поиск дополнительных средств: иначе сохранение МКС выльется в недофинансирование проекта Ares V примерно на 3 млрд \$ в год. Соответствующий запрос будет представлен в Конгресс в следующем бюджетном цикле.



▲ «Пропаганда Луны» по-американски: посетители передвижной выставки NASA, которая открыла свои двери в Канзасе, знакомятся с программой Constellation и могут коснуться лунного камня, доставленного экипажем Apollo 17



Virgin Galactic надеется и рискует

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

22 апреля в ходе четвертого испытательного полета самолета White Knight Two (WK2, «Белый рыцарь – 2»; *НК* № 2, 2009, с. 22–23) – носителя суборбитального туристического ракетоплана SpaceShipTwo (SS2, «Космический корабль – 2») фирмы Virgin Galactic было повреждено его хвостовое оперение. Во время посадки при резком порыве ветра самолет-носитель «чиркнул» хвостом о ВПП. В результате обследования повреждения были классифицированы как «незначительные». Собственно полет длился более четырех часов, став самым продолжительным из состоявшихся с декабря 2008 г. Большую часть времени аппарат провел на высоте около 6000 м. Хотя Virgin Galactic отказывается раскрывать какие-либо подробности программы летных испытаний, все же стало известно, что в ходе полета проведено восемь типов тестов.

Предыдущий (третий) полет продолжительностью более 2,5 часа был выполнен 25 марта, через семь недель после второго летного испытания (5 февраля). Между двумя этими полетами в конструкцию WK2, носящего собственное имя «Ева» (Eve – в честь матери основателя и владельца Virgin Galactic Ричарда Брэнсона), был внесен ряд изменений. В частности, эксперты отмечают, что вертикальные кили «Евы» были изменены, поскольку в первом полете 21 декабря 2008 г. отмечалась некоторая неустойчивость самолета в канале рысканья.

Летные испытания системы в составе прототипов самолета-носителя WK2 и ракетоплана SS2 должны начаться в этом году с совместных полетов аппаратов без разделения.

Однако повреждение хвостовой части «Евы» – не самая большая неприятность.

Полет суборбитальной туристической системы предусматривает набор высоты около 15 км по спирали. Затем производится сброс ракетоплана SS2, который с помощью собственного гибридного ракетного двигателя достигает высоты около 110 км. Во время разгона скорость аппарата будет соответствовать числу $M=4$. После отключения двигателя пассажиры ракетоплана могут наслаждаться невесомостью в течение нескольких минут. Все «удовольствие» обойдется им в 200 тыс \$ за место при общей продолжительности полета около полутора часов.

Самолет WK2 может также использоваться для суборбитальных и орбитальных запусков научных грузов в космос (*НК* № 4, 2009, с. 57).

Технические проблемы и глобальный финансово-экономический кризис – вот куда большие угрозы для нарождающегося бизнеса суборбитального туризма.

Сроки создания системы WK2–SS2 безостановочно «плывут». И если в 2008 г. было заявлено, что 2010 г. станет «окончательным сроком ввода в эксплуатацию», то теперь президент компании Virgin Galactic Уилл Уайтхорн (Will Whitehorn) избегает называть даты и говорит лишь, что этапы разработки «прослеживаются хорошо». С другой стороны, сам суборбитальный бизнес, по его словам, «очень рискованное предприятие».

По нынешним оценкам, создание суборбитальной туристической системы потребует затрат в объеме 250–350 млн \$. Эти деньги пойдут на строительство прототипов WK2 и SS2, закупку оборудования и строительство коммерческой стартовой площадки («Космопорт Америка» в штате Нью-Мексико), а также на изготовление еще одного самолета-носителя и четырех ракетопланов. В том же случае, если прототипы не удастся использовать для коммерческих полетов, контракт придется увеличить до трех самолетов-носителей и шести ракетопланов.

В рамках опциона к первоначальной сделке между Virgin Galactic (фирма-эксплуатант) и Scaled Composites (разработчик) предусмотрено строительство еще семи SS2. Новый контракт подписан между головным предприятием – группой компаний Virgin Group – и СП Берта Рутана и Ричарда Брэнсона, фирмой Spaceship Company. Масштаб инвестиции для Брэнсона отнюдь не фантастический, но нынешнее положение дел таково, что затраты на разработку увеличиваются геометрически и сама затея рискует обернуться «финансовой черной дырой».

Кроме того, ситуация, когда Virgin Galactic является одновременно заказчиком, изготовителем и эксплуатантом суборбитальной системы, отбрасывает компанию к 30-м годам прошлого столетия. Тогда, например, многие производители авиатехники, такие как Boeing или, скажем, Hughes, имели и собственные транспортные авиакомпании. Подобное положение не устраивает Virgin Galactic. «Мы не хотим быть в этой позиции. Гораздо лучше, когда есть внешний изготовитель, а мы являемся только заказчиками», – замечает Уилл Уайтхорн.

В то же время он считает, что компания Берта Рутана Scaled Composites способна разработать аппарат за сумму, втрое меньшую, чем взяли бы за такую работу гиганты военно-промышленного комплекса, вроде Boeing,

EADS, Lockheed Martin или Northrop Grumman. Европейцы, создающие свой суборбитальный ракетоплан в EADS Astrium, уже оценили свои затраты примерно в 1,32 млрд \$.

Однако даже и 350 млн \$ выглядят весьма амбициозно на фоне «мировой засухи» в экономической сфере, хотя относительно финансовых обязательств Virgin по проекту Уайтхорн настроен оптимистически: «Мы живем в реальном мире, и я никогда не говорил, что [урезание финансирования] исключено. Но в настоящее время можно утверждать, что [Virgin Group имеет] невероятную поддержку». По его словам, это стало возможным благодаря тому, что компания заранее готовилась к рецессии.

К слову, Virgin Galactic теперь единственная крупномасштабная инвестиция группы Virgin. Положительным моментом менеджмента программы Уайтхорн считает то обстоятельство, что параметры проекта WK2–SS2 определяли не столько инженеры, сколько маркетологи. «В прошлом все подобные исследования проводились под руководством инженерных, [а не бизнес-] кругов», – говорит он.

Именно маркетологи предложили увеличить размерность системы, когда выяснилось, что потенциальным клиентам более важно испытать прелести невесомости в свободном парении, нежели наблюдать виды земной поверхности в тесном кресле через иллюминатор. Поэтому первоначальная идея начать коммерческую эксплуатацию ракетоплана SS1 была отброшена – слишком маленький аппарат не соответствовал запросам будущих суборбитальных туристов. Но, оглядываясь назад, Уайтхорн полагает, что с SS1 «мы могли бы летать уже сейчас». Пока же представители Virgin Galactic продолжают называть 2010 год в качестве целевого срока первого коммерческого полета WK2–SS2. До этого «Белому рыцарю – 2» предстоит выполнить еще несколько испытательных полетов.

В октябре 2002 г. консалтинговая компания Futron опубликовала прогноз, согласно которому к 2021 г. более 15 000 человек смогут ежегодно совершать суборбитальные полеты, что даст доход более чем в 700 млн \$. Уилл Уайтхорн верит, что этот прогноз сбудется. После продажи сотен билетов и уплаты налогов лондонская штаб-квартира Virgin Galactic отрапортовала о прибыли в... 193 тыс \$. Иными словами, SS2 начал приносить доходы, не совершив еще ни одного полета!

По материалам Space.com и Flight International

Кто сказал ему «Поехали»?

К 95-летию со дня рождения Марка Галлая

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

16 апреля 2009 г. Марку Лазаревичу Галлаю исполнилось бы 95 лет...

Герой Советского Союза, легендарный летчик-испытатель, инструктор-методист первой «шестерки» космонавтов, писатель, Марк Лазаревич прожил долгую жизнь, насыщенную яркими событиями.

Он родился в апреле 1914 г. в Санкт-Петербурге. После окончания школы работал на заводе «Красный Октябрь». Тогда же раз и навсегда увлекся авиацией. В 1932 г. Марк поступил в Ленинградский институт инженеров Гражданского воздушного флота, но через три года перевелся в Политехнический институт на отделение аэродинамики – возможно, в связи с тем, что при Политехе был аэроклуб. Естественно, Галлаю сразу же стал его курсантом – прыгал с парашютом, летал на планерах и на самолетах У-2.

В 1936 г., защитив диплом, он остался работать в отделе летных испытаний ЦАГИ, а уже с сентября 1937 г. стал летчиком-испытателем. Марк проводил сложные и рискованные летные испытания, связанные с такими малоисследованными явлениями, как флаттер. К 1941 г. он уже был опытным испытателем.

В первые же дни войны была уничтожена большая часть советских самолетов вместе с самыми квалифицированными пилотами. Из летчиков-испытателей начали формировать боевые подразделения. Редко кому из пилотов довелось послужить и в истребительной, и в бомбардировочной авиации. А вот Марку Галлаю повезло – он летал и на истребителе-перехватчике МиГ-3 (на котором «завалил» фашистский бомбовоз в самом первом воздушном бою над Москвой), и на фронтовом бомбардировщике Пе-2, и на советской «летающей крепости» Пе-8. Летом 1943 г. Галлай был сбит над оккупированной территорией, но с помощью партизан смог вернуться к своим.

Вскоре после этого Марк Лазаревич вернулся с боевой работы на испытательную. На чем только он не летал – от вертолетов до реактивных истребителей. Всего за свою 20-летнюю карьеру летчика-испытателя он освоил более 120 типов ЛА, в том числе экспериментальных, среди которых – вертикально взлетающий «турболет», напоминающий динамический аналог лунного корабля LM, на котором проводили тренировки американские астронавты проекта Apollo. 1 мая 1957 г. за успешные испытания летательной техники М.Л. Галлаю было присвоено звание Героя Советского Союза.

А в 1960 г. он пришел в космонавтику, начав с работы инженера-методиста первого отряда космонавтов. Считалось, что летчики-испытатели, лучше других готовые к встрече с непредвиденными обстоятельствами и нештатными ситуациями, могут дать будущим покорителям космоса самые дельные советы.

М.Л. Галлай входил в состав комиссии, принимавшей экзамены у первой группы космонавтов. Подписанный акт включал пункт, который гласил: «Комиссией ориентировочно рекомендуется следующая очередность экзаменовавшихся слушателей к первому космическому полету:

1. Ст. лейтенант Гагарин Ю. А.;
2. Ст. лейтенант Титов Г. С.;
3. Ст. лейтенант Нелюбов Г. Г.;
4. Капитан Николаев А. Г.;
5. Капитан Быковский В. Ф.;
6. Капитан Попович П. Р.»

Как известно, при отборе кандидатов в отряд учитывались антропометрические параметры будущих космонавтов. Интересно, что размерам кабины корабля идеально соответствовал Владимир Комаров, но он в первую «шестерку» не попал. Юрий Гагарин, как говорят, с первого взгляда понравился С.П. Королёву. А вот М.Л. Галлаю больше импонировал своей интеллигентностью Герман Титов.

Позже Марк Лазаревич признал, что лучшим выбором был все-таки Гагарин, и не столько по профессиональным навыкам, сколько по соответствию характера той всемирной славе, которая обрушилась на первого космонавта планеты после полета.

«Функции космонавта в автоматическом одновитковом полете вокруг Земли... заведомо проще функций летчика реактивного истребителя, с которыми все они еще недавно успешно справлялись, – вспоминал Марк Галлай. – Мужество, бесспорно необходимое для того, чтобы сесть в кабину космического корабля и отправиться впервые в истории человечества в никем не обжитое космическое пространство, также было присуще каждому из них. Но вот справиться с последующей всемирной славой лучше Гагарина не смог бы никто».

Об этом же он написал в книге «Я думал: это давно забыто», которую закончил незадолго до своей кончины в 1998 г.: «Если говорить о пропагандистском эффекте первого полета человека в космос, то личность Гагарина способствовала этому эффекту как никакая другая. Именно такого космического первопроходца нужно было предьявить человечеству».

Есть версия, что и знаменитое гагаринское «Поехали!» тоже пошло от Галлая. Этим неуставным словом Марк Лазаревич сообщил экипажу своего бомбардировщика о начале очередного испытательного полета, оно же звучало и во время бесконечных тренировок первых космонавтов. «К полету готов?» – спрашивал он Юрия. «Готов», – отвечал будущий космонавт №1. «Ну тогда давай. Поехали!» – и М.Л. Галлай в очередной раз нажимал кнопку запуска на тренажере, на котором отрабатывался полет в космос. За время тренировок «пароль» и «котывок» выучили до автоматизма. И когда 12 апреля 1961 г. Гагарин занял место в кабине реального корабля, он сказал свое знаменитое «Поехали!», как бы отвечая Галлаю...



Одной из ипостасей Марка Лазаревича была литературная деятельность. Он из той когорты авторов, чей литературный дар открывал советскому читателю авиацию. Из-под пера Галлая, который был не только заслуженным летчиком-испытателем СССР, но и членом Союза писателей, вышли такие замечательные книги, как «Через невидимые барьеры», «Первый бой мы выиграли», «Испытано в небе», «Жизнь Арцеулова», «Третье измерение», «С человеком на борту», «Полоса точного приземления», «Небо, которое объединяет»...

Не оставлял он и научную карьеру. В 1972 г., будучи автором около 30 научных работ, М.Л. Галлай стал доктором технических наук. Он преподавал в МАИ, профессо-ром которого был с 1994 г.

Марк Галлай был кавалером трех орденов Ленина, четырех орденов Красного Знамени, двух орденов Отечественной войны 1-й степени, орденов Красной Звезды и «Знак Почета», был награжден многими медалями. Его имя было присвоено одной из малых планет.

Но разве регалиями ценен человек, тем более такой, как Галлай? Сам Марк Лазаревич был персоной более чем скромной. «При героической биографии у него была совершенно негероическая внешность. Он был похож на учителя ботаники из средней школы. При этом обладал совершенно поразительным чувством юмора и иронии, в первую очередь к самому себе», – вспоминал его друг Эльдар Рязанов. Близкие знакомые называли его «наш Маркуша»...

Говорят, «кому многое дано, с того многое и спросится». Судьба наградила Марка Галлая многими способностями, а жизнь спросила с него в полной мере. И он ответил достойно.

С использованием материалов РИА «Новости»
и <http://aviation.org.ua>

Биографии членов экипажа STS-119

КОМАНДИР
Ли Джозеф Аршамбо
(Lee Joseph Archambault)
Полковник ВВС США
454-й астронавт мира
286-й астронавт США



Родился 25 августа 1960 г. в г. Оук-Парк (штат Иллинойс). Окончил Университет Иллинойса в городе Урбана, получив степени бакалавра и магистра наук по аэронавтике и астронавтике (в 1982 и 1984 г. соответственно).

С 1984 г. на службе в ВВС США. После завершения в январе 1985 г. первоначального обучения на авиабазе Лэкланд в Техасе и получения звания второго лейтенанта был направлен на авиабазу Шеппард, где проходил подготовку по совместной программе обучения пилотов реактивной авиации НАТО. В апреле 1986 г. он получил «крылышки» летчика ВВС и до апреля 1990 г. служил на авиабазе Кэннон в Нью-Мексико в качестве пилота самолета F-111D в составе 27-го тактического истребительного авиакрыла.

В мае 1990 г. Аршамбо перевели в 37-е тактическое истребительное авиакрыло на авиабазе Неллис (полигон Топона) в Неваде, где он стал летать на «самолете-невидимке» F-117A Stealth. В ноябре 1990 г. он был направлен в Саудовскую Аравию и до апреля 1991 г. принимал участие в операциях «Щит в пустыне» и «Бура в пустыне» во время войны в Персидском заливе, выполнив 22 боевых вылета на F-117A. С августа по декабрь 1991 г. Аршамбо вновь находился в Саудовской Аравии в составе сил по поддержанию мира.

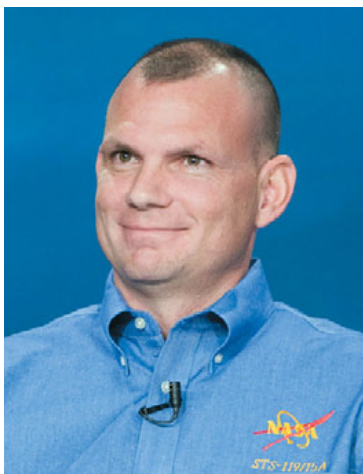
В августе 1992 г. Аршамбо был переведен в 57-е авиакрыло на авиабазе Холломан в Нью-Мексико, где служил летчиком-инструктором и летчиком-испытателем F-117A. С июля 1994 по июнь 1995 г. он учился в Школе летчиков-испытателей ВВС на авиабазе Эдвардс, а затем проходил службу в 46-м испытательном авиакрыле Летно-испытательного центра ВВС на авиабазе Эглин во Флориде, где испытывал вооружение самолетов F-16 всех модификаций. На момент отбора он был помощником оперативного офицера 39-й летно-испытательной эскадрильи. Имеет налет свыше 4250 часов на более чем 30 типах самолетов.

4 июня 1998 г. Ли Аршамбо зачислили в отряд астронавтов NASA в составе 17-го набора. Пройдя курс ОКП и получив квалификацию пилота шаттла, в июне 1999 г. он был назначен в Отделение эксплуатации шаттла Отдела астронавтов, где занимался усовершенствованием приборного оборудования корабля. В сентябре 2001 г. его назначили в группу поддержки экипажей в Центре Кеннеди. С октября 2004 г. он служил оператором связи в ЦУП-Х.

Свой первый космический полет Аршамбо совершил 8–22 июня 2007 г. в качестве пилота «Атлантика» (STS-117) по программе сборки МКС. 19 октября 2007 г. он был назначен командиром экипажа STS-119. Это его второй космический полет.

Аршамбо награжден несколькими медалями ВВС США (в том числе «За освобождение Кувейта» и «За службу в Юго-Западной Азии»). Женат, трое детей.

ПИЛОТ
Доминик Энтони Антонелли
(Dominic Anthony Antonelli)
Капитан 2-го ранга ВМС США
487-й астронавт мира
310-й астронавт США



Родился 23 августа 1967 г. в Детройте (штат Мичиган). В 1989 г. окончил Массачусеттский технологический институт со степенью бакалавра наук по аэронавтике и астронавтике. В 2002 г. получил степень магистра наук по аэронавтике и астронавтике в Университете Вашингтона.

С 1991 г. Антонелли служил в качестве летчика-истребителя в составе 146-й истребительно-штурмовой эскадрильи на борту авианосца USS Nimitz. Летал на самолете F/A-18C Hornet, был офицером – руководителем посадки самолетов на палубу авианосца. В 1996 г. участвовал в операции «Южный дозор» (патрулирование воздушного пространства на юге Ирака). В 1997 г. Антонелли с отличием окончил Школу летчиков-испытателей ВВС США. После этого участвовал в испытаниях различных систем самолета F/A-18C Hornet.

Имеет налет более 3200 часов на 41 типе самолетов, выполнил 273 посадки на палубу авианосца.

26 июля 2000 г. Доминик Антонелли был отобран в качестве кандидата в астронавты NASA (18-й набор). Пройдя курс ОКП, он получил квалификацию пилота шаттла и затем работал в Отделении эксплуатации шаттла Отдела астронавтов. 19 октября 2007 г. было объявлено о его назначении пилотом в экипаж STS-119. Антонелли впервые слетал в космос.

Он награжден медалью ВМС «За заслуги», двумя медалями ВМС «За достижения», медалью NASA «За исключительные достижения» и другими наградами. Женат, двое детей.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-1
Джозеф Майкл Акаба
(Joseph Michael Acaba)
488-й астронавт мира
311-й астронавт США



Родился 17 мая 1967 г. в городе Инглвуд (штат Калифорния). Его родители – иммигранты из Пуэрто-Рико: отец Ральф Акаба приехал в США в 10-летнем возрасте, мать Эльзи Эрреро – в 18-летнем. С детства он любил научную фантастику и научно-популярные фильмы, особое впечатление на него произвела кинолента о посадке Армстронга на Луну.

В 1985 г. Джозеф окончил среднюю школу «Эсперанса» в г. Анахейм (Калифорния) и одновременно – курсы аквалангистов. В 1990 г. в Университете Калифорнии в г. Санта-Барбара он получил степень бакалавра, а в 1992 г. в Университете Аризоны – степень магистра наук по геологии.

В течение шести лет Акаба служил в резерве Корпуса морской пехоты в звании сержанта. Параллельно он работал гидрогеологом в Лос-Анжелесе (Калифорния), занимаясь оценкой степени загрязнения подземных вод и их очисткой в рамках государственной программы реабилитации мест захоронения токсичных отходов. Затем в течение двух лет Джо был волонтером американского Корпуса мира: работал в Доминиканской Республике, пропагандировал важность экологического образования, подготовил более 300 учителей к преподаванию по современным программам.

Некоторое время Акаба работал смотрителем в Карибском морском исследователь-

ском центре на о-ве Ли-Стокинг на Багамах, а затем координатором проекта по восстановлению мангровых зарослей в Веро-Бич (Флорида). В 1999 г. он пришел учителем старших классов в среднюю школу в Мельбурне (Флорида) и еще 4 года преподавал математику и естественные науки в 7-м и 8-м классах средней школы г. Даннеллон.

6 мая 2004 г. Джозеф Акаба был зачислен в отряд астронавтов NASA в составе 19-го набора вместе с двумя другими учителями – Ричардом Арнольдом и Дороти Меткалф-Линденбургер. В феврале 2006 г. он окончил курс ОКП, получил квалификацию «специалист полета – учитель» и назначение в Отделение по МКС Отдела астронавтов, где специализировался по аппаратуре ЕКА. 19 октября 2007 г. Акаба был назначен в экипаж STS-119. Это его первый космический полет.

Джозеф Акаба является членом Международной ассоциации технического образования и Ассоциации преподавателей естественных наук штата Флорида.

Жена Джозефа Мэри работает няней. У них трое детей.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-2

Стивен Рей Свансон
(**Steven Ray Swanson**)
455-й астронавт мира
287-й астронавт США



Родился 3 декабря 1960 г. в г. Сиракузы (штат Нью-Йорк). В 1983 г. окончил Университет Колорадо со степенью бакалавра наук по технической физике. В 1986 г. во Флоридском Атлантическом университете получил степень магистра прикладных наук в области компьютерных систем, а в 1998 г. в Техасском сельскохозяйственном и машиностроительном университете защитил докторскую диссертацию в области компьютерных наук.

До прихода в NASA Стивен Свансон работал в компании GTE в г. Финикс (штат Аризона) в качестве инженера-программиста, занимался разработкой программного обеспечения реального времени для аппаратуры «мультиплексер/демультиплексер» телефонных систем.

В 1987 г. Стивен Свансон поступил на работу в Космический центр имени Джонсона на должность инженера Отделения авиационных операций, где работал с самолетом – имитатором посадки шаттла STA. В 1989 г. он также стал инженером по имитации полета на STA. Стивен трудился над улучшением си-

стем навигации и управления самолета-тренажера и включением в их состав алгоритма оперативного определения скорости и направления ветра.

4 июня 1998 г. со второй попытки Стивен Свансон был зачислен в отряд астронавтов NASA в составе 17-го набора. Пройдя курс ОКП и получив квалификацию специалиста полета, он был назначен в Отделение операций МКС Отдела астронавтов, затем работал в Отделении робототехники и оператором связи в ЦУПе.

Первый космический полет Свансон совершил 8–22 июня 2007 г. на борту «Атлантика» по программе STS-117 (кстати, пилотом в этом экипаже был Аршамбо). 19 октября 2007 г. его назначили в экипаж STS-119.

Стивен награжден медалью NASA «За исключительные заслуги». Женат, трое детей.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-3
Ричард Роберт Арнольд 2-й
(**Richard Robert Arnold II**)
489-й астронавт мира
312-й астронавт США



Родился 26 ноября 1963 г. в г. Чеверли (штат Мэриленд). В 1985 г. окончил Университет Фростбурга со степенью бакалавра по бухгалтерскому делу.

В 1987 г. Арнольд поступил на работу в Военно-морскую академию США в качестве техника-океанографа. Годом позже в Университете Фростбурга он получил сертификат преподавателя и устроился учителем естественных наук в школу Джона Хэнсона в г. Уолддорф (Мэриленд). Параллельно Арнольд занимался по магистерской программе в Университете Мэриленда, вел исследования в области биостратиграфии в Экологической лаборатории Хорн-Пойнт в г. Кембридж и в 1992 г. получил степень магистра наук по экологии морей и рек.

После выпуска Арнольд проработал еще год в области океанологии – в морском заповеднике Кейп-Код и на парусном учебно-океанографическом судне, приписанном к порту Вудс-Хоул. Он увлекается палеонтологией, орнитологией и рыбной ловлей.

В 1993 г. Ричард Арнольд пришел на работу в Американскую школу в г. Касабланка (Марокко), где готовил учащихся к поступлению в колледж по биологии и морской экологии. Он начал выступать на международных образовательных конференциях, посвященных методологии преподавания естес-

ственных наук. В 1996 г. семья Арнольдов переехала в Эр-Рияд (Саудовская Аравия), где Ричард преподавал в подчиненной Госдепартаменту Американской международной школе.

В 2001 г. он поступил на работу в Международную школьную службу и отправился в Индонезию, в Международную школу Куала-Кенкана на о-ве Новая Гвинея, учить школьников средних классов математике и естествознанию. С 2003 г. работал учителем естествознания и математики в Американской международной школе в Бухаресте (Румыния). «Мои дети никогда не были в Америке, – вспоминает он, – хотя и считали США родной страной».

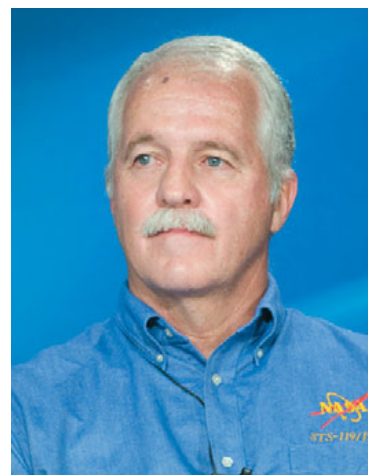
6 мая 2004 г. Ричард Арнольд был зачислен в отряд астронавтов NASA (19-й набор). В феврале 2006 г. он окончил курс ОКП, получив квалификацию «специалист полета – учитель» и после этого работал в Отделении по МКС Отдела астронавтов, специализируясь по японской аппаратуре. В августе 2007 г. Арнольд завершил курс подготовки по подводным работам и провел 10 суток в глубоководной лаборатории Aquarius в составе экипажа NEEMO XIII.

19 октября 2007 г. он был назначен в экипаж STS-119 и в его составе совершил свой первый космический полет.

Арнольд является членом Национальной ассоциации преподавателей естествознания, Международной ассоциации технического образования и Национального совета учителей математики.

Женат, у него две дочери.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-4
Джон Линч Филлипс
(**John Lynch Phillips**)
401-й астронавт мира
252-й астронавт США



Родился 15 апреля 1951 г. в Форт-Белвуар (штат Вирджиния). В 1972 г. окончил Военно-морскую академию США со степенью бакалавра наук по математике и русскому языку. В 1974 г. в Университете Западной Флориды получил степень магистра наук по авиационным системам, а в Университете Калифорнии в Лос-Анжелесе стал магистром наук (1984) и доктором (1987) по геофизике и космической физике.

В 1972 г. Джон Филлипс поступил на службу в ВМС США и в ноябре 1974 г. стал военно-морским летчиком. На авиастанции

ВМС Лемур (штат Калифорния) Филлипс освоил пилотирование самолета A-7 Corsair. После этого служил в 155-й штурмовой эскадрилье и участвовал в походах на борту авианосцев Oriskany и Roosevelt. Затем Филлипс летал на самолетах CT-39 Sabreliner на авиастанции ВМС Норт-Айленд в Калифорнии.

Имеет налет более 4400 часов, выполнил 250 палубных посадок. С 1982 г. в течение 20 лет он состоял в резерве ВМС США, в 2002 г. вышел в отставку в звании капитана 1-го ранга.

В период 1982–1987 гг. Филлипс учился в Университете Калифорнии в Лос-Анжелесе. С 1987 г. он работал в Национальной лаборатории в Лос-Аламосе (штат Нью-Мексико), где занимался исследованиями Солнца и космической среды. В 1993–1996 гг. являлся научным руководителем эксперимента по солнечному ветру и плазме на АМС Ulysses. Имеет 156 научных публикаций.

В апреле 1996 г. Джон Филлипс был отобран кандидатом в астронавты NASA (16-й набор). В 1996–1998 гг. прошел курс ОКП и получил квалификацию специалиста полета.

Первый космический полет он выполнил с 19 апреля по 1 мая 2001 г. в качестве специалиста полета в составе экипажа «Индевор» (STS-100) по программе сборки МКС. Второй полет совершил с 15 апреля по 11 октября 2005 г. бортиноминистром ТК «Союз ТМА-6» и МКС по программе 11-й основной экспедиции (вместе с Сергеем Крикалёвым).

19 октября 2007 г. Филлипс получил назначение в экипаж STS-119. Это его третий полет. Он награжден двумя медалями NASA и различными военными наградами. Женат, двое детей.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-5

Коити Ваката

(Koichi Wakata)

Астронавт JAXA

340-й астронавт мира

4-й астронавт Японии



Родился 1 августа 1963 г. в городе Омия (префектура Сайтама, Япония). В 1987 г. получил степень бакалавра наук по авиационной технике в Университете Кюсю, а в 1989 г. там же – степень магистра наук в области прикладной механики.

В период 1989–1992 гг. Ваката работал инженером в компании Japan Airlines (JAL). Он занимался исследованиями прочности конструкции транспортных самолетов, про-

граммой предотвращения коррозии, а также влиянием окружающей среды на полированную алюминиевую обшивку фюзеляжа и крыльев самолетов Boeing-747, Boeing-767 и DC-10.

В июне 1992 г. Коити Ваката был отобран в отряд астронавтов Национального космического агентства NASDA (ныне JAXA). В 1992–1993 гг. он прошел годичный курс ОКП в Космическом центре имени Джонсона (NASA) и получил квалификацию специалиста полета шаттла. Имеет квалификацию пилота высшей категории. Налетал на различных типах самолетов более 2100 часов.

Свой первый космический полет Ваката совершил 11–20 января 1996 г. в качестве специалиста полета экипажа «Индевор» (STS-72). Второй полет – 11–24 октября 2000 г. в составе экипажа «Дискавери» (STS-92) по программе сборки МКС.

В 2004 г. Ваката защитил докторскую диссертацию в области аэрокосмической техники в Университете Кюсю. Он женат, у него есть сын.

В 2006 г. Ваката приступил к подготовке для выполнения длительного полета на МКС. Стартовав в составе экипажа STS-119, он сменил на станции астронавта NASA Сандру Магнус. В настоящее время Коити выполняет полет в качестве второго бортиноминистра экипажа МКС-18 (с конца марта он продолжает работу на станции в составе экипажа МКС-19, а в конце мая войдет в расширенный экипаж МКС-20). Предполагается, что Ваката вернется на Землю в июне 2009 г. вместе с экипажем STS-127. На МКС его сменил американский астронавт Тимоти Коппра.

Биографии подготовлены С. Шамсутдиновым и И. Лисовым по материалам NASA и архива редакции НК

Итоги STS-119 – 125-го полета системы Space Shuttle

Основное задание:

Доставка на МКС секции S6 правого борта Основной фермы ITS Американского сегмента с двумя панелями солнечных батарей и радиатором, ротация второго бортиноминистра 18-й экспедиции

Космическая транспортная система:

Корабль «Дискавери» (OV-103 Discovery – 36-й полет, двигатели №2048, 2051, 2058, версия бортового программного обеспечения OI-33), сверхлегкий внешний бак ET-127, твердотопливные ускорители BI-135 с двигателями RSRM-103

Старт: 15 мая 2009 г. в 23:43:44.019 UTC (19:43:44 EDT, 16 марта в 02:43:44 ДМВ)

Место старта: США, Флорида, Космический центр имени Дж. Ф. Кеннеди, стартовый комплекс LC-39A, мобильная стартовая платформа MLP-1

Стыковка: 17 марта в 21:19:53 UTC к гермоадаптеру PMA-2

Расстыковка: 25 марта в 19:53:32 UTC

Посадка: 28 марта в 19:13:25 UTC на 203-м витеке

Место посадки: США, Флорида, Космический центр имени Дж. Ф. Кеннеди, посадочный комплекс шаттлов, полоса 15

Длительность полета корабля: 12 сут 19 час 29 мин 41 сек

Длительность полета Сандры Магнус: 133 сут 18 час 17 мин 47 сек

Весовая сводка:

Стартовая масса системы – 2050993 кг; Стартовая масса корабля – 120859 кг

Посадочная масса корабля – 91166 кг

Орбита (высота над поверхностью земного эллипсоида):

16 марта, 1-й виток: $i = 51.64^\circ$, $H_p = 158.8$ км, $H_a = 232.9$ км, $P = 88.33$ мин

17 марта, 31-й виток: $i = 51.64^\circ$, $H_p = 348.9$ км, $H_a = 377.1$ км, $P = 91.57$ мин

Экипаж:

Командир:

Полковник ВВС США Ли Джозеф Аршамбо (Lee Joseph Archambault);

2-й полет, 454-й астронавт мира, 286-й астронавт США

Пилот:

Капитан 2-го ранга ВМС США Доминик Энтони Антонелли (Dominic Anthony Antonelli);

1-й полет, 487-й астронавт мира, 310-й астронавт США

Специалист полета-1:

Джозеф Майкл Акаба (Joseph Michael Acaba); 1-й полет, 488-й астронавт мира, 311-й астронавт США

Специалист полета-2, бортиноминистр:

Д-р Стивен Рэй Свансон (Steven Ray Swanson);

2-й полет, 455-й астронавт мира, 287-й астронавт США

Специалист полета-3:

Ричард Роберт Арнольд 2-й (Richard Robert Arnold II);

1-й полет, 489-й астронавт мира, 312-й астронавт США

Специалист полета-4:

Д-р Джон Линч Филлипс (John Lynch Phillips);

3-й полет, 401-й астронавт мира, 252-й астронавт США

Специалист полета-5 (до стыковки): Д-р Коити Ваката (Koichi Wakata);

3-й полет, 340-й астронавт мира, 4-й астронавт Японии

Специалист полета-5 (после стыковки): Д-р Сандра Холл Магнус (Sandra Hall Magnus); 2-й

полет, 421-й астронавт мира, 265-й астронавт США

Выходы в открытый космос из ШО Quest:

19 марта, Стивен Свансон и Ричард Арнольд, 6 час 07 мин (17:16 – 23:23 UTC). Закручивание болтов и стыковка кабелей питания и данных между секциями S5 и S6, демонтаж стартовых креплений с контейнеров SABB, приводов BGA и радиатора PVR, перевод SABB в рабочее положение, снятие и выбрасывание теплозащитных крышек с электронных блоков управления ECU и блоков последовательного шунтирования SSU.

21 марта, Стивен Свансон и Джозеф Акаба, 6 час 30 мин (16:51 – 23:21 UTC). Стравливание болтов на аккумуляторных батареях секции P6, инфракрасная фото- и видеосъемка радиаторов секций S1 и P1, установка второй антенны GPS на герметичной грузовой секции ELM-PS модуля Kibo, частичное раскрытие нижней системы крепления негерметичной грузовой платформы UCCAS на секции P3 из-за механических проблем.

23 марта, Ричард Арнольд и Джозеф Акаба, 6 час 27 мин (15:37 – 22:04 UTC). Перестановка тележки CETA 2, смазка подшипников «ловушек» концевого захвата-эффектора В манипулятора SSRMS, переконфигурация кабелей на панелях управления болтами системы присоединения секций S1 и S3, снятие двух P-образных хомутов с поворотной муфты FHRC на S1.

Итоги подвел А. Красильников

С. Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

В апреле 2009 г. были произведены замены и перестановки российских космонавтов в экипажах 23-й, 24-й и 25-й экспедиций на МКС. При этом все иностранные астронавты остались на своих местах. По предложению Роскосмоса решением многосторонней комиссии MSCOP (Multilateral Crew Operation Panel) экипажи МКС-23, МКС-24, МКС-25 утверждены в новых составах и приняли следующий вид.

23-я экспедиция Старт 2 апреля 2010 г. на ТК «Союз ТМА-18» (№228)

Основной экипаж:

Александр Скворцов – командир ТК и МКС-24, бортинженер МКС-23;
Михаил Корниенко – бортинженер ТК и МКС-23/24;
Трейси Колдвелл – бортинженер ТК и МКС-23/24.

Дублирующий экипаж:

Александр Самокутяев – командир ТК, бортинженер МКС-23/24;
Андрей Борисенко – командир МКС-24, бортинженер ТК и МКС-23;
Скотт Келли – бортинженер ТК и МКС-23/24.

24-я экспедиция Старт 29 мая 2010 г. на ТК «Союз ТМА-19» (№229)

Основной экипаж:

Фёдор Юрчихин – командир ТК и бортинженер МКС-24/25;
Шэннон Уолкер – бортинженер ТК и МКС-24/25;
Дуглас Уилок – командир МКС-25, бортинженер ТК и МКС-24.

Дублирующий экипаж:

Дмитрий Кондратьев – командир ТК, бортинженер МКС-24/25;
Катерина Коулман – командир МКС-25, бортинженер ТК и МКС-24;
Паоло Несполи – бортинженер ТК и МКС-24/25.

25-я экспедиция Старт 29 сентября 2010 г. на ТК «Союз ТМА-01М» (№701)

Основной экипаж:

Александр Калери – командир ТК, бортинженер МКС-25/26;
Олег Скрипочка – бортинженер ТК и МКС-25/26;
Скотт Келли – командир МКС-26, бортинженер ТК и МКС-25.

Дублирующий экипаж:

Сергей Волков – командир ТК, бортинженер МКС-25/26;
Сергей Ревин – бортинженер ТК и МКС-25/26;
Рональд Гаран – командир МКС-26, бортинженер ТК и МКС-25.

Первоначальные составы данных экипажей были опубликованы в НК №9, 2008, с. 16. В связи с изменениями в экипажах представляется необходимым дать некоторые комментарии. Как видно из вышеприведен-



Об экипажах МКС

Основные экспедиции и экспедиции посещения МКС (по состоянию на 30 апреля 2009 г.)						
Экипаж	Должность	Основной экипаж	Должность	Дублирующий экипаж	Корабль и дата старта	Корабль и дата посадки
МКС-19/20	КЭ-19/20	Геннадий Падалка	БЭ	Максим Сураев	ТМА-14: 26.03.2009	ТМА-14: 11.10.2009
МКС-19/20	БЭ	Майкл Барратт	КЭ-19/20	Джеффри Уильямс	ТМА-14: 26.03.2009	ТМА-14: 11.10.2009
МКС-19/20	БЭ	Коити Ваката (JAXA)	БЭ	Соити Ногути (JAXA)	STS-119: 15.03.2009	STS-127: 28.06.2009
МКС-20/21	БЭ	Роман Романенко	БЭ	Дмитрий Кондратьев	ТМА-15: 27.05.2009	ТМА-15: 23.11.2009
МКС-20/21	КЭ-21	Франк Де Винн (ЕКА)	БЭ	Андре Кёйперс (ЕКА)	ТМА-15: 27.05.2009	ТМА-15: 23.11.2009
МКС-20/21	БЭ	Роберт Тирск (CSA)	КЭ-21	Крис Хэдфилд (CSA)	ТМА-15: 27.05.2009	ТМА-15: 23.11.2009
МКС-20	БЭ	Тимоти Копра	БЭ	Тимоти Кример	STS-127: 13.06.2009	STS-128: 19.08.2009
МКС-20/21	БЭ	Николь Стотт	БЭ	Катерина Коулман	STS-128: 06.08.2009	STS-129: 23.11.2009
МКС-21/22	БЭ	Максим Сураев	КЭ-22	Александр Скворцов	ТМА-16: 30.09.2009	ТМА-16: 18.03.2010
МКС-21/22	КЭ-22	Джеффри Уильямс	БЭ	Шэннон Уолкер	ТМА-16: 30.09.2009	ТМА-16: 18.03.2010
ЭП-17	УКП	???	УКП	???	ТМА-16: 30.09.2009	ТМА-17: 15.05.2010
МКС-22/23	КЭ-23	Олег Котов	БЭ	Антон Шкаллеров	ТМА-17: 07.12.2009	ТМА-17: 15.05.2010
МКС-22/23	БЭ	Соити Ногути (JAXA)	БЭ	Сатоси Фурукава	ТМА-17: 07.12.2009	ТМА-17: 15.05.2010
МКС-22/23	БЭ	Тимоти Кример	КЭ-23	Дуглас Уилок	ТМА-17: 07.12.2009	ТМА-17: 15.05.2010
МКС-23/24	КЭ-24	Александр Скворцов	БЭ	Александр Самокутяев	ТМА-18: 02.04.2010	ТМА-18: 09.2010
МКС-23/24	БЭ	Михаил Корниенко	КЭ-24	Андрей Борисенко	ТМА-18: 02.04.2010	ТМА-18: 09.2010
МКС-23/24	БЭ	Трейси Колдвелл	БЭ	Скотт Келли	ТМА-18: 02.04.2010	ТМА-18: 09.2010
МКС-24/25	БЭ	Фёдор Юрчихин	БЭ	Дмитрий Кондратьев	ТМА-19: 29.05.2010	ТМА-19: 11.2010
МКС-24/25	БЭ	Шэннон Уолкер	КЭ-25	Катерина Коулман	ТМА-19: 29.05.2010	ТМА-19: 11.2010
МКС-24/25	КЭ-25	Дуглас Уилок	БЭ	Паоло Несполи (ЕКА)	ТМА-19: 29.05.2010	ТМА-19: 11.2010
МКС-25/26	БЭ	Александр Калери	БЭ	Сергей Волков	ТМА-01М: 29.09.2010	ТМА-01М: 03.2011
МКС-25/26	БЭ	Олег Скрипочка	БЭ	Сергей Ревин	ТМА-01М: 29.09.2010	ТМА-01М: 03.2011
МКС-25/26	КЭ-26	Скотт Келли	КЭ-26	Рональд Гаран	ТМА-01М: 29.09.2010	ТМА-01М: 03.2011

В экипажах первым указан командир корабля «Союз ТМА», два других члена экипажа являются бортинженерами корабля.
Обозначения: КЭ – командир экспедиции МКС; БЭ – бортинженер экспедиции МКС; УКП – участник космического полета;
ЭП – экспедиция посещения; ТМА – сокращенное обозначение корабля «Союз ТМА»

ного графика полетов российских кораблей, старт первого модернизированного «Союза ТМА-01М» (№701) вновь сдвинулся вправо. Сначала его запуск предполагался в ноябре 2009 г., затем в марте 2010 г., а теперь он планируется на сентябрь будущего года.

Как известно, испытывать 701-ю машину предстоит Александру Калери, и, так как старт корабля задерживается еще на полгода, Александр Юревич переведен в экипаж МКС-25/26. При этом изменилась его полетная должность на станции. Ранее Калери был командиром 24-й экспедиции, а теперь он будет бортинженером МКС-25/26.

В дублирующий экипаж «Союза ТМА-01М» ранее назначался Михаил Тюрин, но он был выведен из его состава. Дублером Александра Калери сейчас назначен Сергей Волков. Скорее всего, затем он будет командиром «Союза ТМА-02М» (№702), старт которого планируется на май 2011 г.

В связи с переводом Калери на МКС-25/26 в основной и дублирующий экипажи МКС-23/24 переместились Александр Скворцов и Андрей Борисенко (до этого они состояли в МКС-24/25). В свою очередь, в основной экипаж МКС-24/25 назначен Фёдор Юрчихин, а в дублирующий – Дмитрий Кон-

дратьев (для него это будет третья по счету подготовка в качестве дублера).

И наконец, по причине переноса старта «Союза ТМА-01М» на сентябрь 2010 г. и назначения в экипажи МКС-25/26 Калери и Волкова из их составов были выведены Дмитрий Кондратьев и Анатолий Иваншин.

▲ Фото в заголовке: Тимоти Кример, Соити Ногути и Олег Котов на тренировках в Центре Джонсона

Сообщение

✓ 23 апреля 2009 г. в РГНИИ ЦПК состоялось заседание Главной медицинской комиссии (ГМК). На нее были представлены члены основного и дублирующего экипажей «Союза ТМА-15». Роман Романенко, Франк Де Винн, Роберт Тирск и Дмитрий Кондратьев, Андре Кёйперс, Крис Хэдфилд были допущены к космическому полету. Кроме того, на комиссию был представлен космонавт-испытатель РКК «Энергия» Марк Серов. Решением ГМК он по состоянию здоровья был признан временно не годным к спецтренировкам в ЦПК сроком до шести месяцев. Осенью М.В. Серов будет направлен на повторное медицинское освидетельствование. – С.Ш.

«Золотой» юбилей «Протона» от ILS

В полете – КА W2A

В. Мохов.
«Новости космонавтики»

Фото А. Шефера

3 апреля 2009 г. в 19:24:00.079 ДМВ (16:24:00 UTC) с 39-й пусковой установки на площадке №200 космодрома Байконур стартовыми расчетами Роскосмоса при поддержке боевых расчетов Космических войск РФ осуществлен пуск РН «Протон-М» с разгонным блоком «Бриз-М». В результате пуска на переходную к геостационарной орбиту выведен телекоммуникационный спутник W2A европейской корпорации Eutelsat S.A.

По данным Центра обработки и отображения полетной информации ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, 4 апреля в 04:33:47.316 ДМВ (01:33:47 UTC) W2A отделился от разгонного блока (РБ) и вышел на переходную к геостационарной орбиту со следующими параметрами (в скобках даны плановые значения):

- наклонение – 20°42'29" (20°42'09");
- высота в перигее – 5008.60 км (5008.80 км);
- высота в апогее – 35596.02 км (35595.96 км);
- период обращения – 12 час 02 мин 51.1 сек (12 час 02 мин 51.3 сек).

В каталоге Стратегического командования США спутнику W2A присвоены номер 34710 и международное регистрационное обозначение 2009-016A.

Это был третий пуск ракеты семейства «Протон» и первое ее коммерческое использование в 2009 г.

«Протон-М» и «Бриз-М» производятся в Центре Хруничева. Провайдером пусковых услуг выступила компания International Launch Services Inc. (ILS). Для нее этот старт стал юбилейной, пятидесятой, коммерческой миссией на носителях семейства «Протон». Первый коммерческий запуск ILS выполнила 13 лет назад, 9 апреля 1996 г., когда на орбиту был выведен КА Astra 1F. Тогда использовалась модификация РН «Протон-К» с РБ ДМЗ, и в таком варианте «Протоны» для ILS летали еще 23 раза (до 26 ноября 2002 г.). Один раз вместо ДМЗ работал блок ДМ4, а 6 июня 2003 г. «Протон-К» стартовал с но-

вым РБ «Бриз-М». Наконец, уже 24 раза (с 29 декабря 2002 г. по сей день) летал «Протон-М» с РБ «Бриз-М».

Из 50 коммерческих стартов 45 были полностью успешными. Пуск 6 сентября 2007 г. завершился аварией по вине РН (в самом начале работы второй ступени). Еще четыре раза полезный груз (ПГ) не удалось вывести на расчетную орбиту:

❖ 25.12.1997 и 26.11.2002 из-за преждевременной отсечки маршевого двигателя РБ ДМЗ при его втором включении (после второй аварии было принято решение отказаться от использования в коммерческих запусках на «Протоне» блока ДМЗ);

❖ 28.02.2006 и 15.03.2008 из-за преждевременной отсечки маршевого двигателя РБ «Бриз-М» (также оба раза при втором включении).

Кроме этих 50 пусков, «Протон» использовался еще в четырех коммерческих стартах, контракты на которые ГКНПЦ имени М. В. Хруничева заключал напрямую, минуя ILS или ее предшественника – фирму Lockheed Khruichev Energia International: запуск Inmarsat-3 F2 (06.09.1996) и три старта 18.06.1997, 14.09.1997 и 07.04.1998, в каждом из которых на орбиту было выведено по семь КА Iridium.

3 апреля была использована модернизированная РН «Протон-М» повышенной грузоподъемности – с ДУ первой ступени, форсированной до 112% от номинальной тяги. Кроме того, «Протон-М» уже пятый раз использовал «южную» трассу полета с азимутом пуска 74.5°, обеспечивающую выведение головного блока на опорную орбиту наклонением 48° и позволяющую запускать более тяжелые ПГ. Она была освоена 7 июля 2007 г. при выведении на оптимизированную переходную орбиту КА DirecTV 10 массой 5893 кг. Позже еще два зарубежных телекоммуникационных КА выводились по «южной» трассе – Inmarsat-4 F3 (18.08.2008, 5960 кг) и Ciel-2 (10.12.2008, 5625 кг).

Запуски в рамках программы ILS

Дата старта	Модификация РН	КА
09.04.1996	Протон-К/Блок ДМЗ	Astra 1F
24.05.1997	Протон-К/Блок ДМ4	Telstar 5
28.08.1997	Протон-К/Блок ДМЗ	PAS-5
03.12.1997	Протон-К/Блок ДМЗ	Astra 1G
25.12.1997*	Протон-К/Блок ДМЗ	AsiaSat 3
08.05.1998	Протон-К/Блок ДМЗ	EchoStar 4
30.08.1998	Протон-К/Блок ДМЗ	Astra 2A
04.11.1998	Протон-К/Блок ДМЗ	PAS-8
15.02.1999	Протон-К/Блок ДМЗ	Telstar 6
21.03.1999	Протон-К/Блок ДМЗ	AsiaSat 3S
21.05.1999	Протон-К/Блок ДМЗ	Nimiq 1
18.06.1999	Протон-К/Блок ДМЗ	Astra 1H
27.09.1999	Протон-К/Блок ДМЗ	LMI 1
12.02.2000	Протон-К/Блок ДМЗ	Garuda 1
01.07.2000	Протон-К/Блок ДМЗ	Sirius 1
05.09.2000	Протон-К/Блок ДМЗ	Sirius 2
02.10.2000	Протон-К/Блок ДМЗ	GE-1A
22.10.2000	Протон-К/Блок ДМЗ	GE-6
30.11.2000	Протон-К/Блок ДМЗ	Sirius 3
15.05.2001	Протон-К/Блок ДМЗ	PAS 10
16.06.2001	Протон-К/Блок ДМЗ	Astra 2C
30.03.2002	Протон-К/Блок ДМЗ	Intelsat 903
07.05.2002	Протон-К/Блок ДМЗ	DirecTV 5
22.08.2002	Протон-К/Блок ДМЗ	EchoStar 8
26.11.2002*	Протон-К/Блок ДМЗ	Astra 1K
30.12.2002	Протон-М/Бриз-М	Nimiq 2
07.06.2003	Протон-К/Бриз-М	AMC-9
16.03.2004	Протон-М/Бриз-М	W3A
17.06.2004	Протон-М/Бриз-М	Intelsat 10-02
05.08.2004	Протон-М/Бриз-М	Amazonas 1
15.10.2004	Протон-М/Бриз-М	AMC-15
03.02.2005	Протон-М/Бриз-М	AMC-12 (WorldSat 2)
22.05.2005	Протон-М/Бриз-М	DirecTV 8
09.09.2005	Протон-М/Бриз-М	Anik F1R
29.12.2005	Протон-М/Бриз-М	AMC 23
28.02.2006*	Протон-М/Бриз-М	Arabsat 4A
05.08.2006	Протон-М/Бриз-М	HotBird 8
08.11.2006	Протон-М/Бриз-М	Arabsat 4B (Badr 4)
12.12.2006	Протон-М/Бриз-М	Measat 3
10.04.2007	Протон-М/Бриз-М	Anik F3
07.07.2007	Протон-М/Бриз-М	DirecTV 10
06.09.2007**	Протон-М/Бриз-М	JCSat 11
18.11.2007	Протон-М/Бриз-М	Sirius 4
11.02.2008	Протон-М/Бриз-М	Thor 5
15.03.2008*	Протон-М/Бриз-М	AMC-14
19.08.2008	Протон-М/Бриз-М	Inmarsat-4 F3
20.09.2008	Протон-М/Бриз-М	Nimiq 4
05.11.2008	Протон-М/Бриз-М	Astra 1M
10.12.2008	Протон-М/Бриз-М	Ciel-2
03.04.2009	Протон-М/Бриз-М	W2A

Примечания

* Отказ РБ, КА остался на нерасчетной орбите.
** Отказ РН, КА на орбиту не вышел.

Новые контракты на «Протон»

В 2009 г. ILS уже заключила три новых контракта на оказание пусковых услуг с помощью РН «Протон-М»:

① 24 февраля объявлено о подписании соглашения с гонконгской компанией Asia Satellite Telecommunications Co. Ltd. (AsiaSat) о запуске во второй половине 2009 г. КА AsiaSat-5;

② 11 марта подписан контракт с компанией Space Systems Loral о запуске в первой половине 2011 г. ViaSat-1 для канадского оператора ViaSat Inc.;

③ 23 марта стало известно о подписании соглашения с компанией Intelsat о запуске Intelsat-16 в IV квартале 2009 г.

Кроме того, 18 марта 2009 г. ILS и европейская корпорация SES объявили о трех будущих пусках в рамках «многопускового» соглашения (Multi-Launch Agreement, MLA):

① аппарата OS-1 (ранее носил наименование AMC 1R, затем AMC 4R, точка стояния – 103° з.д.) для компании SES AmeriCom в начале 2010 г.;

② спутника NSS-14 для компании SES New Skies (точка – 22° з.д.) в конце 2010 г.;

③ КА Sirius 5 для компании SES Sirius (точка – 5° в.д.) в 2011 г.

Соглашение MLA подписано в июне 2007 г. между ILS и SES Satellite Leasing Limited.

Кроме того, 11 февраля 2009 г. эта же трасса применялась при запуске «Экспресс-AM44» и «Экспресс-МД1»: их суммарная масса составляла 3672 кг, но они выводились сразу на геостационарную орбиту.

КА W2A имел стартовую массу 5915 кг; таким образом, он не дотянул лишь 45 кг до рекорда массы для «Протона-М», установленного при запуске Inmarsat-4 F3. Баллистическая схема выведения W2A предусматривала пять включений маршевого двигателя РБ «Бриз-М». Расчетная продолжительность выведения от старта до отделения КА составляла 33000 сек (9 час 10 мин 00 сек). В действительности отделение КА произошло на 12.68 сек раньше расчетного момента.

W2A

Контракт на спутник W2A между Eutelsat и компанией Alcatel Alenia Space (ныне – Thales Alenia Space) был подписан в сентябре 2006 г. со сроком запуска в I квартале 2009 г. Аппарат W2A изготовлен на основе платформы Spacebus 4000C4, как и предыдущий коммерческий ПГ «Протона» – Ciel-2. Он представляет собой модульную конструк-

цию, состоящую из блока ПН, двигательной установки, приборной панели и уникального коммуникационного модуля. Стартовая масса КА – 5915 кг, сухая масса – 2828 кг, габариты при запуске – 7.1×3.75×3.0 м.

Две семисторчатые панели солнечных батарей обеспечивают мощность электропитания 10.8 кВт. Двигательная установка включает апогейный двухкомпонентный ЖРД S400 и четыре плазменных двигателя управления SPT-100. Расчетный срок активного существования КА – 15 лет.

Спутник должен работать в Ku-, C- и S-диапазонах. Транспондеры Ku-диапазона (всего их 46) имеют рабочие частоты канала «Земля–борт» в пределах 12.50–12.75 ГГц, а канала «борт–Земля» – 10.70–11.70 ГГц, при ширине полосы пропускания 36 и 72 МГц. До 34 транспондеров Ku-диапазона будут формировать «европейский» луч, обеспечивая широкую зону стационарного покрытия Европы, Северной Африки и Ближнего Востока. Второй луч Ku-диапазона, который может включать до 15 транспондеров, будет обслуживать Южную Африку и острова в Индийском океане.

Комплекс C-диапазона включает 10 транспондеров с шириной полосы пропускания 72 МГц, работающих в диапазоне 3.625–4.200 ГГц. Транспондеры C-диапазона будут обеспечивать услуги широкополосной связи и телевидения в Африке, Индии и Латинской Америке, а также позволят передавать сигнал между этими регионами.

Работающий на частотах 2.17–2.20 ГГц комплекс S-диапазона позволит передавать услуги мобильной мультимедийной связи (мобильное телевидение, цифровое радио и т.п.) напрямую к терминалам пользователей основных рынков Западной Европы. Продажей услуг в S-диапазоне будет заниматься компания Solaris Mobile – совместное предприятие Eutelsat и SES Astra. Полезная нагрузка S-диапазона спутника W2A потребует создания в Европе гибридной наземной инфраструктуры, объединяющей наземные и космические сети связи. Она сможет обеспечить как универсальное покрытие, так и использование услуг мобильного телевидения в помещениях. Кроме того, ПН S-диапазона W2A позволит предложить такие услуги связи, как сообщение служб безопасности и антикризисного менеджмента.

К 12 апреля W2A был доведен на стационар и 19 мая прибыл в орбитальную по-



▲ Спутник W2A готовится в МИКе космодрома Байконур

зицию 10° в.д., где заменит спутник W1. Эта точка используется компанией Eutelsat с 1987 г. и является ключевой для передачи данных и видео. Запуск W2A более чем вдвое увеличит возможности по предоставлению услуг в Ku-диапазоне из этой позиции, а также повысит мощность C-диапазона, доступного на территории Африки.

По информации ГКНПЦ имени М.В. Хруничева, Роскосмоса, ЦЭНКИ, ILS, Thales Alenia Space, Eutelsat, SES Astra



СВЯЗИСТ ЗАСТУПИЛ НА ПОСТ

А. Ильин.

«Новости космонавтики»

3 апреля 2009 г. в 20:31 EDT (4 апреля в 00:31 UTC) со стартового комплекса SLC-41 станции ВВС США «Мыс Канаверал» силами компании United Launch Alliance (ULA) был осуществлен пуск PH Atlas 5. Ракета AV-016 несла второй спутник американской военной широкополосной системы связи WGS (Wideband Global SATCOM) SV-2.

Через 31 мин 48 сек после старта спутник отделился от последней ступени носителя и вышел на переходную к геостационарной орбите суперсинхронного типа. Фактические параметры орбиты КА объявлены не были. Известны лишь приведенные компанией ULA расчетные параметры:

- наклонение – 20.93°;
- высота в перигее – 408 км;
- высота в апогее – 66 811 км;
- период обращения – 1326.3 мин.

Интересно отметить, что они оказались близки к тем, которые независимые наблюдатели определили для первого КА WGS SV-1.

В каталоге Стратегического командования США спутнику присвоен номер **32258** и международное обозначение **2007-046A**. Он также получил порядковое обозначение USA-204 в списке американских военных КА.

Первые сигналы с борта были получены наземной станцией Донгара в Австралии в 21:15 EDT. Приблизительно две недели аппарат будет поднимать свою орбиту с помощью ЖРД и еще 38 суток доводить ее до стационарной на электрореактивной ДУ. WGS SV-2 должен быть введен в строй в сентябре 2009 г. в районе 60° в. д., в зоне ответственности Центрального командования США, для обеспечения связи в Афганистане, Ираке и других частях Юго-Западной Азии.

Сборка ракеты AV-016 началась 27 июня и закончилась 10 июля 2008 г. Запуск планировался на 2 августа, но из-за технических проблем был отложен на 2009 год. Спутник был доставлен на мыс Канаверал в январе и установлен на носителе 4 марта. Первая попытка пуска была предпринята 17 марта, но при заправке в РБ Centaur была обнаружена утечка окислителя через клапан со скоростью около 0.5 л/мин, и ракету пришлось увезти в МИК для обследования и замены клапана. 2 апреля ракета была вновь вывезена на старт, и 3 апреля состоялся пуск.

Он стал 15-м полетом PH Atlas V. Из 14 предыдущих пусков два были выполнены для NASA, три – для Национального разведывательного управления NRO, два – для ВВС США и семь – для коммерческих заказчиков.

В частности, первый аппарат WGS SV-1 (НК № 12, 2007) был запущен на PH Atlas V 11 октября 2007 г. и введен в строй в апреле 2008 г. Этот КА размещен в зоне ответственности

ности Тихоокеанского командования США. (Третий аппарат планируется запустить летом 2009 г. и вывести в точку 12° з. д. для обслуживания Атлантической зоны.)

В первом полете 2009 г. использовалась ракета в конфигурации 421 с «узким» обтекателем, двумя стартовыми ускорителями и одним ЖРД RL10-A-4-2 на РБ Centaur. Полезный груз находился под обтекателем типа EPF диаметром 4.19 м и длиной 12.9 м.

СПУТНИК

Спутник WGS SV-2 разработан Центром спутниковых разработок компании Boeing на платформе Boeing 702. Стартовая масса КА – 5802 кг*, на геостационарной орбите – около 3450 кг. Расчетный ресурс – 14 лет.

На аппарате установлены солнечные батареи с фотоэлементами на арсениде галлия с тройным переходом. Размах «крыльев» СБ достигает 40.9 м, а их мощность – 13 кВт. Теплоотвод обеспечивают разворачиваемые радиаторы с гибкими тепловыми трубами.

Спутник оснащен ионной электроракетной двигательной установкой XIPS, работающей на ксеноне. Четыре 25-сантиметровых ЭРД используются для формирования рабочей орбиты и для маневров удержания в точке стояния в течение срока службы спутника.

Аппарат предназначен для двусторонней связи в X- и Ka-диапазоне, а также для односторонней (вещательной) передачи данных в Ka-диапазоне. WGS SV-2 несет одну антенну X-диапазона, покрывающую всю Землю, восемь управляемых фазированных антенных решеток X-диапазона и 10 перенацеливаемых антенн Ka-диапазона, три из которых обеспечивают разные варианты поляризации сигнала.

Каждый КА WGS формирует 39 каналов шириной 125 МГц с бортовой цифровой маршрутизацией, которые в сумме позволяют передавать от 2.1 до 3.6 Гбит/с. Их использование резко улучшает оперативность и эффективность передачи информации. В частности, будет обеспечен эффективный обмен данными между командными пунктами и современными и перспективными беспилотными летательными аппаратами (БПЛА) разведывательного и ударного назначения.

СИСТЕМА WGS

WGS – американская национальная широкополосная спутниковая система связи следующего поколения, предназначенная для замены существующей военной системы связи DSCS (Defense Satellite Communication System), которая более 20 лет была основой спутниковых коммуникаций Минобороны США.

В плане управления боевыми операциями и информационной поддержки войск WGS позволит расширить и сделать более гибкими системы управления, связи, вычислений и разведки C4ISR (Command and Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance). Кроме того, командирам будут предоставляться дополнительные информационные услуги через Глобальную вещательную систему GBS (Global Broadcast Service).



Аппараты WGS изготавливаются компанией Boeing. Контракт на три КА первого этапа – WGS Block I – был заключен в 2001 г. и включает изготовление и запуск SV-1, SV-2 и SV-3. Стоимость разработки и изготовления трех спутников первого этапа составила 790 млн \$. Пусковые услуги для WGS SV-2 обошлись в 120 млн \$.

Контракт на второй этап – WGS Block II – первоначально включал два аппарата, SV-4 и SV-5, обеспечивающие потребителю каналы с пропускной способностью 311 Мбит/с против 137 Мбит/с на аппаратах первого этапа.

3 октября 2007 г. министр обороны Австралии объявил о согласии профинансировать изготовление шестого спутника системы – WGS SV-6. Взамен Австралия получает полноценный доступ к ее ресурсам. В знак признательности союзнику на официальных эмблемах как первого, так и второго спутника системы WGS изображен утконос.

Благодаря австралийскому вкладу Boeing получил достаточный объем средств на создание всех трех спутников WGS Block II. Их запуски планируются пока на 2011, 2012 и 2013 гг.

Ранее аббревиатура WGS расшифровывалась Пентагоном как Wideband Gapfiller Satellite, так как геостационарная группировка спутников WGS рассматривалась как временная мера вплоть до создания перспективной системы Advanced EHF (AEHF). Отметим, что первый запуск такого КА в настоящее время запланирован на февраль 2011 г.

За ними в планах стояли спутники трансформируемой системы связи TSAT (НК № 4, 2006), впервые в военной истории представляющие возможность непрерывного и высокозащищенного глобального комплексного информационного обеспечения войск, и в частности – двусторонней передачи в реальном масштабе времени разнородной пространственно-временной информации в единой системе координат. Однако 6 апреля министр обороны США Роберт Гейтс объявил о закрытии этой программы.

По материалам UPI, Spaceflightnow и Boeing

* По данным www.spaceflightnow.com. ULA дает массу «примерно 13200 фунтов» (5990 кг).

И. Лисов.

«Новости космонавтики»

5 апреля 98 года эры Чучхе (2009 г.) в 11:30:15 по пхеньянскому времени (02:30:15 UTC) со стартового комплекса космодрома Тонхэ (Tonghae, 동해, «Восточное море»), расположенного в точке с координатами 40°51'21" с.ш., 129°39'58" в.д. на территории Кореической Народно-Демократической Республики, в северо-восточной провинции Хамгён-пукто, в районе поселка Мусудан, был произведен пуск трехступенчатой ракеты-носителя «Ынха-2» (Унха-2, 은하-2호, «Млечный путь») с экспериментальным спутником связи «Кванмёнсон-2» (Kwangmyongsong-2, 광명성-2호, «Яркая звезда»).

По данным японских и американских средств контроля, вторая и третья ступени носителя вместе со спутником упали в Тихом океане на расстоянии от 3100 до 3850 км от места старта вследствие неисправности, возникшей в момент планируемого разделения этих ступеней.

По результатам пуска в каталог Стратегического командования США не было внесено ни одного объекта.

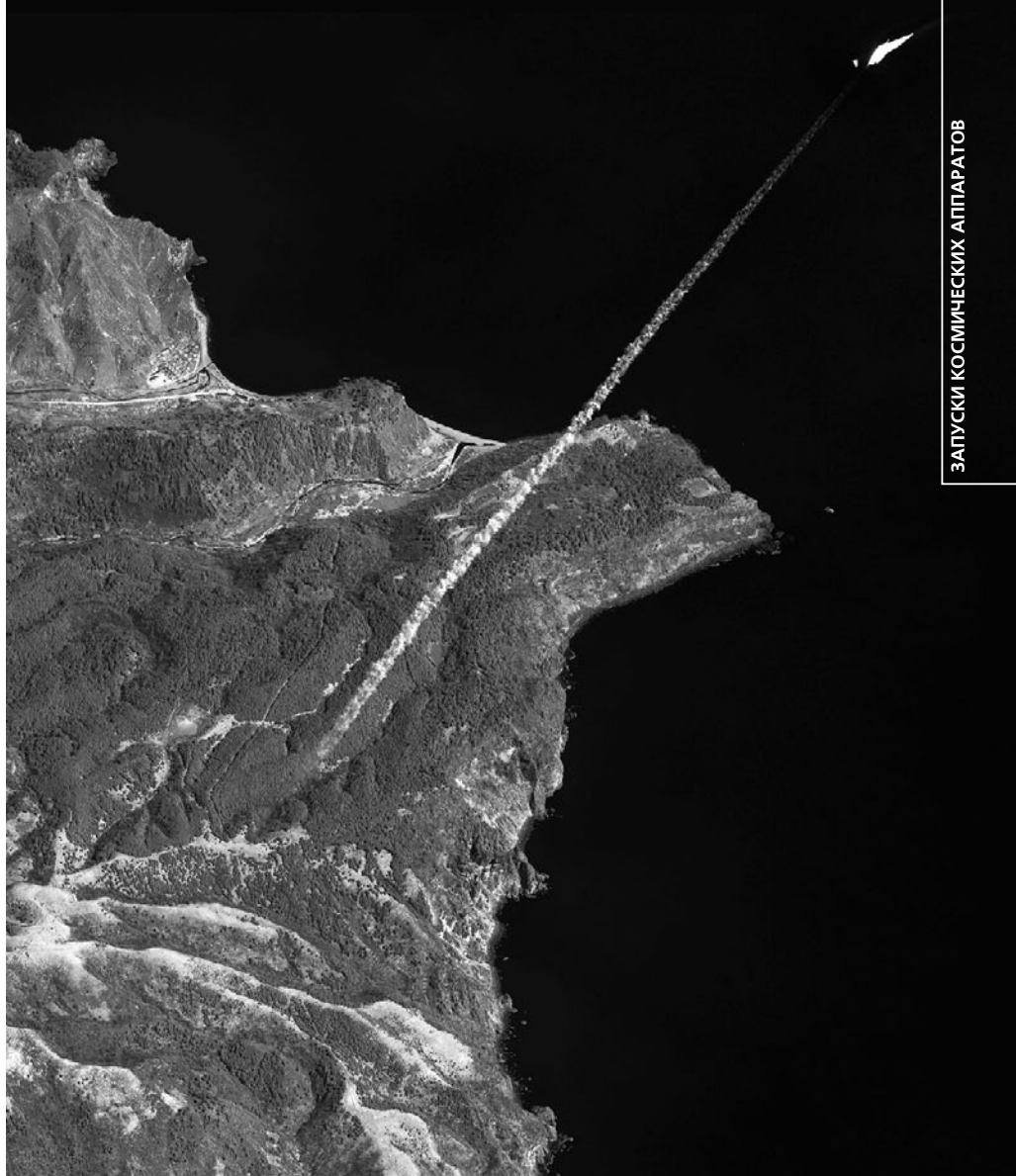
Согласно же официальному сообщению Центрального телеграфного агентства Кореи (ЦТАК) от 5 апреля, пуск трехступенчатой РН, выполненный в 11:20 по местному времени, был успешным, и через 9 мин 02 сек после старта спутник был выведен на околоземную орбиту с параметрами:

- > наклонение – 40,6°;
- > минимальная высота – 490 км;
- > максимальная высота – 1426 км;
- > период обращения – 104 мин 12 сек.

По сообщению ЦТАК, на спутнике установлена необходимая измерительная и связная аппаратура, с помощью которой он передает на частоте 470 МГц полученную информацию и мелодии бессмертных революционных гимнов «Песнь о Полководце Ким Ир Сене» и «Песнь о Полководце Ким Чен Ире». Кроме того, осуществляется связь с ретрансляцией в диапазоне частот UHF.

«Разработанные нашим умом и техникой ракета-носитель и спутник – это достойный плод борьбы за выведение на новый рубеж развития космической науки и техники страны, – говорилось в сообщении. – Успешный запуск ИСЗ мощно вдохновляет наш народ, как один вставший на путь генерального наступления, символизируя великий скачок отечественной космической науки и техники страны в бурный период, когда в реализации великого замысла Ким Чен Ира вся страна бурлит новым великим революционным подъемом для решительного открытия дверей в здание могучей процветающей державы по 2012 год – год 100-летия рождения Ким Ир Сена».

Существует ли северокорейский спутник «Кванмёнсон-2»? Действительно ли КНДР пыталась его запустить, или под прикрытием сообщений о запуске спутника испытывала межконтинентальную ракету? Что произошло во время пуска? Почему в сообщениях северокорейской и южнокорейской стороны приведены различные времена старта? Пробуем разобраться.



ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

«Кванмёнсон-2»: спутник, которого нет

Искусство психологической войны

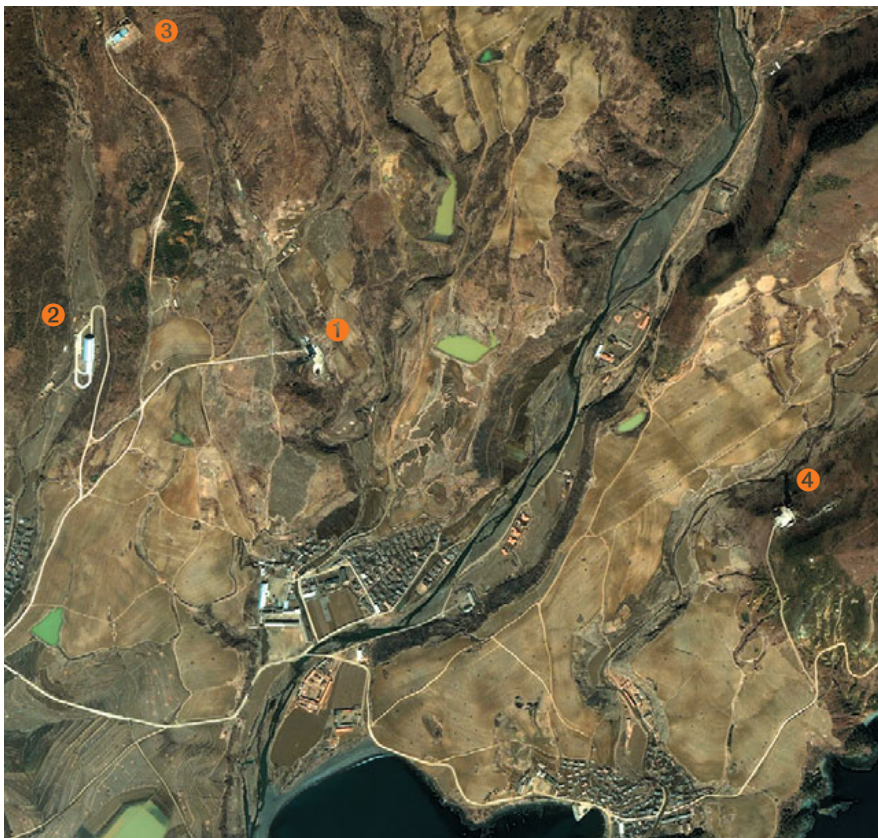
КНДР, претендовавшая на звание 11-й космической державы, – чрезвычайно бедное и почти полностью изолированное от мира авторитарное государство, которое находится во враждебных отношениях со своим южным соседом – Республикой Корея, с Японией и Соединенными Штатами. Перемирие, подписанное в 1953 г. участниками войны в Корее, так и не было закреплено мирным договором. Население КНДР еще совсем недавно жило впроголодь, зато страна имеет на вооружении и даже экспортирует ракеты «Нодон-1» дальностью 1300 км и осуществила 9 октября 2006 г. испытательный ядерный взрыв. 31 марта 2009 г. появились сообщения о том, что Северная Корея решила проблему создания компактных ядерных боеголовок с плутониевым зарядом для БР «Нодон-1» и изготовила от двух до 6–8 таких устройств. КНДР отнесена Соединенными Штатами к категории «стран-изгоев», для защиты от которых, по офици-

альным данным, строится национальная система ПРО.

Неудивительно, что вся подготовка к запуску 5 апреля проходила в режиме психологической войны КНДР с ее противниками.

По официальным северокорейским данным, первый спутник этой страны был выведен на орбиту 31 августа 1998 г. (НК № 19-20, 1998). Тогда, десять лет назад, спутника в космосе тоже никто не видел, да и объявлен пуск был лишь задним числом, 4 сентября. На этот раз КНДР осуществляла запуск спутника официально, открыто и подготовилась к нему по всей форме.

Еще 7 февраля в главной газете страны «Нодон синмун» была опубликована редакционная статья, посвященная запуску иранского спутника Omid (НК № 4, 2009). В ней провозглашено неотъемлемое право любого государства на мирное исследование космоса и декларировалась готовность КНДР к таким исследованиям, включая организацию для этого соответствующих исследовательских и конструкторских учреждений.



▲ Основные объекты космодрома Тонхэ: 1 – стартовый комплекс; 2 – монтажно-испытательный корпус; 3 – станция управления; 4 – стенд для огневых испытаний. Фото DigitalGlobe

А уже 11 февраля агентство Associated Press передало со ссылкой на представитель южнокорейского правительства, что Северная Корея планирует очередной испытательный пуск баллистической ракеты дальнего действия с целью спровоцировать напряженность в отношениях между двумя Кореями и обратить на себя внимание новой американской администрации. В качестве обоснования AP сообщило об отправке на полигон Мусудан – официальное название Тонхэ тогда еще не было известно – ракеты («поезд с длинным объектом цилиндрической формы») и радиолокационного оборудования для контроля пуска.

12 февраля от имени некоей Организации солидарности с интеллектуалами Северной Кореи поступило сообщение, что в действительности речь идет о подготовке к запуску связанного спутника «Кванмёнсон-2», разработанного Институтом военной электроники Академии оборонных наук КНДР.

Официальный анонс пуска последовал не сразу, причем данные о разработчиках спутника остались неподтвержденными. 16 февраля, в день рождения руководителя Северной Кореи Ким Чен Ира, агентство ЦТАК заявило, что слухи о предстоящем ракетном пуске являются ложными и имеют целью затормозить не только разработку «средств самообороны», но и научные исследования в мирных целях, и еще раз подчеркнуть, что исследование космоса является требованием времени и суверенным правом КНДР. Наконец, 24 февраля ЦТАК передало информационное сообщение Комитета аэрокосмической техники КНДР, в котором, в частности, говорилось:

«Опираясь на собственные силы и технику, КНДР постоянно, начиная с 1980-х го-

дов, продвигалась в области исследований и разработок с целью выведения спутников на орбиту. Ученые и инженеры КНДР добились большого успеха в августе 1998 г., запустив на орбиту с первой попытки первый экспериментальный спутник «Кванмёнсон-1». В последующие 10 лет велась напряженная борьба за повышение уровня национальной космической науки и техники... КНДР предусматривает запуск прикладных спутников связи, разведки природных ресурсов, прогноза погоды и т. д.

...В настоящее время на космодроме Тонхэ в уезде Хвадэ провинции Хамгён-пукто проходит полномасштабная подготовка к пробному запуску спутника связи «Кванмёнсон-2» на ракете-носителе «Ынха-2»... С успешным запуском этого спутника наша космическая наука и техника совершит гигантский шаг к построению экономически развитой державы».

США, Япония и Южная Корея немедленно потребовали от Пхеньяна отказаться от запуска, считая, что в действительности его целью является испытание крупной баллистической ракеты с основным названием «Тэпходон-2» (Taepodong-2). Так, руководитель американской делегации на шестисторонних переговорах по Корею Кристофер Хилл заявил, что в Вашингтоне считают: резолюция Совета Безопасности ООН №1718 от 14 октября 2006 г. запрещает Северной Корее не только производить ядерные испытания, но и заниматься любой деятельностью, связанной с разработкой и запуском баллистических ракет, в том числе и использовать их для запуска спутников.

26 февраля глава Тихоокеанского командования США адмирал Тимоти Китинг (Timothy Keating) заявил, что американские воен-

ные готовы сбить любую баллистическую ракету КНДР, если будет получена команда от президента Барака Обамы. «Если ракета покинет стартовую площадку, мы будем готовы отреагировать в соответствии с указаниями президента, – сказал он. – Я не намерен держать пари, но мне представляется... что они будут пытаться запустить спутник... Но если это будет выглядеть не как запуск спутника, а как что-то иное, мы будем готовы ответить».

Министр обороны Японии Ясукадзу Хамада также не исключил возможности перехвата и уничтожения северокорейской баллистической ракеты в случае, если она будет угрожать Японии. Министр обороны Республики Кореи Ли Сан Хи заявил, что Сеул расценит подобный запуск как угрозу и будет готов принять соответствующие меры.

Как и следовало ожидать, агентство ЦТАК опубликовало 26 февраля гневную отповедь, в которой представитель Комитета по мирному объединению Кореи пригрозил, что если Южная Корея решится на «удар возмездия» или что-то подобное, ее ждет военный разгром. Комментируя 9 марта начало ежегодных американско-южнокорейских военных маневров, представитель Генштаба Корейской народной армии заявил, что в случае перехвата ракеты со спутником КНДР ответит немедленным ударом возмездия с применением самых мощных военных средств как по южнокорейским, так и по японским и американским агрессорам. «Уничтожение нашего мирного спутника будет определено означать войну», – говорилось в сообщении ЦТАК.

Тем временем Северная Корея предприняла шаги по международно-правовому оформлению своих космических планов. 5 марта КНДР направила в МИД Российской Федерации уведомление и ноту о присоединении с 6 марта 2009 г. к Договору по космосу 1967 г. КНДР также уведомила МИД России и Генерального секретаря ООН Пан Ги Мун (в прошлом – министра иностранных дел Южной Кореи) о присоединении с 10 марта к Конвенции 1974 г. о регистрации объектов, запускаемых в космическое пространство.

11 марта КНДР проинформировала Международную организацию гражданской авиации ИКАО и Международную морскую организацию ММО о предстоящем запуске спутника связи и сообщила границы районов падения первой и второй ступени ракеты-носителя, которые должны быть закрыты для полетов и для прохода морских судов в период с 4 по 8 апреля между 11 и 16 часами по пхеньянскому времени:

① для первой ступени – прямоугольный район в акватории Японского моря размерами 20×250 км с центром в 625 км от стартового комплекса и с координатами вершин

40°41'40" с. ш., 135°34'45" в. д.;
40°27'22" с. ш., 138°30'40" в. д.;
40°16'34" с. ш., 138°30'22" в. д.;
40°30'52" с. ш., 135°34'26" в. д.

② для второй ступени – прямоугольный район в акватории Тихого океана размерами 160×800 км с центром в 3570 км от стартового комплекса и с координатами вершин

34°35'42" с. ш., 164°40'42" в. д.;
31°22'22" с. ш., 172°18'36" в. д.;
29°55'53" с. ш., 172°13'47" в. д.;
33°09'16" с. ш., 164°35'42" в. д.

По сообщению британской газеты Times от 29 марта, в начале месяца в КНДР прибыла делегация из Тегерана в количестве 15 человек для оказания содействия северокорейским специалистам в запуске ракеты класса «Тэпхдон-2». По данным японских СМИ, в состав иранской делегации входят высокопоставленные сотрудники компании Shahid Hemmat Industrial Group – иранского производителя ракет и космических спутников. Times утверждает, что иранцы передали северокорейскому лидеру Ким Чен Иру письмо от Махмуда Ахмадинежада, в котором президент Ирана подчеркнул необходимость продолжения сотрудничества с Северной Кореей в области космических технологий.

21 марта КНДР направила соответствующим уведомлениям правительствам заинтересованных стран, включая США, Японию, Россию, Китай и Южную Корею.

13 марта премьер-министр Японии Таро Асо и министр иностранных дел Хирофуми Накасонэ вновь заявили, что северокорейская ракета может быть сбита; последний уточнил, что для этого могут быть использованы средства морского базирования совместной американо-японской системы ПРО. Правда, генеральный секретарь Кабинета министров Японии Такэо Кавамура пояснил, что если ракета просто пролетит над архипелагом, японское законодательство не позволит предпринимать какие-либо действия военного характера.

В тот же день глава Комитета по международным делам Совета Федерации Михаил Маргелов заявил, что любая военно-космическая активность Пхеньяна вызывает обеспокоенность международного сообщества, в том числе и России. «Мы хотели бы абсолютной прозрачности действий КНДР в этой сфере», – сказал Маргелов. В свою очередь, высокопоставленный представитель российского Генштаба заявил Интерфаксу: «Наша задача – отследить соответствующими техническими средствами траекторию полета северокорейской ракеты».

25 марта официальные представители Минобороны США сообщили телеканалу NBC, что КНДР установила ракету «Тэпхдон-2» на стартовом комплексе. Было объявлено, что видны две ступени носителя, но ее верхняя часть скрыта элементами башни обслуживания стартового комплекса.

В тот же день госсекретарь США Хиллари Клинтон назвала предстоящий пуск «провокационным шагом», который может иметь последствия, и обещала поднять этот вопрос в ООН. 26 марта представитель ВМС США сообщил о выходе из портов Японии в Японское море четырех эсминцев системы Aegis, спо-

собных уничтожить северокорейскую ракету противоракетами SM-3. Японцы отправили на дежурство к северным берегам Хонсю эсминцы «Конго» и «Тёукай», перегруппировали батареи ПРО Patriot PAC-3 и еще раз подтвердили, что сбьют ракету в случае, если любая ее часть выйдет в воздушное пространство страны. Вышел в море и южнокорейский эсминец «Седжон Великий». Наконец, США, Япония и Южная Корея объявили, что в случае запуска северокорейской ракеты будут добиваться принятия Советом Безопасности ООН новых санкций против КНДР.

Министр иностранных дел России Сергей Лавров заявил 26 марта, что в Москве считают важным не делать скоропалительных выводов и основываться на фактической ситуации, не давая оценки до того, как событие произошло. На следующий день заместитель министра Алексей Бородавкин заявил, что Северной Корее лучше воздержаться от запуска ракеты со спутником. «Мы понимаем, что обстановка сейчас в регионе Северо-Восточной Азии напряженная, – сказал он. – Поэтому лучше было бы, если наши партнеры из КНДР воздержались от этого запуска. Мы эту позицию излагали и им (Пхеньяну), и другим нашим партнерам, и продолжаем такой точки зрения придерживаться».

К этому моменту США, очевидно, приняли решение воздержаться от активных действий. 29 марта министр обороны США Роберт Гейтс заявил, что хотя американское правительство по-прежнему считает, что запуск спутника призван замаскировать усилия КНДР по разработке МБР, оно не готово сбить корейский носитель в полете. Гейтс сказал, что США могут пойти на такой шаг лишь в том случае, если ракета будет угрожать Гавайским островам или другим территориям страны.

30 марта президент Южной Кореи Ли Мён Бак также заявил, что выступает против военного ответа на северокорейский пуск. Однако КНДР еще и 2 апреля продолжала угрожать «японским реакционерам, заклятым врагам корейского народа» в том случае, если они решатся на уничтожение ракеты, немедленным возмездием в форме «безжалостных смертельных ударов» не только по использованным для перехвата средствам, но и по крупным целям в Японии.

«Мне сверху видно все...»

Тем временем 26 марта американский Институт научной и международной безопасности ISIS начал публиковать коммерческие спутниковые снимки северокорейского стартового комплекса, полученные с помощью американских спутников WorldView-1

(владелец – компания DigitalGlobe, запущен 18 сентября 2007 г.) и GeoEye-1 (владелец – компания Geoeye, запущен 6 сентября 2008 г.). Указанные КА проходили вблизи северокорейского космодрома ежедневно между 10:40 и 12:10 по местному времени, имея в разные дни различные направления пролета и ракурсы съемки.

На снимках за 11, 23, 24, 26 и даже 27 марта ракеты видно не было, однако ориентация крана, установленного на верхушке башни обслуживания и используемого для монтажа ступеней ракеты, изменилась между 24 и 26 марта и вновь между 26 и 27 марта. Ракету впервые удалось ясно увидеть на снимке, сделанном 29 марта около 11:00 по местному времени спутником WorldView-1. На снимке 2 апреля ее вновь не было видно: то ли северокорейцы специально продемонстрировали ее и укрыли вновь, то ли направление съемки 29 марта было наиболее благоприятным.



1 апреля представитель Минобороны США сообщил телеканалу CNN, что на полигоне Мусудан началась заправка ракеты и что пуск может состояться в заявленный срок. Другие военные представители сообщили, что на ракету недавно была установлена верхняя часть и что она закрыта «обтекателем, напоминающим по форме луковицу». И хотя эти источники не могли сказать наверняка, какой полезный груз установлен на ракете, они отметили: «Нет причины сомневаться в том, что это спутник». Представители Пентагона сказали, что полезный груз беспокоит их меньше, чем сам пуск, поскольку любой старт даст Северной Корее ценную информацию для программы разработки баллистических ракет.

3 апреля специальный посланник США по КНДР Стивен Босуорт в последний раз призвал КНДР отказаться от пуска. Тщетно: объявив свои намерения заранее и публично, Северная Корея уже не могла отступить, не потеряв лицо.

4 апреля стало известно, что КНДР направила в Японское море два военных ко-

▼ Районы падения первой и второй ступеней РН «Ынха-2», объявленные северокорейской стороной и нанесенные на карте воздушных путей ICAO



рабля, которые будут собирать информацию о полете ракеты. Кроме того, Северная Корея разместила от 12 до 15 истребителей МиГ-23 вдоль восточного побережья вблизи границы с Южной Кореей для противодействия возможным попыткам перехватить ее.

4 апреля, в первый день объявленного пятидневного интервала, в 12:16 по местному времени от системы предупреждения японского правительства поступило на радио и в подразделения реагирования на чрезвычайные ситуации сообщение о том, что запуск состоялся. Но уже через пять минут это сообщение было отозвано, и министр обороны Ясукадзу Хамада принес официальные извинения, назвав причиной ложного сообщения ошибку при передаче информации от радиолокационной станции в префектуре Тиба, на которой была обнаружена некая воздушная цель над Японским морем.

4 апреля ЦТАК объявило, что подготовка к запуску спутника «Кванмёнсон-2» закончена и он будет выполнен в ближайшее время. Вполне возможно, что пуск действительно намечался на этот день, но был отложен на сутки из-за сильного ветра, скорость которого превышала 12 м/с.

5 апреля в 11:05 по пхеньянскому времени со спутника GeoEye-1 был сделан еще один снимок, на котором ясно видны первая и вторая ступени ракеты, а вершина ее закрыта фермами обслуживания. До запуска, как стало ясно позднее, оставалось всего 25 минут.

Следующий шанс сфотографировать полигон Мусудан и стоящую на старте ракету был у КА WorldView-1. В 11:30:10 он прошел менее чем в 100 км к западу от стартового комплекса на высоте 500 км, а к 11:30:45 находился над городом Чхандо, находящимся вблизи границы Севера и Юга, примерно в 300 км от космодрома. Он-то и сделал исторический снимок северокорейского носителя в полете менее чем через минуту после старта, в момент, когда ракета только-только прошла над скалистым мысом Мусудан и оказалась над Японским морем.

Снимок, однако, был опубликован лишь поздним вечером 6 апреля, а сразу после пуска события разворачивались следующим образом. В 11:41 японская телекомпания NHK сообщила, что пуск северокорейской трехступенчатой ракеты состоялся в 11:30 и что первая ее ступень упала в Японское море в 280 км от берегов префектуры Акита. Вскоре поступила новая информация: ракета прошла над территорией Японии и никаких попыток сбить ее не последовало. В 11:49 NHK сообщила, что вторая ступень упала в Тихом океане шесть минут назад в 1270 км от берегов Японии. Чуть позже было названо точное время пуска – 11:30:15 по местному времени.

Япония не имела средств, позволяющих определить исход пуска, и пришлось ждать информации от американской стороны. Однако сначала поступило заявление Госдепартамента США, где северокорейский пуск был объявлен провокационным актом и были обещаны «адекватные меры», затем представитель президента Южной Кореи выступил со словами сожаления и разочарования, наконец, Япония объявила, что требует немедленного созыва Совета безопасности ООН – все это на протяжении одного часа



▲ Ракета «Wnha-2» в полете. Место пересечения инверсионного следа ракеты с береговой линией соответствует точке с координатами 40°56'49" с.ш., 129°45'32" в.д. и находится в 12,8 км северо-восточнее места старта, отмеченного облаком дыма. Снимок сделан из точки, находящейся южнее и западнее космодрома, и изображенные ракеты проецируются на более северные элементы ландшафта, чем фактическое место ее полета. Фото DigitalGlobe

после старта! – а результат пуска еще не был известен.

В 15:35 по пхеньянскому времени вышло сообщение ЦТАК, немедленно повторенное южнокорейским агентством новостей Ионхап: «По государственному перспективному плану освоения космоса ученые и специалисты КНДР успели вывести ИСЗ «Кванмёнсон-2» на ракете-носителе «Wnha-2» на околоземную орбиту...»

А около 19:30 поступило официальное заявление Командования аэрокосмической обороны Северной Америки NORAD и Северного командования США. Американцы подтвердили, что северокорейская ракета типа «Тэпходон-2» была запущена в 11:30 и что ее вторая и третья ступени вместе с полезным грузом упали в Тихий океан.

«Никакой объект не вышел на орбиту и никакие обломки не упали на Японию. NORAD и Северное командование оценили космическую ракету-носитель как не представляющую опасности для Северной Америки или Гавайских островов и не предприняли никаких действий в ответ на этот пуск. Это вся информация, которую могут сообщить NORAD и Северное командование относительно указанного пуска».

Реакция российских официальных структур на запуск была непоследовательной и чрезвычайно медленной.

Сначала МИД РФ выпустил комментарий официального представителя МИД РФ А.А.Нестеренко, начинающийся словами: «Утром 5 апреля КНДР осуществила запуск на околоземную орбиту искусственного спутника Земли. По данным российских средств контроля воздушного и космического пространства траектория запуска не проходила над территорией Российской Федерации. В настоящее время уточняются параметры орбиты спутника». Министерство не отозвало и не опровергло это заявление, и оно в течение всего дня 5 апреля подавалось СМИ России и мира в качестве подтверждения успеха северокорейского пуска.

Затем стали известны некоторые подробности сопровождения северокорейско-

го пуска российскими техническими средствами. Помощник командира дивизии ПВО Сергей Роща сообщил РИА «Новости», что командующий дальневосточной армией ВВС и ПВО генерал-лейтенант Валерий Иванов накануне пуска получил из Москвы приказ дислоцированным в Приморье воинским частям перейти на режим повышенной готовности и что силы ПВО контролировали весь полет ракеты, которая «шла в северо-восточном направлении, вдали от границ тихоокеанского побережья России».

В программе «Вести» показали командира 10-й радиотехнической бригады сил ПВО ВВС РФ Владимира Куликова, который сообщил: «В 6 часов 32 минуты [московского времени] был зафиксирован старт баллистической ракеты. В зоне нашего радаров она находилась 20 секунд». Затем сам генерал-лейтенант Иванов сообщил, что дежурные силы зенитной ракетной системы С-300 «приняли сигнал готовности и провели сопровождение цели до полного исчезновения из зоны обнаружения. А это означает, что воздушная цель номер 2144, взлетевшая с территории Северной Кореи, никакой угрозы Российской Федерации уже не принесет. В случае если бы эта воздушная цель направлялась в сторону границы... она была бы уничтожена на воздушной границе с Россией», – заявил он.

Командующий Космическими войсками РФ генерал-майор Олег Остапенко заявил «Интерфаксу-АВН», что КВ РФ анализируют информацию о ракетном пуске. «Сейчас идет сбор и анализ информации, полученной со всех систем наблюдения космических войск. После завершения анализа будет сделан вывод о характере пуска», – сказал он.

И лишь утром в понедельник 6 апреля высокопоставленный представитель российского Генштаба подтвердил агентству «Интерфакс-АВН» то, о чем американцы сказали двадцатью часами раньше: «Наша система контроля космического пространства не зафиксировала выведения на орбиту северокорейского спутника. По нашим данным, его там просто нет».

Из жизни призраков

Можно ли предположить, что США преднамеренно лгали об аварийном исходе пуска и отсутствии спутника на орбите? Нет, это предположение неправдоподобно. Появление новых космических объектов было бы неминуемо замечено Системой контроля космического пространства России, национальными средствами контроля Франции, Германии и Китая, не говоря уже о не контролируемом властями сообществе независимых наблюдателей. Но никто в мире – по крайней мере за пределами КНДР – не видел северокорейского спутника и не слышал его радиопередач.

Если ложь о северокорейском спутнике чревата потерей репутации единственной страны в мире, которая в публичном режиме отслеживает космические объекты всех других государств, для нее должны быть крайне веские причины. Но в действительности США было бы даже выгодно признать выход северокорейского спутника на орбиту: это подтвердило бы серьезность ракетной угрозы со стороны КНДР и необходимость создания средств противодействия.

Наконец, следует учитывать прецедент. Как известно, США находятся в крайне напряженных отношениях не только с Северной Кореей, но и с Ираном, и отношение к их космическим успехам должно было бы быть одинаковым. Однако о выходе на орбиту иранского спутника в результате запуска 2 февраля 2009 г. Соединенные Штаты сообщили и постоянно отслеживали его полет.

С другой стороны, американское правительство имело возможность выдавать пуск 5 апреля за испытание ракеты дальнего действия и утверждать, что заявления о спутнике – не более чем прикрытие. Однако США предпочли принять северокорейскую версию цели пуска: наличие на ракете спутника официально признали министр обороны Роберт Гейтс, директор национальной разведки Деннис Блэр и другие высокопоставленные лица. У нас нет оснований не разделять эту оценку.

Итак, запущенный 5 апреля северокорейский спутник нашел свой конец в водах Тихого океана. Тем не менее ЦТАК продолжало выпускать одно за другим сообщения об успешном запуске, о его работе на орбите и о ликованиях корейского народа.

Так, уже 5 апреля северокорейское агентство сообщило, что генеральный секретарь ЦК Трудовой партии Кореи Ким Чен Ир вместе с секретарем ЦК Чжонгом Пхён Хо (Жон Рюонг Хо) и первым заместителем начальника отдела Чжу Кю Чаном (Жу Ку Чанг) присутствовал в Главном центре управления спутниками, ознакомился с ходом подготовки и наблюдал за запуском КА «Кванмёнсон-2», а после успешного выхода его на орбиту высоко оценил подвиг ученых и инженеров КНДР, выразил им благодарность и поставил новые важные задачи, а затем сфотографировался с участниками запуска.

Через четыре дня после пуска, 9 апреля, на первом заседании Верховного собрания народных представителей нового созыва генеральный секретарь Трудовой партии Кореи Ким Чен Ир был переизбран на пост председателя Национального комитета обороны КНДР, причем в числе заслуг вождя, озвученных при внесении его кандидатуры, отдельно упоминался запуск спутника «Кванмёнсон-2».

А 7 мая ЦТАК передало официальное заявление Комитета по аэрокосмической технике, посвященное первому месяцу полета спутника-призрака. К скудной информации из сообщения о старте добавилось еще несколько деталей. Агентство сообщило о наличии на борту «Кванмёнсона» дистанционно управляемых измерительных устройств и аппаратуры для определения параметров орбиты и передачи информации, взаимодействующей с наземными радиотехническими средствами. Утверждалось, что переданная спутником информация получена и проанализирована, что движение аппарата было скорректировано (!) по командам с наземных станций и что в разных регионах страны успешно осуществлены опытные радиопередачи через спутник. Особо отмечалось, что наблюдения спутника и эксперименты по управлению были успешно проведены, невзирая на сильные радиопомехи неизвестного происхождения в диапазоне 470 МГц. «Мы получили значительный опыт в ходе запуска и управления спутником и достигли большого прогресса в закладке научно-технических основ запуска прикладных спутников будущего», – говорилось в сообщении.

Неподготовленному человеку трудно смириться со столь явной подменой реальности фантазиями. Однако люди, профессионально занимающиеся Кореей и межкорейскими отношениями, не удивляются. Один из таких экспертов, Андрей Ланьков, еще 31 марта сделал следующий прогноз: «Нет никаких сомнений в том, что в северокорейской прессе пуск будет объявлен успешным, даже если в действительности он завершится полным фиаско».

Эксперты по КНДР считают, что политические цели пуска были следующими:

- ❖ Это был пропагандистский ход, адресованный народам Северной и Южной Кореи и важный для властей КНДР в связи с приближающимся первым пуском российско-южнокорейского носителя с космодрома на острове Венародо.

- ❖ Это было своеобразное «послание» новой администрации в Вашингтоне, которая склонна уделять корейским делам меньше внимания, чем президент Буш. А такое внимание влечет за собой политический торг, в результате которого КНДР получает от США и Южной Кореи экономическую помощь в обмен на декларированный отказ от создания той или иной системы вооружений.

- ❖ Это была демонстрация достижений корейской ракетной техники потенциальным покупателям (Иран, Пакистан и другие страны Ближнего Востока). При этом, как считают эксперты, не важно, что спутник не вышел на орбиту; на клиентов произведет впечатление уже то, что две ступени ракеты отработали нормально и что она пролетела более 3500 км.

Вот тут-то и придется вспомнить различие во времени пуска, объявленного ЦТАК (11:20) и НКК (11:30:15). Наличие снимка летящей ракеты с известного спутника, движение которого может быть промоделировано с секундной точностью, позволяет однозначно утверждать, что старт произошел в 11:30, как объявила японская сторона. Ясно, что ЦТАК выдала заранее подготовленное сообщение о пуске и выведении «Кванмёнсона» на орбиту, не удосужившись даже заменить предварительные цифры фактическими. Интрига в другом.

Если бы пуск был произведен всего на пять минут раньше или позже, WorldView-1 не смог бы сделать свой поразительный снимок: он просто находился бы слишком далеко от мыса Мусудан. Если бы пуск состоялся 4 или 6 апреля, американский КА прошел бы на значительно большем боковом удалении от космодрома. Аналогичной была ситуация и со вторым «наблюдателем» – GeoEye-1: именно 5 апреля он имел наилучшие условия для съемки ракеты во время предстартовой подготовки. Старт состоялся именно в тот день, когда условия его наблюдения с орбиты были оптимальны, и в те самые секунды, когда американский спутник проходил на минимальном удалении от космодрома.

Эти совпадения могут быть случайными, но вероятность такой случайности исчезающе мала. Напрашивается парадоксальный, но единственно логичный вывод: зная, что американские КА наблюдения (как военные, так и коммерческие) производят съемку Тонхэского космодрома на каждом удобном витке, зная график и обстоятельства их пролетов (а ни один из указанных КА в предшествующие недели не маневрировал, так что расчеты можно было провести с достаточной точностью), руководители северокорейской ракетно-космической программы преднамеренно осуществили пуск именно в тот момент, когда его было кому заснять с орбиты!

Разбор полетов

Каковы же технические результаты пуска? Для их анализа мы располагаем фотоснимками и видеозаписью старта северокорейского носителя, опубликованными 6 апреля, официальными данными японской стороны о его полете и публикациями в американских СМИ. Интересно отметить, что по состоянию на 15 мая КНДР не опубликовала изображений или фотографий спутника, якобы выве-

Международные последствия

С решительным осуждением проведенного пуска выступили Япония, Южная Корея, Соединенные Штаты и Евросоюз. Генеральный секретарь ООН выразил сожаление в связи с запуском и призвал Пхеньян соблюдать резолюции Совета безопасности. МИД России призвал «все заинтересованные государства проявлять в сложившейся ситуации сдержанность в своих оценках и действиях»; с аналогичной позиции выступил и Китай.

Созванное вечером 5 апреля по требованию Японии заседание Совета безопасности не смогло выработать единой позиции. Подготовленный Японией, США, Британией и Францией проект резолюции с осуждением запуска ракеты «Ынха-2» и требованием ужесточить ранее введенные против КНДР санкции за разработку ядерной и ракетной программ принят не был.

Лишь 14 апреля было выработано и согласовано заявление председателя Совбеза, в котором констатировалось, что запуск явился нарушением ранее принятой резолюции СБ ООН по КНДР, и предписывалось специальному комитету пересмотреть список товаров, физических и юридических лиц, подающих под действие введенных ранее международных санкций в отношении Пхеньяна. В ответ КНДР заявила, что прекращает участие в ведущихся с 2003 г. шестисторонних переговорах по Корее, возобновляет прерванную ядерную программу и будет укреплять «силы ядерного сдерживания».

денного на орбиту, хотя после пуска 1998 г. изображения КА «Кванмёнсон-1» появились уже спустя две недели после старта.

Следует отметить, что первоначальное описание полета РН «Ынха-2», озвученное ННК в прямом эфире, затем неоднократно корректировалось. 15 мая на пресс-конференции в Министерстве обороны Японии была представлена уточненная хроника событий, которая приводится ниже с необходимыми комментариями и замечаниями.

Итак, старт произошел в 11:30:15, и ракета, уйдя с пусковой установки, легла на курс на восток от космодрома. Крейг Ково (Craig Covault), работающий ныне в сетевом издании Spaceflightnow.com, назвал без указания источников азимут пуска 90,5° и сообщил, что полет сопровождался радиолокаторами американских и японских кораблей и двумя или тремя спутниками раннего предупреждения DSP, работающими в Тихоокеанском регионе.

В 11:37 было зафиксировано падение первой ступени РН в Японское море в точке примерно в 540 км от места старта и в 320 км от побережья японской префектуры Акита. Объявленный северокорейской стороной район падения начинался в 500 км и заканчивался в 750 км от космодрома, так что первая ступень в него попала.

В 11:37, на этапе работы второй ступени, носитель пересек территорию Японии, пройдя над северной частью острова Хонсю на высоте от 370 км над западным побережьем до 400 км над восточным. Падения фрагментов северокорейской ракеты на территории Японии зафиксировано не было. Высота полета вполне соответствует объявленной КНДР расчетной высоте перигея орбиты (490 км). Набор 30 км высоты над островом Хонсю, ширина которого в этом месте составляет всего 165 км, выглядит неправдоподобно большим, но не факт, что приведенные японцами данные соответствуют именно моментам пересечения береговой линии, а не, к примеру, границы территориальных вод, удаленной от берега почти на 20 км, или еще более произвольным точкам траектории.

В 11:38 японские средства дали прогноз вероятного места падения второй ступени РН в 11:43 в 1270 км от восточного побережья страны. Этот прогноз оказался неточным и не был последним. Уже через полтора часа после старта было объявлено, что радиолокационное сопровождение объекта закончилось в 11:48 на удалении 2100 км от берегов Японии, то есть примерно в 3150 км от места старта с учетом расстояния от Мусудана до восточного берега Хонсю. 15 мая японцы еще раз уточнили свою версию и сообщили, что вторая ступень упала в 11:46 более чем в 3000 км от места старта, но западнее объявленного КНДР района.

Уже упомянутый Крейг Ково вечером 5 апреля сообщил, что ступень упала лишь в 1070 км от Японии. Однако уже 10 апреля он пересмотрел свои данные и, сославшись конечно на военные ведомства Японии и США, объявил, что место падения второй ступени находилось в 3850 км от старта. И хотя окончательные оценки японцев и американцев не совпали, фактически оба названных места находились в пределах заявленного района, границы которого отстояли от бере-

гов Кореи на 3170–3970 км. Таким образом, вторая ступень отработала свою программу полностью или почти полностью.

К. Ково заявил также, что полет завершился аварией из-за того, что третья твердотопливная ступень не отделилась от второй и не запустилась. Японские источники подтвердили эту информацию, сообщив, что ракета ушла из зоны видимости радаров японского эсминца в Тихом океане без разделения ступеней. Таким образом, третья ступень осталась не испытанной, лишив США и их союзников возможности оценить предельную дальность ракеты этого типа в варианте МБР.

Следует отметить, что 6 апреля в японских СМИ появились сообщения о намерении правительства Японии поднять с глубины 1500 м остатки первой ступени РН «Ынха-2» с целью определить конструкцию ЖРД, тип топлива, вид конструкционных материалов и их производителя. Сообщается, что Японский центр морских исследований располагает глубоководными аппаратами, оснащенными телекамерами и спецустройствами для захвата и подъема объектов. С помощью одного из них специалисты Центра обнаружили и успешно подняли с глубины 3000 м вблизи островов Огасавара двигатель 1-й ступени японской ракеты Н-2, потерпевшей аварию при пуске 15 ноября 1999 г.

Место падения 1-й ступени находится в исключительной экономической зоне Японии, и международное право позволяет японцам поднять детали ракеты. Тем не менее 8 апреля генштаб Корейской народной армии через ЦТАК предупредил Японию, что Северная Корея не допустит попыток отыскать и поднять упавшие части ракеты. «Задействование боевых кораблей для поиска компонентов ракеты-носителя – это злостное шпионское действие против нас, вмешательство во внутренние дела и недопустимая военная провокация, попирающая суверенитет республики», – говорилось в сообщении агентства.



«Нодон», «Тэпходон», «Пэктусан», «Ынха»

Северная Корея не опубликовала никакой информации о параметрах северокорейской РН «Ынха-2», кроме и без того очевидного факта, что она трехступенчатая. Нет пока и материальной части, которую можно было бы исследовать. Поэтому все приводимые ниже данные являются спекулятивными и основаны на фотографиях и видеозаписи старта и на информации о предыдущей деятельности КНДР в области ракетной техники.

Напомним, что на базе советской БР Р-17 (Scud-B) северокорейские специалисты разработали ракету с дальностью 1300 км, которой американские эксперты присвоили наименование «Нодон-1» (Nodong 1, **노동-1호**).

Это слово переводится как «труд», но в действительности является названием одного из поселков вблизи полигона на мысе Мусудан. Первый ее пуск состоялся, по-видимому, в мае 1993 г.

«Нодон-1» послужил основой для создания двухступенчатой ракеты дальностью порядка 2500 км, которую американские эксперты называют «Тэпходон-1» (Taepodong-1, **대포동-1호**) – опять-таки по названию одного из ближайших к стартовому комплексу населенных пунктов. Есть данные, что в действительности в Корее ее именуют «Пэктусан» (Paektusan, **백두산**) в честь горы Пэкту, где, согласно официальной истории, в годы Второй мировой войны располагался штаб северокорейских партизан и где якобы родился Ким Чен Ир. Считается, что вторая ее ступень представляет собой вариант ракеты «Нодон». Для первой ступени известна реконструкция с четырьмя ЖРД от «Нодон-1», однако появившиеся недавно фотографии хвостовой части «Тэпходона-1» показывают обычную «скадовскую» конфигурацию с одним соплом, четырьмя стабилизаторами и четырьмя газовыми рулями.

«Тэпходон-1» с третьей твердотопливной ступенью использовался для запуска 31 августа 1998 г. спутника «Кванмёнсон-1», но потерпел аварию на этапе работы 3-й ступени и упал в Тихом океане примерно в 1650 км от места старта. Сведений о других пусках этой ракеты нет.

Считается, что «Ынха-2» является трехступенчатым вариантом МБР «Тэпходон-2», которая до этого была запущена один раз 5 июля 2006 г. и потерпела аварию на 42-й секунде полета (НК №9, 2006). Дальность действия МБР «Тэпходон-2» оценивается в 6000–7000 км, и, если это так, она способна достигать Аляски и накрывает всю территорию Китая, Индии и России вплоть до Урала. Виктор Есин, бывший начальник Главного штаба РВСН, считает, что «Тэпходон-2» имеет дальность 5000–6000 км при полезной нагрузке около 700 кг.

На основании фотографий РН «Ынха-2» японские эксперты оценивают ее полную длину в 30 м, причем 16 м приходится на первую ступень, 8 м на вторую и 6 м на третью. Диаметры ступеней составляют соответственно 2,20–2,25, 1,5 и 1,3 м. Стартовая масса носителя при условии использования на 1-й ступени той же топливной пары, что и на Р-17 (углеводородное горючее и азотная кислота в качестве окислителя), оценивается приблизительно в 70 т.

Первая ступень работает на жидком топливе. Она является новой разработкой и значительно превосходит по габаритам и массе все созданное в КНДР ранее. Эксперты отмечают ее определенное сходство с китайской баллистической ракетой «Дунфэн-3», которая легла в основу РН «Чанчжэн-1». В качестве второй ступени рассматриваются «Нодон-1» и ракета Scud-ER, которая, по некоторым данным, была впервые испытана в июльской серии 2006 г.; есть и более экзотические гипотезы. О третьей ступени ничего неизвестно, но размерами и внешним видом ступень с обтекателем напоминает верхнюю часть иранской РН «Сафир». Между прочим, последняя использует не твердотопливную, а жидкостную верхнюю ступень.

15 апреля в 00:16:04 по пекинскому времени (14 апреля в 16:16:04 UTC) со стартового комплекса №2 Центра космических запусков Сичан был осуществлен пуск РН «Чанчжэн-3С» (CZ-3С, «Великий поход») с навигационным спутником Compass-G2.

По сложившейся в последние годы традиции, запуск был анонсирован агентством Синьхуа 12 апреля со ссылкой на представителя космодрома Сичан.

Контроль на пассивном участке полета и на этапе второго включения 3-й ступени РН обеспечивали выведенные в Тихий океан корабли морского командно-измерительного комплекса КНР «Юаньван-3» и «Юаньван-6».

Compass-G2 был успешно выведен на геопереходную орбиту с параметрами:

- > наклонение – 20,54°;
- > минимальная высота – 219 км;
- > максимальная высота – 35837 км;
- > период обращения – 630,1 мин.

В каталоге Стратегического командования США объект получил номер **34779** и международное обозначение **2009-018A**.

В результате четырех коррекций в апогее орбиты с помощью бортовой двигательной установки КА был переведен на околоstationарную орбиту наклонением 0,95°, а 20 апреля в 17:06 по пекинскому времени стабилизирован в точке 84,75° в.д. 22 апреля Синьхуа со ссылкой на Сианьский центр измерений и управления спутниками подтвердило, что полет КА проходит нормально, все его приборы работают в штатном режиме.

Второе поколение, второй старт Compass-G2 является частью китайской навигационной спутниковой системы CNS.

За исследования в интересах этого проекта, за ее создание и управление работой отвечает Центр китайского проекта спутниковой навигации. Спутник Compass-G2 разработан Китайской исследовательской академией космической техники CAST, а носитель для его запуска – Китайской исследовательской академией ракет-носителей. Обе они входят в состав Китайской корпорации космической науки и техники CASC.

В подготовке запуска участвовали президент CASC Ма Синжуй, его заместитель Юань Цзяцзюнь, руководитель проекта семейства РН CZ-3А/3В/3С Цэнь Чжэн (Cen Zheng, 岑拯), главный конструктор спутников системы Compass Се Цзюнь (Xie Jun, 谢军) и руководитель проекта Ли Чанцзян (Li Changjiang, 李长江).

Название Compass-G2, набранное латиницей, встречается только в китайскоязычных сообщениях Синьхуа наряду с официальным наименованием «второй навигационный спутник “Бэйдоу”» (二颗北斗导航卫星), которое повторяется и в русскоязычном сообщении о запуске. В текстах на английском языке КА именуется и того проще – «second navigation satellite».

Формально такое название верно: создание орбитальной группировки китайской навигационной системы началось с запуска 13/14 апреля 2007 г. экспериментального спутника Compass-M1 на круговую орбиту наклонением 55° и высотой 21500 км, и в этой системе аппарат Compass-G2, запущен-

ный ровно через два года на стационар, действительно второй.

Однако созданию навигационной системы предшествовали исследования (начиная с 1983 г.), разработка (с 1994 г.) и ввод в строй с 15 декабря 2003 г. оригинальной навигационно-связной системы «Бэйдоу»*. В состав системы входят наземная центральная станция с высокоточным стандартом частоты, два КА-ретранслятора на геостационарной орбите, три наземные станции определения параметров их орбит и пользовательские приемо-передающие терминалы. Центральная станция периодически отправляет через два спутника запрос зарегистрированным пользователям и получает от терминалов ответы. По разности времени прохождения сигнала «туда» и «обратно» по всем возможным путям определяется положение пользователя с погрешностью до 100 м и поправка его часов, которые затем передаются на терминал зашифро-

ванным текстовым сообщением. Кроме того, пользователь может обмениваться сообщениями с другими пользователями системы и с внешними сетями связи. Платой за относительную простоту и дешевизну системы является довольно громоздкое пользовательское оборудование, причем количество терминалов не должно превышать 540000 (НК №4, 2007).

Для этой системы, часто называемой «Бэйдоу» 1-го поколения, были запущены четыре геостационарных спутника: два в 2000 г., один в 2003 г. и один в 2007 г. Три первых удерживаются в точках стояния и поэтому считаются работающими. На четвертом вскоре после запуска возникла серьезная неисправность. Этот аппарат удалось доставить на синхронную околоstationарную орбиту и ввести в работу с 26 марта 2007 г., однако он с большим трудом удерживался вблизи точки 144,5° в.д. и уже 18 февраля 2009 г. был увенен на орбиту захоронения.

* Буквально «Северный ковш» – китайское название созвездия Большой Медведицы.



Второй запуск в систему Compass

Рисунок «Лангун таньсо»

По данным Синьхуа, экспериментальная навигационная система успешно выполняет свои функции: удовлетворение нужд топографии, телекоммуникации, транспорта, рыболовного флота, охраны общественной безопасности и т.д. Число ее пользователей уже летом 2008 г. приближалось к 100 тысячам. На проходившем в декабре 2008 г. в Пекине симпозиуме по спутниковой навигации сообщалось, что за пять лет местоположение абонентов определялось 250 млн раз, точное время – 25 млн раз, а связная функция системы задействовалась 120 млн раз. Надежность системы 1-го поколения составила 99.98%. Только она работала в зоне катастрофического Вэньчуанского землетрясения 12 мая 2008 г.

2 ноября 2006 г. на авиасалоне в Чжухае Китай анонсировал проект глобальной спутниковой навигационной системы. Основные принципы создания системы Compass (также известна как 2-е поколение «Бэйдоу»): открытость, независимость, совместимость и постепенное развитие.

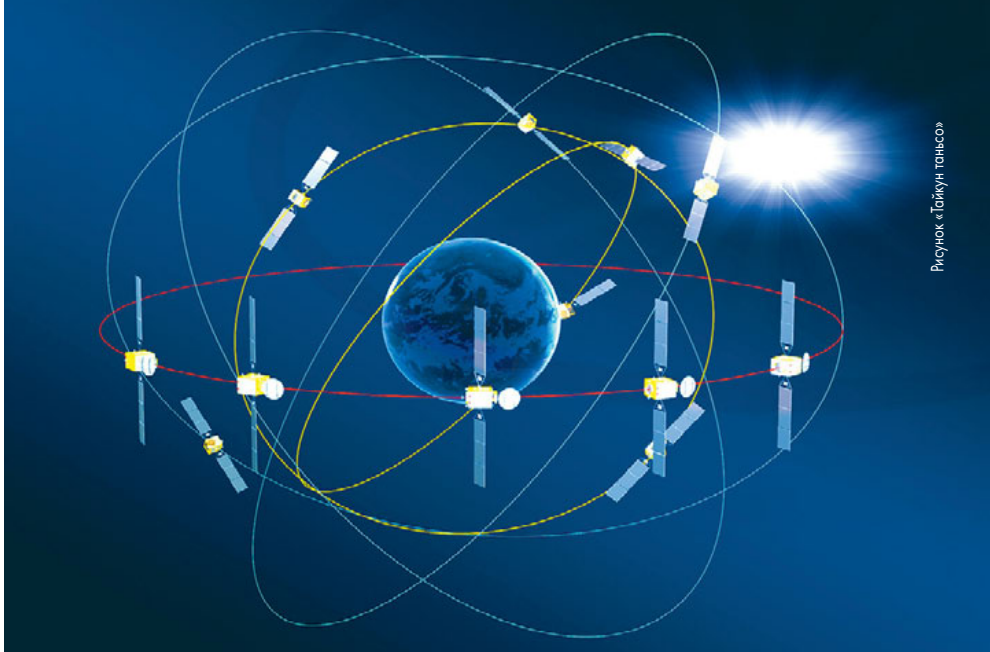
15 апреля 2009 г. неназванный представитель Национального технического центра спутниковой навигации Китая сообщил Синьхуа, что независимая от иностранной технологии система Compass является важной частью космической инфраструктуры страны. Она должна обеспечивать навигационную информацию в интересах транспорта, метеорологии, разведки нефти, мониторинга лесных пожаров, предсказания природных бедствий, а также в целях связи и общественной безопасности. Создание глобальной системы навигации принесет существенные социальные и экономические преимущества.

Табл. 1. Запуски китайских навигационных КА «Бэйдоу»

Дата запуска	Название	Носитель	Тип орбиты
Первое поколение			
30.10.2000	«Бэйдоу» №01	CZ-3A	Геостационар, 140° в.д.
20.12.2000	«Бэйдоу» №02	CZ-3A	Геостационар, 80° в.д.
24.05.2003	«Бэйдоу» №03	CZ-3A	Геостационар, 110.5° в.д.
02.02.2007	«Бэйдоу» №04	CZ-3A	Геостационар, 144.5° в.д.
Второе поколение			
13.04.2007	Compass-M1	CZ-3A	Круговая 55°, 21500 км
14.04.2009	Compass-G2	CZ-3C	Геостационар, 84.75° в.д.

Как и ее мировые аналоги – американская GPS, российская ГЛОНАСС и будущая европейская Galileo, система Compass рассчитана на использование неограниченным кругом пользователей в одностороннем (только на прием) режиме. Она будет предоставлять открытую навигационно-временную информацию для всех пользователей с заявленной точностью по положению 10 м, по скорости 0.2 м/с и по времени 20 нс*, а для авторизованных пользователей – более точные координатно-временные данные и сведения о целостности сигнала. Планируется создать региональное дополнение SNAS (Sino Navigation Augmentation System), повышающее точность местоопределения на территории страны для гражданских потребителей до 1 м.

В системе Compass будет сохранена существующая функция региональной межпользовательской связи. Это подтвердил в



▲ Основные типы орбит группировки навигационных спутников системы Compass

интервью Синьхуа 17 апреля представитель Центра китайского проекта спутниковой навигации и Китайской корпорации электронной техники Цао Чун (Cao Chong). Действительно, в поданной Бюро по радиочастотам Международного союза электросвязи ИТУ заявке на аппараты второго поколения сохранены каналы LUP (частота – 1618.25 МГц) и SDN (2491.75 МГц), которые в системе 1-го поколения предназначались соответственно для линий «терминал – спутник» и «спутник – терминал»**.

Докладывая о проекте Compass на международных конференциях, китайские специалисты воздерживаются от точного определения состава орбитальной группировки. Обычно сообщается, что в нее войдут пять геостационарных КА и «не более 30 спутников» на средневисотных орбитах.

Геостационарные аппараты по проекту выводятся в точки стояния 58.75°, 80°, 110.5°, 140° и 160° в.д. Compass-G2 является частью именно этой подсистемы, но в какой точке он будет в итоге размещен, пока не известно.

Основу орбитальной группировки составляют 24 спутника на круговых орбитах высотой 21500 км и наклоне 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 наклоне (55°, как в американской системе GPS; у ГЛОНАСС – 64.8°) и в рабочей высоте (19150 км – у ГЛОНАСС, 20200 км – у GPS). На такую орбиту запущен спутник Compass-M1 в апреле 2007 г. (НК №6, 2007).

Три спутника должны быть запущены на геосинхронные (высота – 35786 км) наклонные (55°) орбиты. Имеющиеся публикации не позволяют понять параметры орбит, ответственных для еще трех спутников.

Наземный комплекс системы состоит из главной станции управления, станций закладки информации и станций мониторинга.

Координаты выдаются в китайской геодезической системе CGS2000, которая отличается от международной системы координат ITRF на единицы сантиметров. Системное время системы Compass обозначается BDT (Beidou Time); через китайский национальный стандарт UTC (NTSC) оно привязывается к Всемирному времени UTC и синхронизируется с ним с точностью до 100 нс. Разность между шкалами времен BDT, GPS и Galileo будет передаваться в составе навигационного сообщения. Время BDT отсчитывается от 31 декабря 2005 г.

Пользовательский сегмент будет представлен терминалами системы Compass, а также мультисистемными терминалами, способными работать со спутниками всех четырех мировых навигационных систем.

Сигналы расшифрованы

Еще в апреле 2000 г. Китай подал в ИТУ заявку на регистрацию для системы Compass второго поколения четырех точек на геостационарной орбите: 58.75°, 80°, 110.5° и 140° в.д. Для передачи навигационных сигналов были заявлены рабочие частоты в диапазонах 1215–1260 и 1569–1610 МГц (они были выделены первоначально для спутниковых радионавигационных систем), а также 1164–1215 и 1260–1300 МГц (новое выделение Всемирной радиоконференции 2000 г.). В январе 2008 г. процесс координации точек успешно завершился; тогда же получили одобрение заявки на негеостационарные подсистемы Compass-M и Compass-N. Точка 160° в.д. системы Compass и подсистема Compass-MG, заявленные дополнительно в декабре 2003 г., координацию пока не прошли.

Вскоре после запуска КА Compass-G1 специалисты Стэнфордского университета исследовали структуру его сигналов. Установлено, что аппарат передает в трех диапазонах с центральными частотами 1561.098 МГц (полоса B1), 1207.140 МГц (B2) и 1268.520 МГц (B3), являющимися целыми кратными тактовой частоты 2.046 МГц с коэффициентами 763, 590 и 620 соответственно. Система разделения каналов – кодовая. Сигнал представляет собой несущую, модулированную

* До 2008 г. называлась величина 50 нс.

** Однако в публикациях по системе 1-го поколения утверждается, что сигнал от спутника на терминал действительно идет на частоте 2491.75±4.08 МГц, а от терминала на спутник – на отличной от заявленной частоте 1615.68±4.08 МГц.

Табл. 2. Сигналы китайской навигационной спутниковой системы Compass

Сигнал	Центральная частота, МГц	Ширина полосы, МГц	Тактовая частота, МГц	Тип модуляции	Скорость передачи навигационной информации, бит/с
Открытые сигналы					
B1 (I)	1561.098	4.092	2.046	QPSK	500 (ГСО), 50 (не ГСО)
B1-MBOC	1575.420	16.368	1.023	MBOC	50
B2 (I)	1207.140	24	10.23	QPSK	500 (ГСО), 50 (не ГСО)
B2-BOC	1207.140	30.69	5.115	BOC	50
L5	1176.450	24	10.23	QPSK	50
Закрытые сигналы					
B1 (Q)	1561.098	4.092	2.046	QPSK	500
B1-2	1589.742	4.092	2.046	QPSK	500
B2 (Q)	1207.140	24	10.23	QPSK	500
B3	1268.520	24	10.23	QPSK	500
B3-BOC	1268.520	35.805	2.5575	BOC	50

Типы модуляции сигнала:

QPSK (Quadrature Phase Shift Keying) – квадратурная фазовая манипуляция;
I (In phase) – синфазный сигнал, Q (Quadrature) – квадратурный фазовый сигнал
BOC (Binary Offset Carrier) – двоичное кодирование со смещением несущей;
MBOC (Multiplexed Binary Offset Carrier) – мультиплексированный вариант BOC

псевдослучайным кодом и вспомогательным кодом. 2046-битный псевдослучайный дальномерный код генерируется регистром сдвига, который соответствует образующим полиномам 11-го порядка для частот B1 и B2 и 13-го порядка для частоты B3. Вспомогательный код представляет собой 20-битную последовательность Неймана–Хоффмана.

Следует отметить, что китайский сигнал B1 накладывается по частоте на аналогичный сигнал E2 европейской системы Galileo и отчасти на американский L1, сигнал B2 – на европейскую полосу E5b, а сигнал B3 – на один из лепестков европейского сигнала E6. Между Galileo и Compass существует конфликт по частотам E2 и B1, который пока не урегулирован*. Взаимоотношения между операторами систем GPS и Compass определены в результате заседаний координационных комиссий в Женеве в июне 2007 г. и в октябре 2008 г. и в Сиане в мае 2008 г. Согласование частот с оператором системы ГЛОНАСС проводилось в Москве в январе 2007 г.

Полный комплект заявленных навигационных сигналов системы Compass по состоянию на июль 2008 г. описывается таблицей 2.

Планы развертывания

Грузоподъемность ракеты CZ-3С при выведении на геопереходную орбиту оценивается в 3800 кг – это значительно больше, чем 2600 кг у стандартной CZ-3А, выводящей связные и навигационные спутники на платформе DFH-3, но намного меньше, чем 5200 кг у CZ-3В, которая используется для запуска спутников класса DFH-4. Поэтому представляется в полном обоснованном предположении, выдвинутое после запуска КА Compass-M1, что спутники второго поколения основаны на промежуточной платформе DFH-3А. Официального подтверждения этому, однако, нет.

Судя по анимации запуска и видеокадрам предстартовых испытаний, КА имеет

корпус в форме параллелепипеда с двумя трехсекционными солнечными батареями. К одной из его боковых поверхностей прижат при запуске рефлектор связанной антенны, а на надирном днище расположены антенны для передачи навигационных сигналов. (У аппаратов, выводимых на наклонные средневисотные орбиты, боковой рефлектор отсутствует.)

Аппараты оснащаются рубидиевыми стандартами частоты RAFS**. Четыре таких устройства с апреля 2007 г. проходили испытания на КА Compass-M1 и подтвердили заданные характеристики. В ходе экспериментов с этим КА продемонстрирована точность определения орбиты КА лучше 5 м, точность прогноза орбиты до 10 м за 24 часа и точность синхронизации времени лучше 2 нс.

Запуском 14/15 апреля начался первый этап развертывания орбитальной группировки системы Compass***. Еще 19 января было объявлено, что в течение 2009 и 2010 г. будет запущено 10 навигационных спутников (по неофициальным данным – три в 2009 г. и семь в 2010 г.). После апрельского запуска Синьхуа уточнило, что за два года предстоит запустить еще 10 спутников; в результате в 2010 г. на орбите будут находиться 12 КА (в том числе три геостационарных), которые позволят запустить ограниченную навигационную систему для Азиатско-Тихоокеанского региона.

19 января Синьхуа сообщило со ссылкой на директора отделения космонавтики корпорации CASC Чжана Сюэцзиня (Zhang Xiaojin), что полная группировка, состоящая из 35 КА, будет развернута к 2015 г. Эти планы оставались в силе вплоть до дня запуска Compass-G2, однако уже 17 апреля Цао Чун сообщил, что система Compass будет расширена до глобальной не к 2015 г., как сообщалось ранее, а к 2020 г.

По словам Цао Чуна, один лишь первый этап развертывания обойдется более чем в 10 млрд юаней (1.46 млрд \$), а создание системы Compass в целом «потянет» на несколько десятков миллиардов юаней. Однако, утверждает он, уже к 2015 г. стоимость китайского рынка навигационной индустрии достигнет 300 млрд юаней.

Следует отметить, что для выполнения этих планов требуется стабильное массовое производство спутников и носителей, а такое требование до сих пор к космонавтике КНР не предъявлялось. Запуски спутников в три основных плоскости системы Compass

нужно будет производить в точно определенный момент времени с минимальной продолжительностью стартового окна. Наконец, китайские официальные лица не затрагивают пока вопрос о необходимости своевременного обновления орбитальной группировки после первоначального развертывания.

Глобальная спутниковая навигационная система – вещь дорогая и обязывающая. Страна, начинающая ее развертывание, автоматически претендует на статус космической сверхдержавы. Очевидно, Китай вступил на этот путь.



Недавно вышла из печати ранее не издававшаяся книга Л. В. Лескова (1931–2006), замечательного российского ученого, доктора физико-математических наук, более 50 лет посвятившего ракетно-космической отрасли, профессора МГТУ им. Баумана и МАИ, академика РАЕН и РАК им. К. Э. Циолковского, «Примет ли нас XXI век?» (издательство «Проспект»).

Книга в 300 с лишним страниц ставит своей задачей разобраться, почему мы так бедственно и бесполово живем и что можно сделать для того, чтобы изменить нашу жизнь к лучшему. Имеется в виду в первую очередь, конечно, Россия.

Книга написана в оригинальном жанре «бесед» автора с выдающимися деятелями человеческой цивилизации. Задавая вопросы Аристотелю и Данте, Пушкину и Платону, Булгакову (и писателю Михаилу Афанасьевичу), Канту и Достоевскому, Ницше и Сталину, а также многим другим, как известным всем со школьной скамьи, так и тем, чьи имена оказались преданы забвению, автор незаметно делает их нашими современниками, размышляет о том, какие уроки они могли бы преподать каждому из нас. Анализируя смысл софиологии Булгакова, космоизма Циолковского, учения о «длинных волнах» Кондратьева или о пневмосфере Флоренского, автор доказывает, что многое в их идеях по-прежнему актуально.

Книга предназначена для широкого круга читателей – для тех, кому не безразлична судьба отечественной науки и всей России. Вслед за такими крупными мыслителями, как Циолковский, Чижевский, Флоренский, Вернадский, Моисеев, Налимов, автор продолжает традиции русского космоизма.

По вопросу приобретения книги обращайтесь в редакцию НК

* В 2003–2005 гг. Китай работал вместе с Европой над европейской навигационной системой Galileo на базе соглашения о техническом сотрудничестве. КНР обещала вложить в ее создание 230 млн евро и фактически перечислила 70 млн. Однако китайская сторона не получила голоса при принятии решений, не была удовлетворена уровнем сотрудничества и организацией работ по системе Galileo и в итоге объявила о создании собственной системы. После этого в отношениях между Китаем и Европой наступила фаза острого соперничества, в том числе и за частотный ресурс.

** Сообщалось о закупке Китаем от 18 до 20 экземпляров рубидиевого стандарта частоты у швейцарской компании TEMEX, точность которого в три раза хуже, чем у аппаратуры, создаваемой этой же фирмой для КА европейской системы Galileo, а также о ведущихся в КНР с 2000 г. работах по созданию собственного бортового стандарта частоты.

*** Начался с задержкой: в сентябре 2007 г. предполагалось охватить Азиатско-Тихоокеанский регион уже в 2008 г.

20 апреля в 06:45 по местному времени (01:15 UTC) со второго стартового комплекса Космического центра имени Сатиша Джавана (Шрихарикота, штат Андхра-Прадеш, Индия) специалисты Индийской организации космических исследований ISRO осуществили пуск ракеты-носителя PSLV-C12. На орбиту были выведены индийский спутник высокдетальной видовой радиолокационной разведки RISAT-2 массой около 300 кг и образовательный микроспутник ANUSAT массой 40 кг, созданный в индийском Университете Анны (г. Ченнаи, штат Тамил-Наду).

Через 18 мин 20 сек после старта аппарат RISAT-2 отделился от четвертой ступени и был выведен на орбиту. Еще через 60 сек прошло отделение спутника ANUSAT.

В каталоге Стратегического командования США спутники получили номера **34807** и **34808** и международные обозначения **2009-019A** и **2009-019B**. Параметры начальных орбит обоих аппаратов и последней ступени РН приведены в таблице.

**Внеплановый запуск
внепланового индийского
разведчика**

А. Кучейко

Проблема официального обозначения военных запусков (особенно разведывательных) становится актуальной для любого государства, создающего военную космическую группировку. В Индии, как и в Китае, спутникам видовой разведки часто присваивают открытые названия, используемые параллельно в гражданских космических программах, что неизбежно приводит к путанице. Не стал исключением и RISAT-2, который сначала был отождествлен в печати с перспективным гражданским радиолокационным спутником ДЗ3 RISAT-1 (Radar Imaging Satellite). Между тем анализ опубликованных планов ISRO говорит, что спутник и его запуск были внеплановыми.

В 10-летнем плане развития национальных космических систем Индии (1998–2008) предусмотрен запуск в 2007–2008 ф.г. только тяжелого гражданского спутника RISAT-1 массой 1750 кг с радиолокатором С-диапазона (рабочая частота – 5.35 ГГц) для съемки с пространственным разрешением от 1–2 м до 50 м. RISAT-1 является аналогом канадского Radarsat-2. В октябре 2008 г. директор Космического прикладного центра SAC заявил, что RISAT-1 изготовлен на 70% и будет готов к запуску в конце 2009 г. Аппарат с названием RISAT-2 в публикациях ISRO отсутствовал, но в 2007 г. появился новый радиолокационный спутник под характерным для военных полезных нагрузок (ПН) индексом X-band SAR.

В бюджете ISRO на 2008–2009 ф.г. было предусмотрено изготовление пяти ракет PSLV-C и запуск трех из них – C9, C11 и C12 вместе с аппаратами Chandrayaan-1 (запущен 22 октября 2008 г. ракетой C11), Cartosat-2A (запущен 28 апреля 2008 г. на C9), Third

**А. Кучейко,
Л. Розенблюм специально
для «Новостей космонавтики»**



**Новый шаг Индии:
первый радиолокационный
и первый университетский**

World Satellite (запущен тогда же, 28 апреля 2008 г., под индексом IMS-1) и Oceansat-2. Таким образом, внеплановый RISAT-2 использовал предназначенную для Oceansat-2 ракету C12, отодвинув запуск «океанолога» на более поздний срок.

**Индийский военный
спутник израильского
происхождения**

Л. Розенблюм

Факт продажи Индии израильского КА радиолокационной разведки, аналогичного запущенному в январе 2008 г. спутнику TECSAR, быстро стал «секретом полишинеля». Согласно публикации в израильской газете Yediot Ahronot от 22 марта 2009 г., Индия приобрела у Израиля аппарат в результате «очень коротких двусторонних переговоров», когда после терактов 26–29 ноября 2008 г. в Мумбаи (Бомбее) у нее возникла неотложная необходимость в круглосуточном контроле границы с Пакистаном, через которую проникают боевики. Индийский телеканал

NDTV также подтвердил, что израильский спутник приобретен Индией под влиянием «политического шока» после террористических атак в Мумбаи, которые привели к гибели 164 человек (в том числе четверых израильтян).

Как утверждает Yediot Ahronot, «RISAT-2 является «близнецом» спутника TECSAR», а решения о необходимости срочной закупки и возможности продажи принимались двумя сторонами «на самом высоком уровне». Запуск RISAT-2 первоначально намечался на 5–6 апреля, но затем был отложен по техническим причинам до 23–24 апреля. Команда израильских инженеров, которые участвовали в подготовке запуска, использовала паузу для поездки на родину, чтобы провести дома национальный праздник Песах.

В некоторых СМИ, особенно после появления на сайте ISRO изображений RISAT-2 с очевидными отличиями от спутника TECSAR, появились утверждения, что Индии был продан не целый спутник, а только радарный комплекс производства компании Elta. Но такой вариант выглядит более чем сомнительно, потому что интеграция чужого радарного комплекса со своим «бортом» требует

Номер	Обозначение	Наименование	Параметры орбиты			
			i	Hp, км	Ha, км	P, мин
34807	2009-019A	RISAT-2	41.21°	399.2	553.1	94.02
34808	2009-019B	ANUSAT	41.21°	401.0	553.3	94.04
34809	2009-019C	Ступень РН	41.10°	453.7	558.2	94.63

значительного времени. Представляется, что опубликованные ISRO изображения являются попыткой «затушевать» истинный облик аппарата.

Впрочем, официально космическое агентство Индии вовсе не признало разведывательного назначения запущенного спутника. Так, председатель ISRO д-р Мадхаван Наир (G. Madhavan Nair) заявил: «RISAT-2 – это спутник наблюдения Земли. У ISRO нет ничего похожего на спутник-шпион... Мы приобрели спутник у Израиля. А другой RISAT [-1] отложен на год, он будет принадлежать ISRO и использоваться для пополнения данных».

ISRO и ранее открещивалось от военного применения спутников TES и Cartosat-2A. Как показывает опыт, самым достоверным признаком индийского КА видовой разведки будет являться отсутствие его данных на мировом рынке. Интересно, что на сайте центра NRSC, национального оператора и дистрибьютора спутниковых продуктов, уже можно найти сведения по будущему RISAT-1, но отсутствует даже описание RISAT-2.

Официальный Израиль никак не комментировал этот запуск.

RISAT-2

Спутник RISAT-2 разработан и изготовлен в Израиле концерном «Таасия авирит» (IAI, Israel Aerospace Industries) и предназначен для оперативной всепогодной съемки объектов с высоким разрешением, а также обнаружения движущихся целей. Аппарат аналогичен запущенному в 2008 г. спутнику TECSAR (НК № 3, 2008, с. 32-34).

Изготовление летного образца RISAT-2 на предприятиях концерна IAI заняло, по всей видимости, около года. Возможно, при этом были использованы заделы в виде наземного технологического образца КА TECSAR или однотипного изделия TECSAR-2 (изготовление которого Израиль начал по своей программе).

Аппарат строится на базе унифицированной многоцелевой платформы IMPS (Improved Multi Purpose Satellite) компании «Мабат» (IAI/MBT Space Division). Многофункциональный радиолокатор XSAR с синтезированной апертурой (PCA), работающий в X-диапазоне частот, изготовлен фирмой Elta System Ltd. (его заводское обозначение на IAI – EL/M-2070). В изготовлении КА также принимали участие компании RAFAEL (двигатели ориентации), Elisra (радиоаппаратура X-диа-

пазона), Tadiran-Spectralink (командно-телеметрическая аппаратура S-диапазона), BAE Systems Rokar (аппаратура GPS-навигации) и др.

Спутник с трехосной системой стабилизации имеет стартовую массу порядка 300 кг (сухая масса – 260 кг, включая ПН в 100 кг) при высоте корпуса 2.3 м. Электропитание обеспечивают две трехсекционные панели солнечных батарей (СБ) на основе арсенида галлия мощностью 1700 Вт и ионно-литиевые аккумуляторы повышенной емкости.

Антенный комплекс XSAR представляет собой складной параболический рефлектор диаметром 3 м и массой 20 кг с полимерной сеткой (масса – менее 0.5 кг), натянутой на каркасные ребра подобно зонту. Регулировка геометрии поверхности рефлектора достигается изменением положения каркасных ребер с использованием метода стереоскопической фотограмметрии. Радиолокатор производительностью 20 000 км² в минуту обеспечивает съемку в четырех основных режимах с сигналами четырех видов поляризации (HH, HV, VH и VV):

① обзорный режим ScanSAR для сканирования больших площадей с пространственным разрешением 8 м;

② режим непрерывной (маршрутной) съемки длинных полос вдоль трассы спутника с различной шириной и разрешением до 3 м;

③ мозаичный режим для съемки больших по площади участков с высоким разрешением (до 1.8 м) с комбинированным электронно-механическим сканированием лучей;

④ детальный («прожекторный») режим с разрешением менее 1 м и с возможностью фокусировки на движущейся цели.

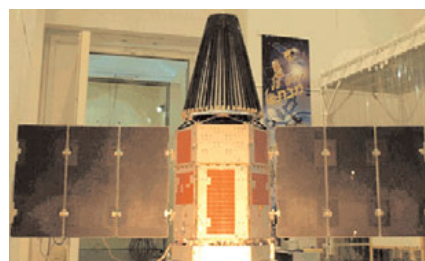
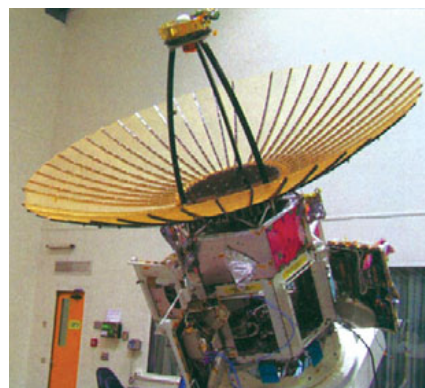
В прессе приведены весьма противоречивые сведения о пространственном разрешении PCA (основном параметре съемочной аппаратуры) – от 10 см до 1 м. Вероятно, реальная величина разрешения в детальном режиме съемки находится в пределах 30–50 см и сопоставима с аналогичным параметром оптической аппаратуры спутников Ofeq.

Связь с Землей осуществляется по радиолиниям в диапазонах X и S сеансами средней продолжительностью около 8 мин (табл. 1). В состав наземного комплекса входят стационарные и малогабаритные мобильные приемные комплексы, монтируемые на шасси джипа или небольшого автофургона. Очевидно, Израиль поставил Индии «под ключ» и оборудование наземного сегмента спутникового комплекса (Grounding Imaging Exploitation Segment).

24 апреля RISAT-2 произвел подъем орбиты с 339.2×553.1 до 339.9×554.9 км.

ANUSAT

Микроспутник ANUSAT (Anna University Microsatellite) – совместный проект Университета Анны в Ченнаи и ISRO. Инициатива космического агентства по разработке микроспутника университетами Индии была принята в январе и объявлена 18 февраля 2002 г. Главными задачами инициативы было привить студентам технических специальностей интерес к изучению Земли и космическим технологиям и дать им возможность применить свои знания на практике, обрабатывая все аспекты проектирования, изготовления и эксплуатации КА.



▲ RISAT-2, по мнению экспертов, является практически точной копией израильского TECSAR'a

Университет Анны стал первым в Индии вузом, который взялся за космическую тематику с упором на создание микроспутника (массой до 100 кг) на средства ISRO. Характерно, что по сложившейся традиции профессора и лекторы в Индии обычно занимаются исследованиями только в период работы над постдокторатом, а после этого сосредотачиваются на преподавании. Так что участие профессорско-преподавательского состава в разработке КА ANUSAT – «первая ласточка» перемен в этой области.

В соответствии с контрактом Университет Анны должен был построить микроспутник, а ISRO – вывести его на орбиту в качестве дополнительной нагрузки на носителе PSLV. Эскизный проект, над которым работали преподаватели и студенты, был представлен в декабре 2002 г. По ходу выполнения проекта с ним периодически знакомились ученые ISRO на предмет контроля эффективности разработки и соответствия графику. Директорами проекта являлись: от ISRO – К. Сесхадри (K. Seshadri), от Университета Анны – д-р П. В. Рамакришна (P.V. Ramakrishna). Создание первого индийского университетского спутника обошлось ISRO в 55 млн рупий (примерно 1.1 млн \$).

ANUSAT предполагалось запустить вместе с КА CartoSat-2 10 января 2007 г., но к этой дате микроспутник не был готов к полету.

ANUSAT имеет форму куба с длиной ребра 600 мм при массе 40 кг. Его силовой каркас построен из алюминиевых панелей с сотовым

Университет Анны (Anna University) – один из крупнейших технических вузов Индии, который ведет свою историю от школы гражданского строительства, основанной британскими властями в 1858 г. В нынешнем качестве университет существует с 4 сентября 1978 г. и состоит из четырех крупных инженерных колледжей, расположенных в г. Ченнаи. Самый известный выпускник университета – д-р Абдул Калам (A.P.J. Abdul Kalam), создатель ракеты-носителя SLV-3 и первого индийского спутника Rohini, президент Республики Индии в 2002–2007 гг.

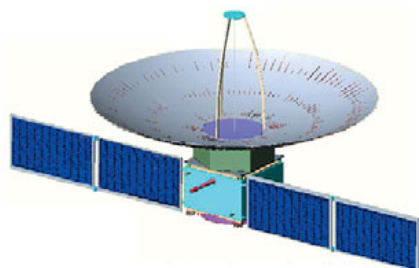
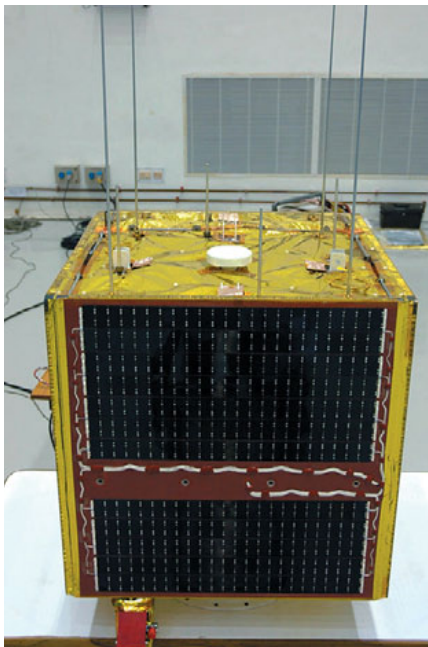


Табл. 1. Типичный сценарий прохождения участка при съемке

Продолжительность пролета	8.5 мин
Продолжительность съемки	2 мин
Объем используемой памяти ОЗУ	120 Гбит
Время передачи на приемную станцию	3.3 мин
Время маневра при перенацеливании	3.2 мин*

* За одну «сессию» выполняется 13 перенацеливаний на участки слева и справа от трассы КА.



▲ Микроспутник ANUSAT

наполнителем. Боковые панели выполнены из пластика, армированного углеродным волокном. Элементы бортового оборудования и ПН размещены внутри корпуса.

Четыре панели СБ с фотоэлементами на основе арсенида галлия, смонтированные на боковых плоскостях корпуса, генерируют мощность 40 Вт. Для электропитания на тевневых участках орбиты используются ионно-литиевые аккумуляторы (20 элементов общей емкостью 10 А·ч).

Стабилизация и ориентация КА обеспечивается двумя магнитными катушками, трехосевым гиродином и двухщелевым солнечным датчиком (поле зрения $\pm 75^\circ$ с точностью 0.5°). Аппарат стабилизируется вращением с частотой 4 об/мин; положение оси вращения определяется с точностью $\pm 3^\circ$. Подсистема управления ориентацией создана в Лаборатории авионики Мадраасского технологического института (MIT) под руководством д-ра Дж. Шанмугама (J. Shanmugam).

Пассивное терморегулирование КА обеспечивается покрытием с низкой теплопроводностью и контролируется внутренними температурными датчиками.

Спутник оснащен системами:

- командной с передатчиком УКВ-диапазона (частота – 149.2 МГц, скорость передачи – 100 бит/сек) для управления КА;
- телеметрической с передатчиком УКВ-диапазона (137.4 МГц, 512 бит/сек) для контроля состояния бортовых систем.

Основная ПН на спутнике – оборудование для радиолокационной связи в цифровом режиме, построенное Лабораторией интегральных систем (ISL) Университета Анны. Передача данных может вестись в режиме промежуточного хранения с использованием бортового запоминающего устройства (с максимальным временем хранения до

10 витков на одного клиента), а также в режиме трансляции (broadcast). Скорость передачи данных – 1.2 кбит/сек.

Передача информации ведется:

- в направлении «Земля–борт» – в диапазоне УКВ на частоте 145.8 МГц;
 - в направлении «борт–Земля» – в дециметровом диапазоне на частоте 435.0 МГц.
- Спутник снабжен восемью однополюсными штыревыми антеннами: четыре из них для УКВ-диапазона и четыре для дециметрового диапазона.

Помимо связанного радиоконтакта, КА несет несколько дополнительных ПН: цифровой приемник, турбо-преобразователь, микроэлектромеханические устройства – гироскоп и датчики магнитного поля, приемник GPS. Все они предназначены для студенческих технологических экспериментов.

Центр управления спутником расположен в MIT. Студенты, исследователи и преподаватели располагают возможностью передачи и приема информации с четырех наземных станций, расположенных в городах Ченнаи, Бангалор, Гувахати и Пуна. Расчетный срок активного существования КА – один год.

Видовая космическая разведка: Индия в числе мировых лидеров

А. Кучейко

Начиная с 1990-х годов Индия вырвалась в мировые лидеры в области систем спутникового видового наблюдения, и было бы удивительно, если бы возможности национальной группировки ДЗЗ не использовались военными и силовыми структурами. Основными объектами интереса оборонного ведомства Индии являются вооруженные силы соседних государств, прежде всего Пакистана, с которым Индия трижды воевала и имеет спорные территории.

Межвидовой центр космической разведки Вооруженных сил Индии под наименованием DIPAC (Defence Image Processing and Analysis Centre) был создан еще в конце 1990-х годов, однако возможностей гражданских спутников IRS-1C и -1D с разрешением 5.8 м было явно недостаточно для решения военных задач.

В 1999 г. между двумя странами вспыхнул вооруженный конфликт в Кашмире, получивший наименование Каргильский кризис, в ходе которого армия Индии разбила и вытеснила с территории страны армейские части Пакистана и отряды боевиков. Комиссия, расследовавшая причины слепоты индийской разведки, не сумевшей предупредить о вторжении противника в горные районы Кашмира, рекомендовала развивать спутниковые средства высокоточной видовой разведки, прежде всего всепогодного радиолокационного наблюдения.

Тогда же, в конце 1990-х, противостояние Индии и Пакистана перешло в ядерную фазу с одновременным наращиванием удар-

ных ракетных арсеналов. В таких условиях средства космической разведки стали жизненно необходимы для обеспечения координатно-целевой информацией стратегических ядерных сил и слежения за деятельностью ударных сил Пакистана.

В области разработки спутников-шпионов Индия стала сотрудничать с Израилем, с которым были установлены тесные военно-технические и политические связи. Первый экспериментальный КА видовой разведки TES был запущен в 2001 г. и успешно эксплуатируется до сих пор. Затем при содействии Израиля были созданы спутники-двойники Cartosat-2 и Cartosat-2A. В 2008 г. индийской ракетой был запущен израильский военный спутник TECSAR, и сейчас идет совместная разработка еще двух спутниковых проектов.

В результате запуска RISAT-2 в Индии создана двухкомпонентная система видовой космической разведки со спутниками оптико-электронной съемки (TES и Cartosat-2A), которые обеспечивают сверхдетальное наблюдение с высокими дешифровочными свойствами, и КА радиолокационного наблюдения RISAT-2, позволяющим всепогодную съемку при любой освещенности (табл. 2).

По аналогичному принципу комплексирования оптических средств и PCA построены системы видовой космической разведки США, Израиля и Японии. Оборонные ведомства Франции, Италии и Германии, где созданы отдельные компоненты систем видовой космической разведки, наладили взаимный обмен информацией в рамках межправительственных соглашений.

В результате планомерной и целенаправленной деятельности в области съемки Земли из космоса Индия создала крупнейшую в мире группировку спутников ДЗЗ, которая по численности уступает только США. Всего в состав национальной космической системы съемки Земли входят девять индийских работоспособных спутников: IRS-1D (год запуска 1997), IRS-P4 Oceansat-1 (1999), TES (2001), IRS-P6 Resourcesat-1 (2003), IRS-P5 Cartosat-1 (2005), Cartosat-2 (2007), IMS-1 (2007), Cartosat-2A (2008) и RISAT-2.

Карл Маркс и законы небесной механики

Запуск RISAT-2 вызвал политические дебаты в стране. Парламентская фракция Коммунистической партии Индии (марксистская) подвергла критике правительство М. Сингха за «углубление военного сотрудничества с Израилем и укрепление оси Индия–Израиль–США». Спикер коммунистов отметил, что спутник RISAT-2 выведен на орбиту наклонением 41° , как и ранее запущенный индийской ракетой израильский спутник-шпион TECSAR, который контролирует обстановку на Ближнем Востоке, включая Иран. Таким образом, заключил он, RISAT-2 может быть частью двустороннего соглашения, предусматривающего обмен разведывательной информацией с Израилем.

Действительно, сравнение рабочих орбит RISAT-2 и TECSAR (табл. 3) показывает близость их наклонений и высот. И еще одна любопытная деталь: их восходящие узлы сдвинуты на 190° . Такое противофазное построение позволяет спутникам поочередно

Табл. 2. Действующие индийские КА видовой разведки

Наименование КА	Дата запуска	Носитель	Масса, кг	Высота, км	Датчики	Разрешение, м	Полоса захвата, км
TES	22.10.2001	PSLV-C3	1108	568	PAN	< 1	10
Cartosat-2 (спутник двойного назначения)	10.01.2007	PSLV-C7	650	635	PAN	0.8	9.6
Cartosat-2A	28.04.2008	PSLV-C9	690	635	PAN	0.8	9.6
RISAT-2	20.04.2009	PSLV-C12	300	450x560	PCA	<1-50	10-240
					X-диапазона		

Табл. 3. Параметры рабочих орбит спутников TECSAR и RISAT-2

КА	Обозначение	Параметры орбиты				
		i, °	Hp, км	Hs, км	P, мин	ДВУ
RISAT-2	2009-019A	41.21	399.9	554.9	94.07	92.71°
TECSAR	2008-002A	41.03	400.5	570.5	94.23	282.87°

просматривать один и тот же район на протяжении суток без значительных перерывов по времени. Аналогичным образом построена и система оптико-электронных разведчиков Израиля Ofeq-5/-7. Орбитальные параметры RISAT-2 и TECSAR настолько удачно подобраны, что было бы неразумно не использовать два одинаковых по возможностям аппарата для удвоения частоты обзора территорий.

Расчет частоты пролета спутников над заданными районами дает следующие результаты. Израильский TECSAR на суточном интервале может вести съемку объекта в районе Тегерана на пяти последовательных витках в течение семи часов (например, в период с двух до девяти часов по местному времени), затем наступает 17-часовой перерыв. Индийский RISAT-2 может снимать эти же объекты также на пяти подряд идущих витках, но в период с 14 до 21 часа. В объединенной системе из двух спутников TECSAR/RISAT-2 по сравнению с любым из аппаратов в отдельности максимальный перерыв между пролетами в сутки сокращается втрое (с 17 часов до 5 часов), а ежедневное число сеансов наблюдения увеличивается вдвое (с 5 до 10 пролетов). Аналогичные параметры система TECSAR/RISAT-2 обеспечивает и при наблюдении за пакистанскими объектами, например в Исламабаде (вероятная область индийских интересов), но со сдвигом по времени суток относительно ранее указанного для Ирана.

Факты говорят о том, что кроме «Капитала» индийские коммунисты хорошо штудировали баллистику, которая помогла раскрыть содержание секретных двусторонних соглашений, спрятанных в сейфах двух стран: военные ведомства Израиля и Индии объединили ресурсы спутников TECSAR и RISAT-2 в рамках совместной системы.

«Антитеррористический» спутник?

По данным печати, спутник видовой радиолокационной разведки RISAT-2 создан при участии Израиля по секретной программе, реализация которой ускорила после террористических атак исламских террористов в Мумбаи 26–29 ноября 2008 г. В этой связи RISAT-2 назван в печати «первым в мире антитеррористическим спутником», что подлежит критическому анализу. Первоначально КА радиолокационной разведки создавались для освещения морской обстановки, позднее, после появления высокодетальных радаров, – для всепогодного слежения за районами базирования стратегических ядерных сил и основной ударной силы сухопутных войск – бронетанковыми частями. Факт тотального оснащения современных армий бронемашинами, танками и автотранспортом для обеспечения мобильности и ударной мощи делает спутники с PCA субметрового разрешения идеальными средствами всепогодного контроля за дислокацией и боеготовностью вооруженных сил государств-оппонентов.

Но в последние десятилетия самыми распространенными и длительными конфликтами стали контртеррористические и противоповстанческие операции, проводимые регулярными армейскими частями против вооруженных формирований, которые быстро «растворяются» среди гражданского населения (военный теоретик Е. Месснер назвал такие конфликты «мятежевыми»). В подобных условиях разведывательные спутники с PCA, выполняя роль повседневного информационного освещения театра действий, оказываются малоэффективными, уступая по многим критериям, например, беспилотным средствам тактической разведки.

Малоубедительными оказались успехи Пентагона в проводимой с 2003 г. войне «с террором» в Ираке и Афганистане, хотя для информационной поддержки используется самая крупная в мире группировка из восьми спутников видовой разведки. Среди них – четыре КА с PCA типа Lacrosse, которые создавались для слежения за районами базирования носителей ядерного оружия СССР, в том числе за подвижными грунтовыми комплексами МБР.

По данным прессы, обработанные радиолокационные изображения в виде целеуказаний могут поступать с борта спутника непосредственно на борт самолетов – носителей ударного оружия, в том числе бомбардировщиков В-2. Но в Афганистане такие технологии оказались невостребованными, и спутники не сыграли решающей роли в борьбе с талибами.

Более вероятно, что новому индийскому спутнику отведены традиционные задачи военной космической разведки: слежение за дислокацией и боеготовностью вооруженных сил Пакистана и Китая, прежде всего стратегических ядерных сил, в том числе мобильных пусковых установок баллистических ракет. А свой антитеррористический «лейбл» RISAT-2 получил на волне шока индийского руководства от террористической атаки в Мумбаи, который был использован спецслужбами Индии для быстрого наращивания группировки разведчиков путем закупки спутника в Израиле.

Американский клон

Нелишне вспомнить, что запуск TECSAR (иногда он ошибочно именуется Polaris) индийской РН был отложен почти на полгода из-за давления со стороны администрации США. Тем временем американская компания Northrop Grumman совместно с IAI разработала на базе TECSAR проект модернизированного миниспутника Trinidad массой около 360 кг, с расширенными функциональными возможностями. Предполагается, что КА Trinidad стоимостью 200 млн \$ должен быть изготовлен в течение 28 месяцев со дня выдачи заказа и заложен в арсенал в 30-суточной готовности к запуску с помощью легких носителей Minotaur и Falcon-1.

Trinidad предназначен для оперативного информационного обеспечения органов управления войсковых группировок, в том числе на удаленных театрах, а также спецслужб. Работой спутника можно управлять с нескольких территориально разнесенных наземных станций. Временной цикл от программирования спутника до доведения информации до

потребителя составляет менее 3 часов. Аппаратура обработки приемной станции обеспечивает автоматизированное формирование различных геопродуктов на основе современных технологий цифровой обработки – карт и ортопланов, позволяет автоматически обнаруживать цели, классифицировать объекты, выделять изменения во временной серии снимков, подготавливать отчеты и др.

Перспективы

Планы 11-й индийской пятилетки (2007–2012) предусматривали разработку и запуск примерно 20 КА съемки Земли (из них четыре уже запущены). К перспективным аппаратам, имеющим военное назначение, можно отнести не менее трех новых спутников, в том числе Cartosat-3 с оптико-электронной аппаратурой съемки с разрешением 0.3–0.2 м.

Созданная Индией система видовой космической разведки при налаженном техническом содействии Израиля получит дальнейшее качественное и количественное развитие в ближайшие годы.

Ракета-носитель PSLV-CA и необычный пуск

И. Афанасьев.

«Новости космонавтики»

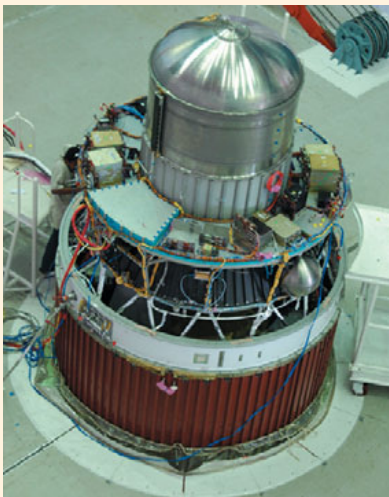
20 апреля состоялся 15-й старт «рабочей лодки» индийской космической программы – ракеты-носителя полярных спутников Polar Satellite Launch Vehicle. В четвертый раз использовалась конфигурация, имеющая обозначение PSLV-CA (от Core Alone – «только центральный блок») – без шести стартовых твердотопливных ускорителей (СТУ). РН включала твердотопливную первую ступень S139*, жидкостную вторую ступень PL40, твердотопливную третью ступень S7 и жидкостную четвертую ступень L1.6. Стартовая масса ракеты (бортовой номер PSLV-C12) составила примерно 229 т, длина около 44 м.

Первый пуск PSLV в «одноядерной» конфигурации состоялся 23 апреля 2007 г., когда на орбиту был выведен итальянский спутник AGILE (HK №6, 2007, с. 37-40). Два следующих старта состоялись 21 января 2008 г. с израильским аппаратом TECSAR (HK №3, 2008, с. 32-34) и 28 апреля 2008 г. с индийскими КА Cartosat-2A и IMS-1, а также целой кучкой «мелкоспутников» других стран (HK №6, 2008, с. 32-37).

Легкая ракета PSLV-CA способна вывести ПГ массой 1100 кг на солнечно-синхронную орбиту (ССО) высотой 622 км. Для сравнения: «стандартная» PSLV с шестью СТУ, имеющая стартовую массу около 295 т, способна вывести на аналогичную орбиту ПГ массой 1600 кг. Появление варианта PSLV-CA связано с тем, что во многих миссиях по запуску малых аппаратов энергетика штатной ракеты с ускорителями оказывается избыточной. Разумеется, помимо меньшей стартовой массы, легкая конфигурация отличается и более низкой стоимостью пуска.

Еще одним отличием ракеты, стартовавшей 20 апреля, стало использование нового,

* Оснащена РДТТ длиной 22 м, диаметром корпуса 2.8 м и максимальной тягой 485 тс – одним из самых крупных серийных твердотопливных двигателей в мире.



▲ Четвертая ступень РН PSLV-C12

Говоря о грузоподъемности PSLV-CA, следует обратить внимание на важное обстоятельство, которое выявил Джонатан МакДауэлл. Моделирование движения КА RISAT-2 показало, что в момент отделения от РН через 18 мин 20 сек после старта спутник находился в апогее на высоте около 550 км над островом Тимор и двигался на юго-восток, в соответствии с наклоном орбиты (41.2°).

Пока все логично, но... трасса первого витка, если ее продлить «назад», отнюдь не проходила через космодром. Она шла приблизительно через Дакку, столицу Бангладеш, а Шрихарикота оставалась почти в 1500 км сбоку!

Если с индийского космодрома, расположенного на широте 13.7°, произвести пуск по азимуту 129°, можно вывести спутник прямо на орбиту наклоном 41.2°. Никаких видимых препятствий против такого пуска нет. И тем не менее в действительности схема полета была совершенно иной.

Хотя ISRO и не опубликовала ее детали, схема выведения может быть восстановлена с определенной степенью достоверности исходя из конечных условий. По-видимому, начальный участок полета ракеты соответствовал пуску с азимутом 107° на наклонение около 21°. Пройдя над узким перешейком Кра на границе Бирмы и Таиланда, она пересекла Южно-Китайское море и оказалась над о-вом Калимантан. Здесь было выполнено включение ДУ 4-й ступени, которая обеспечила доразгон до орбитальной скорости с одновременным поворотом плоскости орбиты примерно на 20° вправо.

Дополнительный расход характеристической скорости на этот поворот достаточно велик – порядка 1000 м/с. Неудивительно, что фактическая грузоподъемность PSLV-CA при такой схеме не превышает 350 кг!

Единственное видимое достоинство этой хитрой трассы состоит в том, что контроль отделения КА может осуществлять наземная станция ISRO на о-ве Биак в архипелаге Схаутена у берегов Новой Гвинеи. При прямом пуске на наклонение 41.2° спутник не был бы с нее виден. Возможно, есть и другие соображения, о которых ISRO умалчивает – равно как и о самом факте выведения по «изломанной» трассе.

Сходство начальных орбит КА TECSAR и RISAT-2 заставило просчитать и схему выведения израильского КА, которая оказалась аналогичной. По-видимому, впервые она была опробована в первом пуске PSLV-CA с итальянским КА AGILE – с той разницей, что тогда поворот делался не вправо, а влево с целью выхода на наклонение 2.5°. – И.Л.

Табл. 4. Хронология пусков PSLV

№ п/п	Бортовой номер РН	Дата пуска	Стартовый стол	Полезный груз
1.	PSLV-D1 (первая серия)	20 сентября 1993 г.	Первый	IRS-1E*
2.	PSLV-D2 (первая серия)	15 октября 1994 г.	Первый	IRS-P2
3.	PSLV-D3 (первая серия)	21 марта 1996 г.	Первый	IRS-P3
4.	PSLV-C1 (вторая серия)	29 сентября 1997 г.	Первый	IRS-1D
5.	PSLV-C2 (вторая серия)	26 мая 1999 г.	Первый	IRS P4 (Oceansat 1) / DLR-Tubsat / Katsat 3
6.	PSLV-C3 (вторая серия)	22 октября 2001 г.	Первый	TES / PROBA / BIRD 1
7.	PSLV-C4 (третья серия)	12 сентября 2002 г.	Первый	METSAT 1
8.	PSLV-C5 (третья серия)	17 октября 2003 г.	Первый	IRS P6 (Resourcemat 1)
9.	PSLV-C6 (третья серия)	5 мая 2005 г.	Второй	IRS P5 (Cartosat 1) / HAMSAT (VUSat)
10.	PSLV-C7 (третья серия)	10 января 2007 г.	Первый	CartoSat 2 / SRE 1 / LAPAN-Tubsat / PehuenSat 1
11.	PSLV-C8 (рабочая серия)	23 апреля 2007 г.	Второй	AGILE / AAM
12.	PSLV-C10 (рабочая серия)	21 января 2008 г.	Первый	TECSAR 1 (Polaris)
13.	PSLV-C9 (рабочая серия)	28 апреля 2008 г.	Второй	CartoSat 2A / IMS 1/CanX 6/CanX 2 / Cute 1.7 + APD 2/AAU-Cubesat 2 / COMPASS 1/Delfi C3/SEEDS 2/Rubin 8-AIS
14.	PSLV-C11 (рабочая серия)	22 октября 2008 г.	Второй	Chandrayaan 1
15.	PSLV-C12 (рабочая серия)	20 апреля 2009 г.	Второй	RISAT 2 / Anusat

* Единственный аварийный полет.

более совершенного блока бортового радиоэлектронного оборудования, получившего обозначение AAM (Advanced Avionics Module). Первые летные испытания AAM состоялись при пуске PSLV-C8 со спутником AGILE; в этой миссии на ракете были установлены сразу два отсека оборудования – штатный и AAM. Удовлетворившись результатами летных испытаний, Индийское космическое агентство первоначально думало о вводе AAM в эксплуатацию сначала на носителе геостационарных спутников GSLV и только потом на PSLV. Но время торопит – и схема внедрения AAM была изменена на противоположную.

По данным ISRO, в нынешнем пуске в системе управления был заменен бортовой компьютер. Новая модель индийской разработки использует усовершенствованный язык высокого уровня и обладает большим быстродействием. «Микропроцессор Vikram разработки ISRO, примененный в блоке AAM, – самый быстрый из использованных до нынешнего времени», – сообщил источник в ISRO. Ракета была также оснащена усовершенствованной телеметрической системой.

Апрельская миссия PSLV получила явное одобрение Мадхавана Наира, который назвал ее «прецизионной», поскольку «никаких отклонений в параметрах этого полета вообще не было». Господин Наир коснулся также драматических событий, происшедших 19 апреля в ходе подготовки к пуску. Примерно в полдень от носителя «несанкционированно» отделился отрывной разъем, упавший на кабельное хозяйство на Земле. В результате была прервана операция заправки и возник риск задержки пуска на 6 часов из 48, отведенных на предстартовый отсчет. Однако четкая работа «кризис-менеджеров» ISRO, которые, по словам Наира, «даже без чашки чая сделали все хорошо», позволила выполнить старт точно в срок.

Успешный запуск спутников RISAT-2 и ANUSAT в очередной раз подтвердил эксплуатационную гибкость и надежность PSLV и ее важность как основной ракеты-носителя Индии. К настоящему времени ракета выполнила 14 успешных миссий подряд и вывела на орбиты 32 КА (16 индийских и 16 для зарубежных заказчиков; см. табл. 4). Единственным неудачным пуском был первый старт ракеты, выполненный по программе летно-конструкторских испытаний (ЛКИ). Следующие два полета в рамках ЛКИ были успешными, и вот уже полтора десятка лет PSLV раду-

ет своих создателей. Успешные полеты РН привели к тому, что ISRO стало получать все больше коммерческих заказов. На международном рынке запусков сегмент PSLV – легкие спутники на полярных орбитах или ССО.

Комментируя итоги апрельской пусковой кампании, Мадхаван Наир отметил, что в 2009 г. в Шрихарикоте начнется «сезон фейерверков», в ходе которого предстоит выполнить целый ряд пусков PSLV. В конце июня носитель должен доставить на орбиту Oceansat-2, в августе – Resourcemat-2 с двумя малыми КА, в декабре – RISAT-1 (возможно, также с попутными полезными грузами).

Кроме «одноядерной» PSLV, в разработке находятся еще несколько вариантов. С запуском зонда Chandrayaan-1 (HK №12, 2008, с.38-43) началась эксплуатация ракеты повышенной грузоподъемности PSLV-XL – усовершенствованного варианта носителя стандартной конфигурации. РН стартовой массой 320 т, оснащенная более мощными СТУ с двигателями PSOM-XL, способна вывести на ССО спутник массой 1800 кг. Стартовые РДТТ длиной 13.5 м заправляются 12 т твердого топлива вместо 9 т в штатной конфигурации.

По крайней мере с 2007 г. рассматривается еще более мощный вариант PSLV-HP, грузоподъемность которого сможет достигать 2000 кг. Среди прочих усовершенствований на носителе будет установлена более эффективная четвертая ступень. Ракету планируется использовать для запуска семи навигационных спутников в период между 2010 и 2012 г.

Предусмотрено также создание облегченного трехступенчатого варианта ракеты PSLV, без жидкостной второй ступени. Такая ракета сможет выводить на ССО примерно 500 кг ПГ.

Таким образом, ISRO рассчитывает получить в свое распоряжение практически всю гамму носителей легкого класса с невысокой стоимостью пусков.

Источники:

1. Интернет-сайт агентства ISRO www.isro.org и NRSC www.nrsa.gov.in
2. Интернет-сайт <http://defense-update.com/products/t/tecsar.htm>
3. Бюджет ISRO www.isro.org/rep2008/index.htm и www.isro.org/Accounts/OutcomeBudget2008-2009.pdf
4. По данным сайта eoPortal, онлайн-изданий Hindu, The Marker, Bharat Rakshak, ANU, ASM, Manorama, Sawf News, TopNews.in, Spaceflight Now, израильской прессы, а также Sidharth Balasubramanian' personal web-page

Юбилейный «Морской старт»

А. Ильин.

«Новости космонавтики»

20 апреля в 01:15:59.155 PDT (08:15:59 UTC) с плавучей стартовой платформы (ПСП) Odyssey («Одиссей»), находящейся в экваториальной зоне Тихого океана (в точке 154° з.д., район о-ва Рождества, Республика Кирибати), силами и средствами компании Sea Launch («Морской старт») произведен успешный пуск ракеты космического назначения (РКН) «Зенит-3SL» со спутником Sicral 1B, принадлежащим Министерству обороны Италии.

Первая ступень отделилась через 149 сек после старта, а еще через 72 сек был сброшен головной обтекатель. Разгонный блок (РБ) ДМ-SL с КА Sicral 1B отделился от второй ступени через 8 мин 29 сек после старта.

Первое включение маршевого двигателя РБ прошло через 10 сек после отделения. Продолжительность работы двигателя при первом включении составила около 8,5 мин. Второе включение состоялось через 95 мин 07 сек после старта, продолжительность работы двигателя была около 3 мин.

Программа полета, предусматривавшая доставку КА на переходную к геостационарной орбите, была полностью выполнена – и в 10:04:48 UTC Sicral 1B отделился от РБ над центральной частью Африки. Вскоре после этого наземная станция космического центра Фучино (Fucino) приняла его сигнал.

Орбита Sicral 1B после отделения от РБ имела следующие параметры (в скобках приведены отклонения от расчетного значения):

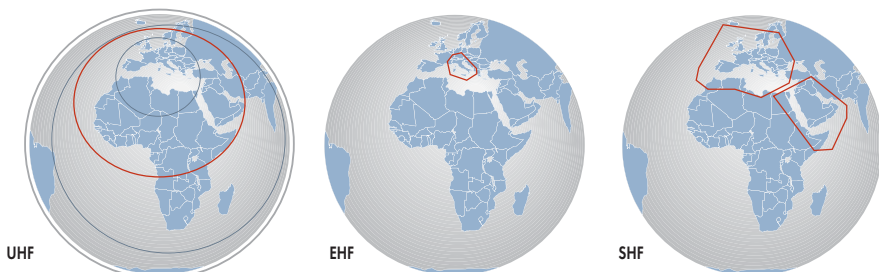
- > наклонение – 0,00°;
- > перигей – 8606,4 км (+0,4 км);
- > апогей – 35671,4 км (+5,4 км);
- > период обращения – 798,8 мин.

В каталоге Стратегического командования США аппарат получил номер **34810** и международное обозначение **2009-020A**.

Дорога к старту Sicral 1B была весьма трудной. 14 ноября 2008 г. было объявлено, что пуск состоится в январе, но вскоре он был отложен до 19 февраля, а затем и до 25-го. В начале февраля из-за необходимости дополнительных испытаний КА он «съехал» на март, но лишь 14 марта была названа «твердая» дата старта: 19 апреля. 4 апреля командное судно и платформа ушли из порта и 15 апреля прибыли к месту старта. К этому моменту он был отложен еще раз, на 20 апреля.

Между 22 апреля и 1 мая спутник, используя собственную ДУ, был выведен на орбиту и к 8 мая стабилизирован в расчетной точке стояния 11,8° в.д. над Африкой.

▼ Зоны покрытия ретрансляторов КА Sicral 1B



Sicral 1B

Связной аппарат двойного назначения Sicral 1B (Sistema Italiana de Comunicazione Riservate Allarmi) входит в одноименную систему связи Министерства обороны Италии. Основная задача КА – обеспечивать стратегическую и тактическую связь для Вооруженных сил страны (в самой Италии и за границей), включая мобильную связь с наземными, морскими и воздушными объектами. Кроме того, ресурсы КА Sicral 1B в диапазонах УКВ и SHF будут использоваться Вооруженные силы НАТО и другие военные пользователи в Европе и США.

В первые годы спутник будет работать в тандеме с КА Sicral 1A, выведенным на орбиту в 2001 г. и имеющим остаточный ресурс три года. Расчетный срок эксплуатации Sicral 1B – 13 лет, с 2009 по 2021 г. Ожидается, что с 2012 г. он будет работать вместе с новым КА Sicral 2.

Компания Thales Alenia Space (TAS), совместное предприятие французской компании Thales (67%) и итальянской Finmeccanica (33%), является генподрядчиком по проекту системы связи и этого спутника. Соответствующий контракт на сумму 103 млн евро был подписан в конце 2006 г. и анонсирован 18 января 2007 г., когда фирма еще именовалась Alcatel Alenia Space. Кроме того, Thales Alenia Space отвечает за часть наземного сегмента, а именно за Центр управления связью, расположенный в г. Винья-ди-Валле (Vigna di Valle).

Компания Telespazio, также являющаяся совместным предприятием Thales (33%) и Finmeccanica (67%), в соответствии с контрактом от 13 сентября 2007 г. на сумму 118 млн евро отвечает за заказ пуска и испытания КА на орбите и управляет наземным сегментом – Центром управления спутником в Винья-ди-Валле и Космическим центром Фучино (Fucino) в Аbruццо.

Проект Sicral 1B реализуется как государственно-частное партнерство итальянского Министерства обороны и компании Telespazio. Последняя взяла на себя значительную часть прямых расходов (около 80 из 350 млн евро), взамен получив четвертую часть ресурсов спутника. Это позволит Telespazio выступить в качестве спутникового оператора, предлагая услуги связи военным заказчикам.

Изготовление спутника Sicral 1B осуществляло итальянское подразделение TAS в Турине, а его тестирование проводилось во французском филиале в Канне. Связная полезная нагрузка была изготовлена в Центре спутниковой интеграции в Риме.

Аппарат построен на основе платформы Italsat 3000. Стартовая масса КА – 3038 кг, су-



хая масса – 1680 кг, масса ПН – 538 кг. Его высота – 7,8 м, а размах четырехсекционных «крыльев» солнечных батарей – 24,4 м. Мощность системы электропитания в начале полета составляет 4200 Вт, из них на полезную нагрузку выделяется 2270 Вт. Аппарат оснащен никель-водородными аккумуляторными батареями емкостью 92 А·ч, произведенными американской компанией EaglePicher.

Трехосная система ориентации спутника включает датчики Земли и Солнца и двухкомпонентную двигательную установку, созданную фирмой AVIO. Точность удержания КА в точке стояния – 0,17° в направлениях «север-юг» и «восток-запад».

Связная ПН включает в себя три транспондера УКВ-диапазона (240–320 МГц) для подвижной связи, пять транспондеров стандартного военного диапазона SHF (8/7 ГГц) для обслуживания Европы и Ближнего Востока и один транспондер диапазона крайне высоких частот EHF/Ка для потребителей на территории Италии.

Планы

Для компании Sea Launch нынешний пуск стал первым в 2009 г. и юбилейным – 30-м с морского космодрома!

В 2009 г. предусмотрен еще один «морской старт» – 4 октября с КА Eutelsat W7. Запуск XM-5, планировавшийся ранее в 2009 г., должен состояться в 2010 г.

С Байконура с помощью РКН «Зенит-3SLБ» комплекса «Наземный старт» предполагается вывести MeaSat-3a (22 июня) и Intelsat-15 (в IV квартале).

На октябрь 2009 г. планируется запуск РКН «Зенит-3Ф» с КА «Фобос-Грунт».

По материалам пресс-службы Роскосмоса, Sea Launch, РКК «Энергия», Thales Alenia Space, Telespazio, www.nasaspacespaceflight.com, www.skyrocket.de, www.dutchspace.nl

И. Лисов.
«Новости космонавтики»

«Яогань вэйсин № 6»

22 апреля 2009 г. в 10:55:04.552 по пекинскому времени (02:55:05 UTC) из Центра космических запусков Тайюань был выполнен пуск РН «Чанчжэн-2С» (CZ-2C) с шестым по счету китайским спутником дистанционного зондирования Земли. Аппарат был выведен на солнечно-синхронную орбиту с параметрами:

- наклонение орбиты – 97,64°;
- минимальная высота – 493,2 км;
- максимальная высота – 530,5 км;
- период обращения – 94,76 мин.

В каталоге Стратегического командования США спутник получил номер **34839** и международное обозначение **2009-021A**.

В соответствии со сложившейся практикой старт анонсировало накануне агентство Синьхуа со ссылкой на представителя Центра космических запусков Тайюань. 117-й космический пуск носителя из семейства «Великий поход» был выполнен с первого стартового комплекса, используемого с 1988 г. Два предыдущих пуска были выполнены с нового стартового комплекса Тайюаня, введенного в строй в 2008 г.

Новый радиолокационный

В течение 23–27 апреля спутник провел несколько коррекций орбиты, в результате которых поднял свою орбиту до 514×541 км относительно земного эллипсоида, что соответствовало 505×520 км над сферой радиусом 6378,14 км. По неофициальным сообщениям, 28 апреля около 11:00 местного времени он передал первые изображения.

В англоязычном сообщении Синьхуа аппарат был назван Yaogan VI, а в русскоязычном – «Яогань-6». Оба названия являются сокращенным вариантом полного китайско-

го наименования *яогань вэйсин лю хао* (遥感卫星六号), которое не является именем собственным и обозначает всего лишь «спутник дистанционного зондирования №6».

Объявлено, что спутник разработан Шанхайской исследовательской академией космической техники SAST, а ракета – Китайской исследовательской академией ракет-носителей CALT. Оба предприятия входят в состав Китайской корпорации космической науки и техники CASC.

По сообщению Синьхуа, новый спутник «предназначен главным образом для изысканий в области земельных и природных ресурсов, контроля и защиты окружающей среды, планировки городов, оценки урожая сельскохозяйственных культур, предотвращения стихийных бедствий и борьбы с их последствиями, а также космических научных экспериментов». Такая или подобная формулировка используется Китаем при запуске космических аппаратов, относимых экспертами к спутникам видовой разведки.

В 2006–2008 гг. были запущены пять предыдущих спутников *яогань вэйсин*, в том числе два – в декабре 2008 г. В статье «Китай наращивает систему космического наблюдения» (НК № 2, 2009) сделана попытка классификации аппаратов этого семейства и

показано, что в его составе выделяются три типа спутников. Сопоставление объективных данных о космодроме, носителе и параметрах начальной орбиты свидетельствует, что шестой «Яогань» принадлежит к четвертому, неизвестному ранее типу китайских КА наблюдения. Данные официальных китайских источников подтверждают этот вывод.

«Яогань-6» запущен менее грузоподъемным носителем, чем два «Цзяньбина-5» («Яогань-1» и -3). Эти два КА объявленной массой 2700 кг выведены трехступенчатым носителем CZ-4C, а новый спутник – двухступенчатой РН CZ-2C*. Грузоподъемность последней на солнечно-синхронную орбиту высотой 500 км оценивается в 1800 кг.

Изображения КА «Яогань-6» не опубликованы, за исключением анимации его запуска на РН CZ-2C. Этот «мультифильм», однако, не слишком информативен и показывает классический «кубик» с двумя панелями солнечных батарей.

24 апреля издающаяся на китайском языке газета China Space News сообщила, что запущенный аппарат является совершенно

* Интересно, что у спутников оптического наблюдения ситуация обратная: «Яогань-5» должен быть значительно тяжелее, чем два его предшественника типа «Цзяньбин-6» («Яогань-2» и -4).

Дата и время запуска, UTC	Космодром	Носитель	Международное обозначение	Официальное наименование	Параметры начальной орбиты*			
					i	Нр, км	На, км	P, мин
Серия «Цзяньбин-5»								
2006.04.26 22:48	Тайюань	CZ-4C	2006-015A	«Яогань вэйсин-1»	97,80°	602	625	96,99
2007.11.11 22:48	Тайюань	CZ-4C	2007-055A	«Яогань вэйсин-3»	97,80°	616	623	97,13
Серия «Цзяньбин-7»								
2009.04.22 02:55	Тайюань	CZ-2C	2009-021A	«Яогань вэйсин-6»	97,64°	493	520	94,75
Серия «Цзяньбин-6»								
2007.05.25 07:12	Цзюцюань	CZ-2D	2007-019A	«Яогань вэйсин-2»	97,84°	637	656	97,65
2008.12.01 04:42	Цзюцюань	CZ-2D	2008-061A	«Яогань вэйсин-4»	97,92°	641	651	97,64
Серия «Цзяньбин-8»								
2008.12.15 03:22	Тайюань	CZ-4B	2008-064A	«Яогань вэйсин-5»	97,39°	485	491	94,40

* Высоты приведены над сферой радиусом 6378,14 км.

новой разработкой и что при его создании пришлось решить множество проблем, связанных с полезной нагрузкой (ПН), электромагнитной совместимостью, конструкцией, электропитанием, тепловым режимом и ориентацией КА. (В частности, упоминались обоснование выбора никель-металлогидридных аккумуляторов в системе электропитания и проблема ухудшения характеристик ЖРД системы ориентации из-за взаимодействия их струи с антенной панелью КА.)

Но самым важным было то, что газета назвала имена участников запуска и руководителей проекта «Яогань-6». На запуске в Тайюане присутствовали президент CASC Ма Синжуй, его заместитель Юань Цзяцзюнь, руководители 1-й (ракеты-носители) и 8-й академии, главный конструктор проекта Вэй Чжунцюань, руководитель проекта спутника Янь Люцзе и главный конструктор спутника Ли Е, а также соответствующие им по должностям разработчики носителя Чжэн Цюаньбао и Ян Хуа.

Ключевыми для понимания ситуации оказались имена сотрудников 8-й (Шанхайской) академии Ли Е и Вэй Чжунцюаня, которые ранее участвовали в создании радиолокационного спутника «Цзяньбин-5» («Яогань-1») в должности руководителя и главного конструктора КА соответственно. Известно также, что Вэй Чжунцюань опубликовал в 2001 г. в Пекине книгу «Радиолокационный спутник с синтезированием апертуры» и что в 2006 г. он возглавил работы по созданию КА ДЗЗ нового типа, а Ли Е переключился на новый проект еще раньше, в 2005 г. В то же время еще в 2004 г. стало известно, что вслед за аппаратом «Цзяньбин-5» разрабатывается радиолокационный спутник «Цзяньбин-7» (Jianbing 7; JB-7; 尖兵七号). Именно он, по-видимому, и был впервые запущен 22 апреля под именем «Яогань-6».

В тот же день, 24 апреля, на сайте Института электроники Китайской АН была размещена поздравительная телеграмма от президента Академии Лу Ёнсяня, направленная по случаю успешного запуска. Институт электроники (расположен в Пекине, его возглавляет директор У Ижун) позиционирует себя как одного из ведущих изготовителей радиолокационных систем типа SAR космического и авиационного базирования. Именно там, как теперь стало ясно, была разработана целевая полезная нагрузка КА «Яогань-1», «Яогань-3» и «Яогань-6».

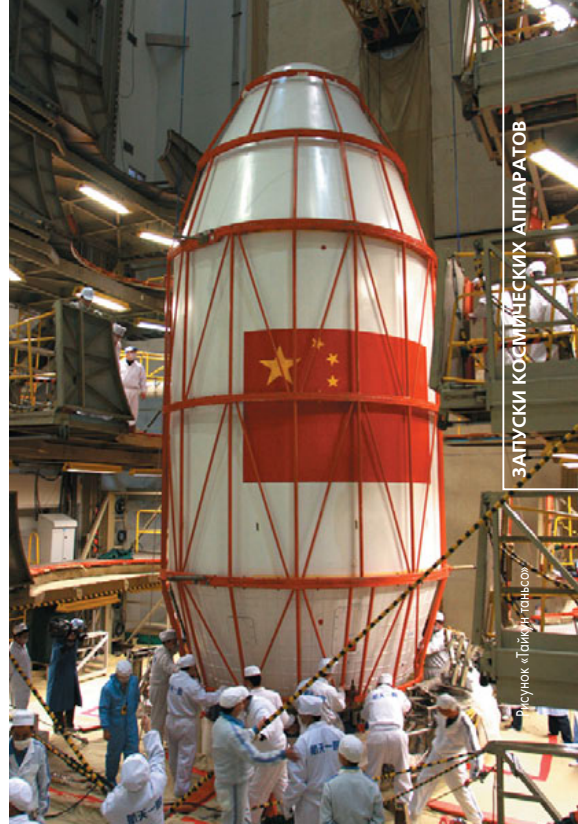
Своеобразное подтверждение сказанному удалось найти на сайте Института в виде объявления о конкурсе на замещение должностей заместителей начальников отделений, размещенного 23 марта 2006 г. В частности, в отделении космических систем микроволнового дистанционного зондирования предполагалось назначить четверых заместителей, из которых двое должны были отвечать за планирование, управление производством и изготовление спутников ХХ-5, а еще двое – спутников ХХ-7 и «Хуаньцин-1С».

Очевидно, что речь идет именно о радиолокационных КА семейства «Цзяньбин», чьи сокращенные обозначения JB-5 и JB-7 по цензурным соображениям были заменены в официальном тексте на ХХ-5 и ХХ-7. Из другого сообщения на сайте Института электроники стало известно, что защита проекта малогабаритного радиолокационного КА высокого разрешения перед комиссией экспертов по государственной программе 863-708 состоялась 22 мая 2006 г.

Тот факт, что за работы по целевой ПН спутников «Цзяньбин-7» и «Хуаньцин-1С» должен отвечать один и тот же человек, заставляет думать об их возможном сходстве. Как известно, спутник «Хуаньцин-1С» (HJ-1C) должен стать первым радиолокационным аппаратом одноименной гражданской системы мониторинга чрезвычайных ситуаций (HK №11, 2008). Кстати, HJ-1C также предполагается вывести носителем CZ-2C на солнечно-синхронную орбиту с почти такими же параметрами, как у КА «Яогань-6»: наклонение – 97.3°, высота – 500 км. Отсюда можно предположить, что они сходны по общим массо-габаритным характеристикам, хотя и изготовлены на разных платформах: «Цзяньбин-7» построен на неустановленном базовом блоке разработки SAST, а в основе HJ-1C, как считается, лежит платформа CAST-968B Китайской исследовательской академии космической техники CAST.

В то же время заявленные характеристики бортовой аппаратуры HJ-1C – радиолокатор с синтезированием апертуры диапазона S с шириной полосы 100 км и разрешением 20 м – представляются недостаточными для разведывательных целей.

Интересно отметить, что на одном из китайских технических форумов «Яогань-6» описывается как китайский эквивалент итальянского радиолокационного КА COSMO-Skymed с радиолокатором X-диапазона, име-



ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ
Рисунок «Ланжин-паньсю»

ющим разрешение до 1 м с орбиты высотой 620 км при стартовой массе КА в 1900 кг (HK №8, 2007). Отметим, что разрешение существующего радиолокатора L-диапазона на спутнике «Яогань-1» оценивается в 5 м.

Следует отметить, что первый «Цзяньбин-7» выведен на орбиту с местным временем прохождения нисходящего узла 10:03, что вообще-то не характерно для радиолокационных спутников, которые стараются «ходить» вдоль терминатора, пересекая экватор около 06:00 или 18:00. Однако, например, у германских КА системы RapidEye это время составляет 11:05–11:10, у SAR-Lupe 1 – 11:52, а у SAR-Lupe 3 – 20:39, что также весьма далеко от терминатора.

Учитывая вышеизложенное, можно сделать вывод, что запущенный 22 апреля спутник является первым китайским радиолокационным КА нового типа «Цзяньбин-7». Он естественным образом вписывается в таблицу спутников семейства *яогань вэйсин*, которая теперь выглядит вполне логично: в дополнение к спутникам «Цзяньбин-5» (радиолокационный) и «Цзяньбин-6» (оптический) – или на смену им – появились аппараты аналогичного назначения «Цзяньбин-7» и «Цзяньбин-8».

Научно-практическая конференция школьников

10 апреля в ПО «Полет» (г. Омск) в рамках торжественных мероприятий, посвященных Дню космонавтики, на базе лицея №25, подшефного образовательного учреждения, прошла IV областная научно-практическая конференция школьников «Россия – космическая держава», посвященная памяти А. С. Клинышкова, главного конструктора предприятия с 1974 по 2003 гг.

Учащиеся семи городских и четырех областных школ представили 35 докладов по различным вопросам разработки, изготовления и эксплуатации ракетно-космической техники, а также актуальным проблемам экологии космоса. В рамках конференции

состоялся конкурс рисунков «Космос глазами детей» и выставка репродукций художников-космистов, впервые организованная омским Рериховским центром.

Представленные доклады и рисунки оценивало компетентное жюри в составе руководства предприятия, членов студенческого КБ и молодых специалистов объединения.

Научно-практическая конференция – традиционное ежегодное мероприятие, которое организует ПО «Полет» в рамках профориентационной работы среди школьников города Омска и области. Здесь несколько лет эффективно действует схема «школа – училище – вуз – предприятие» по поиску и при-

влечению перспективных молодых кадров, в которой конференции школьников отводится одна из основополагающих ролей. Наиболее талантливым учащимся школ ПО «Полет» предоставляет целевые направления для обучения в авиатехникуме и Омском государственном техническом университете с дальнейшим гарантированным прохождением практики и последующим трудоустройством. Конференция позволяет выявить учащихся, которые в дальнейшем свяжут свою профессию с проектированием и производством ракетно-космической техники, в том числе в рамках реализации национального космического проекта «Ангара».

Подготовлено И. Афанасьевым с использованием пресс-релиза ПО «Полет»



К запуску КА
«Космос-2450»

Военный «Космос» заработал

И. Маринин.
«Новости космонавтики»
Фото автора

29 апреля в 19:58:00 ДМВ (16:58:00 UTC) со 2-й пусковой установки 16-й площадки 1-го Государственного испытательного космодрома Плесецк боевыми расчетами Космических войск (КВ) Российской Федерации был осуществлен пуск РН «Союз-У» с аппаратом военного назначения.

По сведениям, полученным из Службы информации и общественных связей Космических войск, в 20:06 ДМВ космический аппарат был выведен на целевую орбиту, после чего ему присвоили название «Космос-2450».

В 20:08 ДМВ аппарат приняли на управление наземные средства командно-измерительного комплекса Космических войск, которые в дальнейшем будут управлять им в процессе орбитального полета.

Согласно данным Стратегического командования США, «Космос-2450» выведен на орбиту с параметрами:

- наклонение – 67.14°;
- высота в перигее – 179.3 км;
- высота в апогее – 360.2 км;
- период обращения – 89.57 мин.

В каталоге Стратегического командования США спутнику «Космос-2450» были присвоены номер **34871** и международное обозначение **2009-022A**.

Командующий КВ РФ генерал-майор Олег Остапенко, осуществлявший общее руководство пуском, высоко оценил действия боевого расчета, участвовавшего в его подготовке и проведении, высокий уровень профессионализма, технической грамотности и взаимодействия специалистов Космических войск и промышленности.

О.Н. Остапенко вручил государственные награды участникам пуска: орден «За военные заслуги» – полковнику Юрию Алексеевичу Журавлёву, медаль ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени – Ю.Г. Волохову, В.П. Николаенко и Р.С. Федулову. Несколько военнослужащих получили часы командующего. Благодарности и памятные подарки участникам пуска вручили также генеральный директор ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» (производитель РН) Александр Николаевич Кирилин и генеральный директор Машиностроительного завода «Арсенал» (производитель КА) Михаил Кимович Сапего.

Что пишут об аппарате

Как обычно, никто из представителей Минобороны РФ не раскрыл назначение аппарата. Тем не менее...

Сайт «Стратегическое ядерное оружие России» [1] в день пуска заявил: «Произведен успешный запуск ракеты-носителя «Со-

Мы уже рассказывали о существующей в КВ «Арсенал» традиции – каждому космическому аппарату присваивать женское имя (НК №1, 2009). В этот раз номерной «Космос» получил неофициальное название «Снегурочка». Художник из «Арсенала» нарисовал стилизованное изображение спутника, где все участники пуска поставили свои автографы. Попросили расписаться на рисунке и нас, журналистов, – мы ведь тоже причастны. А вот сфотографировать получившийся плакат не разрешили – по автографам можно определить фамилии разработчиков. Вот такая конспирация...





▲ Генеральный директор ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» А. Н. Кирилин, командующий КВ РФ генерал-майор О. Н. Остапенко, зам. начальника управления КВ РФ Ю. В. Власов и генеральный директор Машиностроительного завода «Арсенал» М. К. Сапего за полчаса до пуска



▲ Командующий Космическими войсками Российской Федерации генерал-майор О. Н. Остапенко вручает орден «За военные заслуги» полковнику Ю. А. Журавлёву

ЗАПУСК КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

юз-У» с космическим аппаратом «Космос-2450» – очередным спутником оптической разведки типа «Кобальт-М».

По данным агентства Infox [2], «спутник «Кобальт-М» разработан в том же «ЦСКБ-Прогресс» на базе аппарата «Янтарь-4К2» и производится на петербургском предприятии «Арсенал». Спутники этой серии, как и их предшественники «Кобальты», используют возвращаемые капсулы с пленкой для доставки информации на Землю. Штатный срок активного существования этих аппаратов на орбите, по оценке экспертов, составляет от 60 до 120 суток».

Данные стратегического командования США показывают, что утром 2 мая «Космос-2450» произвел свой первый маневр, подняв орбиту с 178.5×354.4 до 187.7×377.9 км. Достаточно низкий перигей рабочей орбиты КА заставляет проводить такие коррекции раз в 10–15 суток в течение всего времени полета.

Агентство Infox утверждает также, что начиная с 2010 г. запуски «Кобальтов» планируются прекратить – им на смену должны прийти новые аппараты оптической разведки серии «Персона» на солнечно-синхронной орбите. Эти КА предназначены для по-

лучения снимков высокого разрешения и оперативной их передачи на Землю по радиоканалу. Гарантийный срок активного существования аппарата составляет 7 лет.

По данным Infox, предполагалось, что с 2009 по 2013 г. Минобороны ежегодно будет запускать по два таких спутника. Однако при заявленном сроке службы в семь лет такая частота запусков выглядит явно чрезмерной.

Начало летным испытаниям «Персоны» было положено летом 2008 г.: первый спутник этой серии был выведен на орбиту ракетой-носителем «Союз-2.1Б» с космодрома Плесецк 26 июля и получил официальное обозначение «Космос-2441». Однако первый полет оказался неудачным. «Космический аппарат нового поколения «Персона», на который возлагались очень большие надежды, вышел из строя, практически не приступив к работе», – сообщила «Российская газета» [3] в феврале этого года по итогам коллегии Роскосмоса.

До конца 2009 г. российское военное ведомство планирует вывести еще несколько спутников нового типа. Так, начальник вооружения Вооруженных сил РФ Владимир Поповкин, отвечая на вопрос корреспондента

та Infox.ru на недавней пресс-конференции, сообщил: «В этом году должны запустить новый спутник разведки – принципиально новый. Это абсолютно новая разработка».

Минобороны также рассчитывает осуществить в 2009 г. запуск еще двух новых спутников связи.

Военное ведомство продолжает создание и новых спутников для Системы предупреждения о ракетном нападении. «Но, к сожалению, [срок] их готовности – конец 2011, начало 2012 г., – уточнил В. А. Поповкин. – Мы еще раз посмотрели то, что есть в запасе, и, наверное, два спутника из задела еще советских времен еще все-таки соберем. Чтобы поддержать группировку в минимально необходимом составе».

Перечень запусков КА «Кобальт-М» по данным Дж. МакДауэлла (США) приведен в НК №1, 2009, с.37.

Источники:

1. http://russianforces.org/rus/blog/2009/04/kosmos-2450_ocherednoy_kobalt-m.shtml
2. http://www.infox.ru/authority/defence/2009/04/29/voyenniy_zapusk.shtml
3. <http://www.rg.ru/2009/02/11/sputnik.html>



Российско-корейскую ракету KSLV-1 показали миру

И. Чёрный.

«Новости космонавтики»

15 апреля на стартовом комплексе Космического центра Наро на о-ве Венародо (Республика Корея) начались примерочные испытания ракеты-носителя KSLV-1 (Korean Satellite Launch Vehicle-1). Специалисты Корейского института аэрокосмических исследований KARI (Korea Aerospace Research Institute) вывезли из монтажно-испытательного корпуса космодрома на пусковую установку стеновой образец первой корейской РН (НК №2, 2009, с. 58). Макет первой ступени ракеты, изготовленный ГКНПЦ имени М.В. Хруничева (НК №10, 2008, с. 58), был поставлен из России в августе 2008 г.

Примерочные испытания включают тестирование всех систем ракеты и наземного комплекса, в том числе стартового стола, проверку функционирования электрических цепей и электронных блоков и порядка заправки емкостей носителей компонентами топлива. Таким образом, в финальную стадию вступили подготовительные и проверочные работы, связанные с подготовкой первого пуска KSLV-1 со спутником KTSAT-2, который также известен как SCISAT-2 (Science and Technology Satellite). Старт намечен на конец июля 2009 г.

Специалисты Центра Хруничева сообщили, что завершили сборку штатной первой ступени, в апреле провели ее тесты на контрольно-испытательной станции и в июне поставят изделие в Южную Корею.

Вторая ступень, созданная корейскими специалистами, успешно прошла огневые стеновые испытания (ОСИ) еще в апреле

2008 г. Строительство и оснащение Космического центра Наро также практически завершено.

Напомним: южнокорейские и российские специалисты с 2002 г. совместно работают над созданием KSLV-1. Ракета-носитель способна выводить небольшие научные и телекоммуникационные КА, а также спутники ДЗЗ на орбиты с перигеем до 300 км и апогеем до 1500 км.

Первая ступень носителя, созданная на базе блока УРМ-1 ракет семейства «Ангара», оснащена жидкостным двигателем РД-151 тягой 170 тс. На второй ступени установлен южнокорейский РДТТ тягой 7 тс. Общая длина РН составляет 33 м, максимальный диаметр – 2,9 м, стартовая масса – 140 т. Разделение ступеней должно происходить на высоте 166 км.

Полезный груз KSLV-1 – спутник SCISAT-2 – базируется на уже отработанных южнокорейских микроспутниковых технологиях. Аппарат оснащен двухканальными радиометрами для мониторинга Земли и атмосферы DREAM (Dual-channel Radiometers for Earth & Atmosphere Monitoring) и набором лазерных отражателей LRA (Laser Reflector Array). DREAM предназначен для измерения яркости земного диска, а LRA позволит точно определять расстояние между КА и наземными станциями.

Старт первой южнокорейской РН, на разработку которой уже затрачено 375 млн \$, неоднократно переносился. В прошлом году его сдвинули на II квартал 2009 г., а теперь уже и на III квартал. По официальным заявлениям Министерства образования, науки и технологий Республики Кореи, дополнительное время понадобилось для более тщательной проверки систем безопасности космодрома и собственно ракеты.

Чиновники Министерства отмечают необычную строгость подхода к данному запуску, поскольку ракета представляет собой «первое изделие корейской космической промышленности». Второй запуск KSLV-1 запланирован на 2010 г., хотя ранее предполагалось выполнить его, как и первый, в 2009 г. Но из-за общего сдвига сроков выполнения программы вправо все графики «плывут». Для второго летного экземпляра РН первую ступень поставит также Центр Хруничева. Корейские специалисты при втором запуске планируют вывести на орбиту существенно больший полезный груз.

До настоящего времени первая РН Республики Кореи оставалась безымянной (в самом деле, нельзя же считать именем безликую аббревиатуру!). Видимо, поэтому, а также в соответствии с веяниями моды, Министерство образования, науки и технологий страны объявило открытый конкурс на лучшее название для KSLV-1. Принять в нем участие мог любой гражданин Республики Кореи, отправив послание на специальный веб-сайт www.kslv.or.kr. Заявки принимались с 23 февраля до конца марта 2009 г.

Название должно было отражать образ Кореи как страны, планирующей войти в число передовых космических держав, быть легким для произношения и запоминания.

Результаты конкурса огласил министр образования, науки и технологий 10 мая: ракета, как и космический центр, получила имя Наро. Победителем стал 53-летний житель города Кванчжу Ким Сун Ча (Kim Soon-ja), который был удостоен министерской премии в размере 3 млн вон (примерно 2250 \$). Двух других участников конкурса наградили премией директора Института KARI в размере 1 млн вон (745 \$). Еще трое получили поощрительные премии в размере 300 тысяч вон (225 \$), а всю первую сотню отметили сувенирами.

Как отмечают в Министерстве образования, науки и технологий, запуск первой корейской РН станет важной вехой в реализации космической программы страны, а южнокорейские граждане, участвуя в конкурсе на лучшее название, смогли выразить свои надежды и чаяния, связанные с этим событием.

Между тем планы Южной Кореи не ограничиваются только «ближним космосом». В начале апреля президент KARI Ли Чжу Чжин (Lee Joo-jin) еще раз подтвердил намерения страны в отношении исследования Луны (НК №10, 2008, с.59). Напомним, что выведение южнокорейского автоматического зонда на окололунную орбиту запланировано на 2020 г., а посадка на поверхность Луны – на 2025 г. Запуски этих КА предполагается провести с помощью носителя KSLV-II, первый пуск которого намечен на 2017 год. Господин Ли также сказал, что в области исследования Луны KARI сотрудничает с NASA. Для продолжения двусторонних переговоров по разнообразным совместным программам в конце апреля Сеул должна была посетить группа американских технических специалистов.

Республика Корея также является участником многосторонних переговоров, нацеленных на разработку «Стратегии глобальных исследований» GEX (Global Exploration Strategy), в рамках которой будут вестись международные исследования Луны и других небесных тел с участием человека.

Итак, Южная Корея «выходит на финишную прямую». Особую остроту первому космическому пуску этой страны придает соперничество с Северной Кореей, которая предприняла уже вторую попытку запуска собственного спутника Земли (см. «Кванмёнсон-2»: спутник, которого нет» на с.21). В истории космонавтики состояние гонки – дело обычное. Раньше соревновались США и СССР, затем Япония и Китай. Теперь в «забеге» участвуют обе Кореи. Участники разные, но во всех случаях к техническому состязанию неизменно примешивается борьба идеологий. Что делать – «два мира, два образа жизни»...

С использованием материалов агентства Yonhap, ИТАР-ТАСС, АРМ-ТАСС и www.kslv.or.kr



Индийские многоразовые носители обретают форму

И. Чёрный.

«Новости космонавтики»

2 апреля Индийская организация по исследованиям космического пространства ISRO (Indian Space Research Organization) сообщила о намерениях провести в ближайшем будущем летные испытания технологического демонстратора многоразового носителя RLV-TD (Reusable Launch Vehicle – Technology Demonstrator). Аппарат разработки Космического центра имени Викрама Сарабхай VSSC (Vikram Sarabhai Space Centre) в Тируванантхалураме служит прообразом будущей ракетно-космической системы.

В отличие от таких аппаратов, как Space Shuttle, которые выходят на орбиту вокруг Земли и впоследствии совершают спуск в атмосфере и посадку, индийская система не предназначена для автономного орбитального полета. Она лишь выводит КА на траекторию полета, а затем возвращается на Землю. С точки зрения индийских инженеров, такое решение позволит упростить и удешевить конструкцию носителя, что в конечном итоге положительно скажется на экономической эффективности миссии. По некоторым оценкам, запуск индийского варианта многоразового носителя позволит сократить удельную стоимость выведения с нынешних 15–20 тыс до 1 тыс \$ за килограмм полезного груза (ПГ).

Масштабные модели демонстратора RLV-TD и баллистической капсулы SRE (НК №2, 2009, с. 20) демонстрировались на аэрокосмическом салоне Air India, проходившем 11–15 февраля 2009 г. на авиабазе индийских ВВС Елаханка (Yelahanka) в Бангалоре. В экспозиции была показана комбинация твердотопливной ракеты и крылатого корабля, внешне напоминающего американский экспериментальный воздушно-космический аппарат (ВКА) X-37.

▼ Макет индийского демонстратора RLV-TD на авиасалоне Air India



Материалы по проекту, представленные в Бангалоре, свидетельствуют, что процесс формирования облика демонстратора еще не закончен. Судя по модели и снимкам продувок в аэродинамических трубах (АДТ), ВКА оснащен относительно небольшим трапециевидным крылом и V-образным хвостовым оперением; на отдельных плакатах показан RLV-TD с однокилевым вертикальным стабилизатором. Во всех случаях экспериментальный аппарат выводится на траекторию полета одноступенчатым ускорителем – ракетой S-9 массой около 9 т, оснащенной четырьмя большими аэродинамическими стабилизаторами и созданной на основе первой ступени носителя SLV-3, который 18 июля 1980 г. вывел на орбиту индийский спутник Rohini.

Концепция предполагает вертикальный пуск системы со стартового стола на межконтинентальном полигоне у береговой линии восточного побережья Индии, отделение ВКА после окончания работы ускорителя и полет по баллистической траектории с последующим входом в атмосферу. После торможения в атмосфере RLV-TD переходит в планирование с постепенным уменьшением скорости до числа $M=0.8$, дальнейшим торможением и горизонтальной посадкой, а в конце полета приводняется в море. Ранее намечалось провести испытания в мае–июне 2009 г.; сейчас руководство программы говорит, что полет аппарата состоится «в течение ближайшего года».

До этого демонстратор пройдет разнообразные тесты, характерные для любого образца ракетно-космической техники, включая статические и динамические прочностные испытания. Наземные испытания ракетного ускорителя были успешно выполнены в Шрихарикоте в декабре 2008 г. Аэродинамические характеристики RLV-TD изучались во время продувок в «трехмаховой» АДТ Национальной аэронавтической лаборатории NAL (National Aeronautical Laboratory) в Бангалоре. Всего до ноября 2008 г. проведено более 450 аэродинамических экспериментов. Специалисты ISRO отмечают, что испытания в трубах «прошли на удивление гладко». В ходе продувок замерялись шарнирные моменты управляющих поверхностей, осуществлялась визуализация потока и определялись коэффициенты аэродинамических сил и моментов, а также их производные. По итогам продувок составлено 1196 таблиц с аэродинамическими характеристиками RLV-TD и сгенерирован огромный массив данных для проектирования и моделирования ВКА.

Целью первого пуска будет получение телеметрической информации о параметрах выведения, полета на этапах выведения в атмосфере и за ее пределами, торможения и спуска. Директор VSSC доктор К. Радхакришнан (K. Radhakrishnan) отметил, что ISRO попытается в ходе этой миссии решить несколько задач из области управляемости, аэродинамики и термодинамики крылатого ВКА, а также предполагает проверить новую быстрореагирующую цифровую систему управления и ряд материалов. По его словам,

создание демонстратора RLV-TD станет важным этапом для индийской космонавтики. «RLV откроет новое измерение в технологии носителя и транспортной системы ISRO, – подчеркнул директор VSSC, отметив при этом: – Нам предстоит долгий путь до того, как построить рабочий аппарат».

По словам директора проекта RLV-TD в Центре VSSC господина К. Сивана (K. Sivan), в самом первом полете RLV не будут спасаться, «потому что это нерентабельно. В последующих пусках экспериментальный ВКС будет эвакуироваться с места приводнения для повторного использования».

Представители ISRO надеются, что к 2015 г. технологии RLV созреют настолько, что позволят спасать и повторно использовать не только ВКА, но и твердотопливный ускоритель. К тому времени крылатый аппарат будет приземляться на ВПП аэродрома, а ускоритель – приводняться на парашюте.



▲ Прототип воздушно-космического аппарата HSTDV с гиперзвуковым ПВРД

Стоит отметить, что работы по перспективному многоразовому космическим системам в Индии ведутся довольно широко, с привлечением финансирования не только из гражданских источников. С конца 1990-х исследуется концепция воздушно-космического самолета горизонтального взлета и посадки AVATAR (Aerobic Vehicle for hypersonic Aerospace Transportation). Аппарат, который обеспечит, по расчетам разработчиков, снижение удельной стоимости выведения до 67 \$ (!) за килограмм ПГ, должен использовать воздушно-реактивные двигатели.

В будущем демонстратор RLV-TD также предполагается оснастить модулем с гиперзвуковым прямоточным воздушно-реактивным двигателем (ПВРД). Как и проект AVATAR, эти работы ведутся в Лаборатории исследований и разработок в области обороны DRDL (Defense Research and Development Laboratory) в Хайдерабаде, а испытания демонстратора технологии гиперзвукового ПВРД намечены на 2010 г.

Аэродинамические модели индийского ЛА, похожего на американский экспериментальный аппарат X-43, продувались в гиперзвуковой трубе израильской корпорации IAI. То, что в этих работах наряду с ISRO участвуют и военные организации, наводит на определенные размышления. Вероятно, «индийский космос» может быть не только мирным.

С использованием материалов Press Trust of India, The Hindu, Telegraph, Sawf News

«Another one bites the dust»

Queen

Среди многочисленных проектов средств выведения, обсуждаемых на конференциях специалистов, на страницах журналов и в Интернете, наиболее жаростные дискуссии (особенно среди околокосмического сообщества экспертов-любителей) вызывают предложения по созданию авиационно-космических систем (АКС). Но даже в этой группе систем есть аппараты, которые без всякой натяжки можно назвать экзотическими.

В первую очередь к ним нужно отнести одноступенчатые ЛА горизонтального взлета и посадки. Несмотря на труднодостижимые параметры, они продолжают привлекать внимание потенциальных заказчиков, в основном представителей военных ведомств. Увы! Извилистый путь современной космонавтики усеян трупами мертворожденных проектов одноступенчатых систем: бомбардировщик – «антипод» Зенгера – Бредт, Aerospacerplane, М-19 (он же «Гурколет»), Х-30, «Аякс», Notol...

И, тем не менее, почти каждый год рождаются новые предложения. Одно из самых известных – проект воздушно-космического самолета (ВКС) Skylon (НК №23-24, 1998, с. 50-51; №10, 2007, с. 68-71), над которым трудятся специалисты небольшой английской компании Reaction Engines Limited. Разработка даже получила небольшую финансовую поддержку от ЕКА (НК №4, 2009, с. 57). Но означает ли это, что Skylon имеет шанс на будущее? Попробуем разобраться.

Идея одноступенчатого ВКС привлекательна вот почему: взлет с обычного аэродрома делает ненужной громоздкую стартовую инфраструктуру обычных РН, а одноступенчатая конструкция позволяет избавиться от необходимости отчуждения полей падения для отделяемых элементов. При горизонтальном взлете можно использовать подъемную силу крыла, а значит, снизить тяговооруженность при взлете. Относительно длительный полет в атмосфере предполагает широкое применение воздушно-реактивных двигателей (ВРД), эффективность которых в определенном диапазоне скоростей и высот полета на порядок выше, чем у ЖРД. В результате, как считают разработчики ВКС, появляется возможность эксплуатировать космические системы по нормам авиационной техники и значительно снизить удельную стоимость выведения.

Однако всякий раз, когда дело доходит до более или менее глубокой проработки, проектанты сталкиваются с множеством технических проблем, а внешняя простота одноступенчатого ВКС оборачивается неимоверной сложностью.

Можно ли, к примеру, представить себе эксплуатацию АКС массой в несколько сотен тонн, заправленной криогенными компонентами топлива, с обычного гражданского аэродрома? Вблизи взлетно-посадочной полосы (ВПП) необходимо иметь хранилище взрывоопасных компонентов топлива. Нужен отдельный сборочно-испытательный комплекс, в котором носитель и полезный груз готовят к полету. А в это время в аэропорту кипит бурная жизнь: десятки пассажирских авиалайнеров ежесекундно взлетают и



Почему «Скайлоны» не летают?

И. Афанасьев, Д. Воронцов специально для «Новостей космонавтики»

садятся на ту же ВПП, с которой вскоре должны отправиться в полет чудо-аппарат...

Но вот подготовка к полету закончена точно в срок – и ВКС начинает разбег. Но самолет – не ракета, схема нагружения у него иная и на всех этапах полета сложная и значокопеременная. Например, при разгоне по ВПП через шасси на корпус передаются динамические нагрузки, а после взлета на планер действует поперечная перегрузка в 1.5–2 единицы (раз в 10 больше, чем у вертикально стартующей РН). Шасси «съедает» примерно 3% взлетной массы, а это сопоставимо с относительной массой полезного груза. Крыло, необходимое для взлета с ВПП ограниченной длины, будет иметь массу 5–10% от взлетной. Его площадь, конечно, можно уменьшить, но тогда надо увеличивать тягу (и массу) двигателей либо удлинять взлетную полосу, а это означает строительство нового высококлассного аэродрома. И – прощай, уже имеющаяся «дешевая» авиационная инфраструктура.

Двигательная установка одноступенчатого ВКС – это, как говорится, отдельная песня. Ни один тип современного ВРД не способен обеспечить набор орбитальной скорости на необходимой высоте. Гиперзвуковые прямоточные воздушно-реактивные двигатели (ПВРД) устойчиво работают в диапазоне чисел Маха от 6 до 14 (хотя энтузиасты и утверждают, что до 24 «махов»). Но и ПВРД надо разогнать до необходимой скорости. Чем? Либо турбореактивным, либо турбопрямоточным, либо жидкостным ракетным двигателем. А когда смолкнет ПВРД, довести скорость до орбитальной способен только ЖРД – воздушно-реактивные двигатели в вакууме не работают.

Итак, ДУ одноступенчатого ВКС должна представлять собой комбинацию двух-трех разнотипных двигателей. Это сложно, дорого и требует изрядных весовых затрат (ведь бездействующий тип двигателей становится инертной массой, которую приходится тащить на орбиту вместе с полезным грузом). И уже не одно десятилетие проектанты

бьются над идеей «синергического» ВРД, который обеспечивает оптимальный (наивысший) удельный импульс на каждом режиме полета. Теоретически двигатель, который последовательно работает как турбореактивный, турбопрямоточный и гиперзвуковой прямоточный, представить можно, но на практике реализовать крайне сложно.

Ахиллесова пята ВРД – падение термодинамического КПД с ростом высоты и скорости из-за сжатия и нагрева воздуха на входе в двигатель. Решение проблемы ищется в области создания установок, способных преобразовывать тепло заторможенного по-

Первая попытка создания одноступенчатого ВКС была предпринята в Соединенных Штатах в конце 1950-х – начале 1960-х годов в рамках военной программы Aerospacerplane. Концепция предполагала создание крылатого пилотируемого аппарата, способного с помощью собственной ДУ взлететь с обычных аэродромов, разогнаться до орбитальной скорости, совершать маневренный полет в космическом пространстве и возвращаться на Землю. Количество повторных миссий Aerospacerplane предполагалось не менее 100.

К 1959 г. расширенная программа, получившая название «Возвращаемая орбитальная система запуска», предусматривала разработку одноступенчатого орбитального аппарата с горизонтальным взлетом и комбинированной ДУ, состоящей из ВРД и ЖРД, работающих на жидком водороде и жидком или газообразном кислороде (либо жидком или обычном воздухе). Полет в атмосфере должен был осуществляться с ВРД, а за пределами атмосферы – с ЖРД. На аппарате предусматривалась система для получения жидкого кислорода из атмосферного воздуха в процессе полета на околоорбитальной скорости на высоте 100–110 км.

Фирмы – участницы разработки продемонстрировали на стенде функционирование отдельных элементов системы, в том числе компактной установки для ожигания воздуха, но из-за технических проблем и огромных потребных затрат на реализацию программа была закрыта в начале 1960-х.

тока в энергию. В частности, считаются перспективными ДУ, использующие скрытую теплоту образования углеводородных топлив (проект «Аякс») или хладоресурс криогенного горючего (проект Skylon). По идее, они должны приближаться к ЖРД по удельной массе, а к ВРД – по удельному импульсу.

В 1980-х годах фирма Mitsubishi (Япония) предложила концепцию кислородно-водородного ЖРД, дополненного установкой ожигения атмосферного воздуха от старта до скорости, соответствующей числу $M=12$. ДУ имела среднетраекторный удельный импульс около 800 единиц. Дальше проекта дело не пошло.

Более сложную концепцию в середине 1980-х выдвинул известный британский конструктор-ракетчик Алан Бонд (Alan Bond), получивший в апреле 1988 г. патент на двигатель RB-545 для аппарата Hotol (НК №9, 2007, с. 66-68). Эта ДУ также должна была ожигать в полете кислород окружающего воздуха за счет прокачки шугообразного водорода в теплообменнике воздухозаборника.

После закрытия программы HOTOL Бонд вместе с коллегами создал небольшую инженеринговую компанию Reaction Engines Limited. На основе идей RB-545 немногочисленный коллектив энтузиастов взялся за концепцию SABRE (Synergetic Air-Breathing and Rocket Engine – «синергетический» воздушно-реактивный и ракетный двигатель, буквально – «Сабля») с комбинированным циклом и проект ВКС Skylon.

Напомним, что старт и разгон «Скайлону» до сверхзвуковой скорости предполагается с помощью ЖРД; затем включаются ПВРД, доводящие скорость до гиперзвуковой. На высоте 26 км аппарат переходит в крейсерский полет со скоростью, соответствующей числу $M=5$ для накопления кислорода. Ожигание воздуха производится в теплообменнике, в котором циркулирует жидкий гелий. Введение гелиевого контура позволяет решить проблему водородного охрупчивания материала конструкции двигателя. Центрифугой жидкий воздух разделяется на кислород, отводимый в бак ВКС, и азот, сбрасываемый за борт. Внешне все выглядит просто, но конструктивное воплощение «Сабли» оказалось весьма далеким от идеала.

Сложностью ДУ проблемы отнюдь не исчерпываются. Для гиперзвуковых ЛА двигатель должен быть в большой степени интегрирован с планером. Поясним, что это значит.

В «классической» РН характеристики ракетного двигателя мало зависят от формы траектории и конфигурации ракеты, а скорее наоборот. Более того, история изобилует примерами, когда ЖРД, созданный для одной ракеты, при сравнительно небольшой модернизации переходил на другую.

Напротив, характеристики ВРД, особенно применяемые на гиперзвуковых аппаратах, очень сильно зависят от высоты и скорости полета, а также от формы ЛА. Последнее обстоятельство обусловлено влиянием генерируемых скачков уплотнения на характер потока на входе воздухозаборника. Такое влияние на двигатели, размещенные на «Скай-



▲ Костяк компании Reaction Engines Limited составляют ветераны британской ракетно-космической техники Алан Бонд (Alan Bond), Джон Гаррод (John Garrod) и Джон Скотт-Скотт (John Scott-Scott), которые сорок лет назад возглавляли разработку национальной РН Black Arrow

лоне» в отдельных гондолах, может быть меньше, но оно все равно будет. Скорее всего, ДУ, созданную для одного типа ВКС, принципиально нельзя будет интегрировать в аппарат другой размерности или конструкции.

Отсюда вытекают несколько неприятных моментов. Выбор конфигурации аппарата, типа и параметров его ДУ и оптимизацию траектории придется выполнять одновременно, что многократно усложняет задачу проектирования ВКС по сравнению с РН. Более того, траектория, оптимальная с точки зрения максимальной эффективности ДУ, окажется неоптимальной для массы конструкции из-за чрезмерных нагрузок и аэродинамического нагрева.

Подведем итоги. Теоретически одноступенчатый ВКС, оснащенный воздушно-реактивными двигателями, за счет экономии топлива может иметь меньшую, чем РН, стартовую массу при равной массе полезного груза. Но топливо – самая дешевая часть системы. Тогда как многоразовая конструкция планера, подвергаемая большим изгибным нагрузкам и циклическому нагреву, получается очень дорогой. Не менее дорогой (а к тому же сложной и тяжелой) выходит ДУ.

Описанные выше трудности технического порядка, вероятно, потребуют и принципиально иных подходов к проектированию ВКС, в том числе и к менеджменту программы. Затраты на разработку таких систем как минимум на порядок превысят цифры, характерные для одноразовых и частично многоразовых РН.

Пятидесятилетняя история безуспешных попыток создания одноступенчатых ВКС свидетельствует, что даже при государственной поддержке и миллиардных затратах на разработку ни один из проектов так и не вышел за стадию макетирования и создания небольших технологических демонстраторов. Чаще всего ВКС так и оставались «на бумаге». Несмотря на то что, например, на проработку Х-30 у такой сильнейшей аэрокосмической державы, как США ушло почти 10 лет, разработчики не вышли даже на этап изготовления полноразмерного опытного образца экспериментального аппарата. Эксперты полагают, что создание и испытания «натурного» ВКС в реальности займет не менее 20 лет.

В случае технического успеха амортизация огромных первоначальных затрат

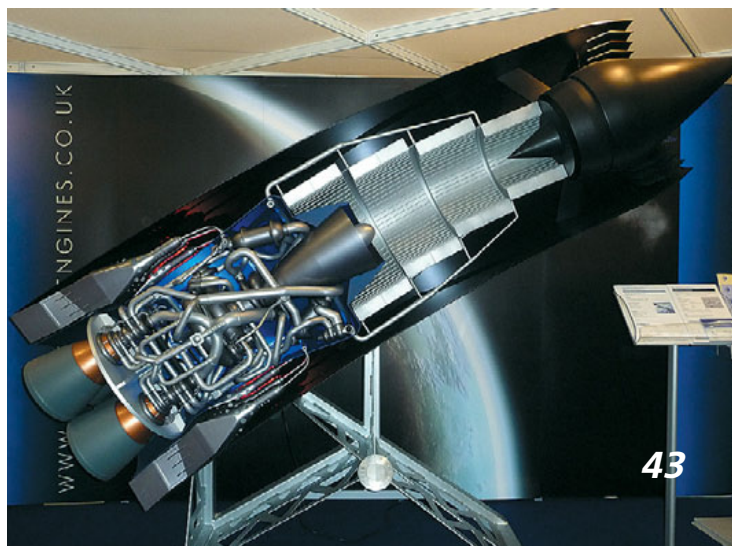
на разработку при нынешнем темпе космических запусков может занять несколько десятилетий. В таких условиях говорить об экономической эффективности ВКС наивно. Однако кардинально изменить ситуацию может рост грузопотока Земля–орбита–Земля (например, при переносе вредных производств в космос, организации крупномасштабного орбитального туризма или реализации настоящих, а не «флаговтыкательных», пилотируемых экспедиций к планетам Солнечной системы).

Кроме того, вполне вероятно создание ВКС военного назначения. Ведь людей в погоне боевая эффективность интересует куда больше экономической.

Что же касается «Скайлону», то его судьба под большим вопросом. Способна ли горстка инженеров Reaction Engines «потянуть» сложнейший проект? Сомнительно. В романтические времена Роберта Годдарда и ГИРДа малые группы энтузиастов могли строить и испытывать маленькие простые ракеты или отработать принципы создания ЖРД на паяльных лампах. Увы, кустарный подход при создании ВКС не имеет ни малейших шансов на успех. Для реализации столь масштабного проекта, как «Скайлон» требуются большие команды высококвалифицированных специалистов, огромные капитальные вложения, развитая производственно-экспериментальная база и, разумеется, государственная поддержка на протяжении нескольких десятилетий. С последним у Бонда дела обстоят неважно: британское правительство сознательно придерживается позиции отказа от разработки собственных средств выведения, не говоря уже о создании пилотируемых систем.

Но ведь ЕКА и меценаты дали Бонду целых несколько миллионов евро! Возможно, этих средств, которые на фоне бюджета агентства больше похожи на милостыню, и хватит на поддержание существования Reaction Engines. Но их явно недостаточно для чего-то более «вещественного». Как знать, может быть, спонсоры надеются, что многочисленные технические идеи энтузиастов когда-нибудь, достигнув «критической массы», разразятся фейерверком небывалых технологий? Но пока, вероятно, «Скайлону» уготована судьба стать еще одним «прожектом», еще одной кучкой пыли на извилистом пути современной космонавтики...

▼ Макет препарированной мотогондолы носителя Skylon говорит о большой сложности ДУ аппарата, состоящей из двигателей разных типов



▼ Пример построения трехмерного изображения на основе снимков аппарата «Чанъэ-1»

О завершении полета КА «Чанъэ-1»

И. Лисов.
«Новости космонавтики»

Как мы уже сообщали, 1 марта 2009 г. первый китайский лунный аппарат «Чанъэ-1» был сведен с окололунной орбиты и упал на поверхность Луны (НК №5, 2009, с. 42). Некоторые детали последних месяцев полета «Чанъэ-1» не нашли отражения в предыдущей публикации.

Напомним, что АМС «Чанъэ-1» была запущена 24 октября 2007 г., а 7 ноября – выведена на рабочую полярную круговую орбиту высотой 200 км. В период с 20 ноября 2007 г. по 12 мая 2008 г. аппарат выполнил сплошную съемку поверхности Луны камерой CCD, а до 1 июля 2008 г. – дополнительную съемку ее полярных районов. Съемка велась полосами шириной 512 пикселей и длиной до 40000 пикселей с пространственным разрешением 120 м одновременно в трех направлениях: в надир и с отклонением вперед и назад по направлению полета. 589 таких полос обеспечили полное покрытие; по результатам этих съемок и с привлечением данных лазерного высотомера LAM была составлена и представлена общественности 12 ноября 2008 г. полная карта Луны (НК №1, 2009).

К 24 октября 2008 г. «Чанъэ-1» продемонстрировал заявленный ресурс – он успешно проработал год с момента запуска. В связи с хорошим рабочим состоянием спутника и достаточным количеством топлива было принято решение полностью использовать его эксплуатационные возможности и провести ряд орбитальных экспериментов в целях создания технических заделов для решения последующих задач лунной программы. 5 ноября «Чанъэ-1» построил новую ориентацию, а 8 ноября, через год после выхода на рабочую орбиту, начался экспериментальный этап полета. В течение первого месяца проводились испытания приборов системы управления, в том числе ультрафиолетового датчика, тестировалась защита фотоэлементов солнечной батареи от чрезмерного на-

грева, проводились измерения космического фона гамма-спектрометром, обрабатывались новые режимы управления и ориентации на Землю остронаправленной антенны.

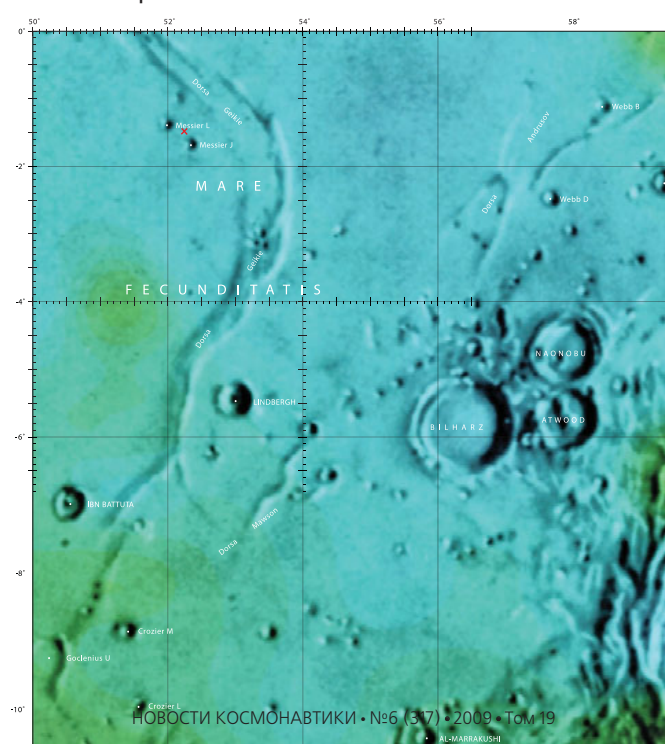
6 декабря аппарат снизил свою орбиту до 100 км. На этой высоте в течение двух недель проводилась вторая часть испытаний, включая съемку лунной поверхности с разрешением до 65 м. Ориентация и энергетический баланс «Чанъэ-1» оставались стабильными. Температура поднялась за счет усиленного освещения отраженными от Лунных лучами, но все еще была в допустимых пределах.

18 декабря в 18:21 UTC станция провела еще одну коррекцию орбиты, снизив высоту периселения до 17 км, а уже через несколько часов она уменьшилась до 15 км. С очень высокой орбиты производилось финальное десантирование на Луну советских АМС серии Е-8 и Е-8-5 и американских лунных модулей, поэтому можно полагать, что и китайский КА обрабатывал заход на посадку для будущих лунных зондов Поднебесной. Сообщается, что в ходе эксперимента платформа спутника функционировала в штатном режиме. Был определен тепловой режим КА на нерасчетно низкой орбите. С помощью наземной контрольно-измерительной системы были проведены эксперименты по определению ее параметров, высоты и скорости полета, шло накопление инженерного опыта подготовки к осуществлению мягкой посадки на Луну и других мероприятий второго этапа лунной программы Китая, а также опыт получения изображений лунной поверхности с высокой степенью разрешения.

На «предпосадочной» орбите аппарат провел около полутора суток. Примерно в 00:00 UTC 20 декабря «Чанъэ-1» вернулся на орбиту высотой 100 км и приступил к третьей фазе испытаний, включающей тесты платформы КА и ресурса аппаратуры, проверку возможности изменения наклона орбиты, наблюдение за особенностями гравитационного поля Луны и продолжение сбора научных данных.

8 января Синьхуа объявило, что «Чанъэ-1» «совершит в подходящее время запланированное падение на поверхность Луны». Именно это и произошло 1 марта, на 494-е сутки полета. По уточненным данным, аппарат упал на поверхность Луны в 08:13:10 UTC в точке 1.50° ю.ш., 52.36° в.д. – в Море Плодородия, вблизи небольшого кратера Мессье J.

▼ Карта участка лунной поверхности с отмеченным местом падения китайского аппарата «Чанъэ-1»



Луна, как известно, делается в Гамбурге из голландского сыра, а вот Солнце – это более сложная система. Солнце, оказывается, само делает выпечку и щедро раздает ее всем своим соседям. «Все это правда, а не бред».

На самом деле своеобразную изогнутую форму, похожую на французский круассан, имеют корональные выбросы солнечного вещества. Время от времени наше светило выбрасывает в космос миллиарды тонн ионизированного и намагниченного газа. Доходя через 3–7 суток до Земли, они возмущают нашу магнитосферу, нарушают радиосвязь и иногда приводят к нарушениям в работе электросистем и к выходу из строя околоземных КА.

Исследование корональных выбросов (CME – coronal mass ejection) является одной из основных задач американской космической системы Stereo (НК №12, 2006). К настоящему времени два одноименных аппарата разошлись более чем на 100° вдоль орбиты Земли – один опережает ее в движении вокруг Солнца, другой отстает. Стереоскопические наблюдения Солнца уже принесли весьма интересные и разнообразные результаты (НК №10, 2008). И вот 14 апреля ученые NASA поделились новыми данными о форме и поведении корональных выбросов.

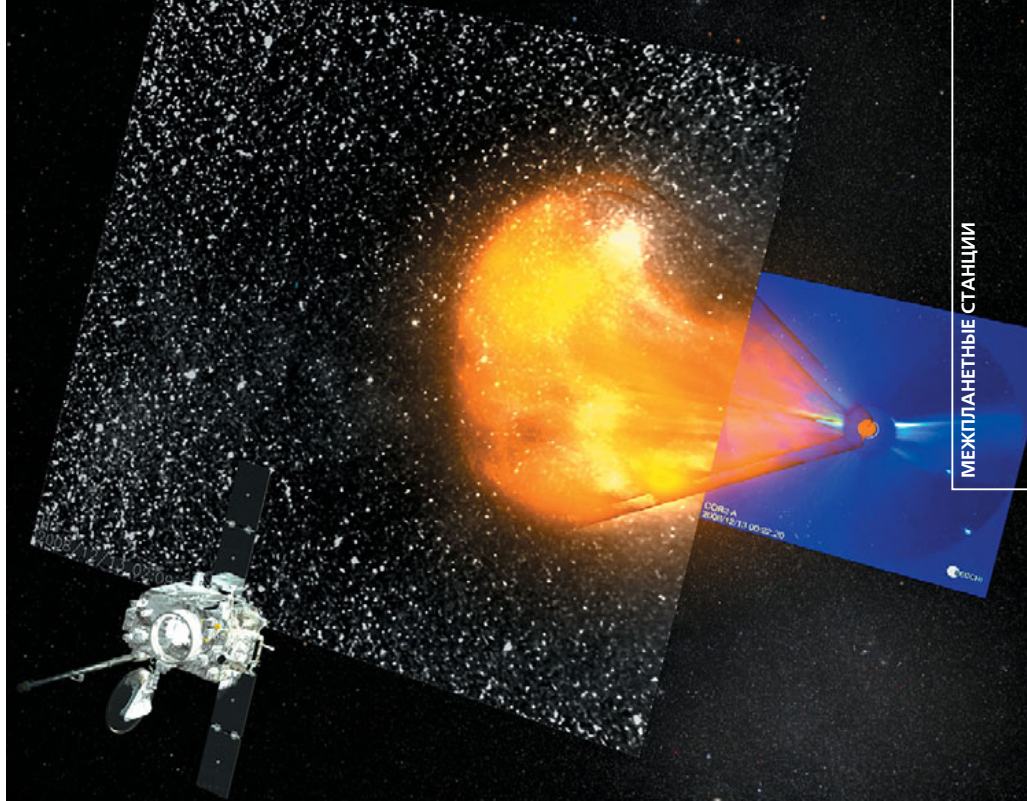
Общий результат исследований, проводившихся под руководством Ангелоса Вурлидаса (Angelos Vourlidas) и Мадхулики Гухатхакурты (Madhulika Guhathakurta), состоит в определении траекторий, скоростей движения и геометрической формы корональных выбросов.

«Издалека CME представляются сложными и разнообразными, – говорит М. Гухатхакурта. – Однако мы обнаружили, что в действительности они не так уж и различны. Почти все из сорока с лишним выбросов, которые мы изучили к настоящему времени с помощью Stereo, имеют сходную форму – навроде круассана».

Этот интересный результат не стал неожиданным для А. Вурлидаса: «Я всегда это подозревал. Форма круассана – это естественный результат искривления магнитных полей Солнца, и она предсказывается большинством теоретических моделей».

В результате этих «кулинарно-астрономических» исследований значительно улучшен прогноз времени прихода возмущений к Земле – его погрешность удалось снизить с 12 до 3 часов – и количества энергии, которое будет закачено в магнитосферу. В ходе дальнейших исследований ученые рассчитывают «попробовать круассаны на вкус», иначе говоря, установить, в каком состоянии находится содержимое CME: сколько плазмы несет выброс, как ориентировано его внутреннее магнитное поле и т.д. Поможет в этом новая космическая обсерватория солнечной динамики SDO (Solar Dynamics Observatory), запуск которой запланирован на август 2009 г., а в перспективе – международный проект Solar Probe Plus.

Вот если бы еще Солнце не сопротивлялось столь важным исследованиям... Не далее как 1 апреля NASA объявило, что продолжающийся солнечный минимум стал самым глубоким почти за столетие. В 2008 г. в течение



МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

Круассаны от Stereo

73% времени на диске Солнца вообще не было видно пятен – такого не наблюдалось с 1913 г. В первые месяцы 2009 г. светило было еще более спокойным: частота отсутствия пятен поднялась до 87%. Пока ученые не склонны видеть в этом каких-то серьезных проблем, потому что подобное уже бывало на рубеже XIX–XX веков, и каждый раз минимум уступал место вполне нормальному максимуму. Однако за 50 с лишним лет космической эры глубокий минимум наблюдается впервые, и исследование Солнца в таком состоянии, как и выхода из него, – задача сама по себе очень интересная.

Тейя, ее родственники и знакомые

В сентябре–октябре 2009 г. два Stereo пройдут вблизи точек Лагранжа L4 и L5 системы Солнце–Земля. Эти точки, расположенные в 60° впереди и позади Земли, обладают тем замечательным свойством, что оказавшиеся в них или в их окрестностях тела будут совершать движение вокруг Солнца синхронно с нашей планетой. Размеры «гравитационных колодцев», сформированных притяжением Солнца и Земли, довольно велики – порядка 50 млн км. В них могут находиться небольшие астероиды – не более 1 км в диаметре, так как более крупные тела были бы уже давно обнаружены.

Астероиды в точках L4 и L5 очень интересуют астрономов, потому что с ними связана одна из наиболее известных теорий образования Земли и Луны. В свое время в попытке объяснить сходство и различие между ними было выдвинуто предположение о том, что в период формирования планет солнечной системы произошла грандиозная катастрофа: крупное небесное тело размером с современный Марс столкнулось с тогдашней Землей, и из части выброшенного материала сформировалась Луна. Идея красивая, из

нее естественным образом вытекает низкая средняя плотность Луны, она предсказывает размеры ядра нашего спутника и даже особенности изотопного состава. У катастрофической гипотезы много сторонников, но остается нерешенным вопрос: откуда пришла эта планета, которой «заочно» присвоено имя Тейя (Theia), и куда делась.

Физики-теоретики из Принстона Эдвард Белбруно (Edward Belbruno) и Ричард Готт (Richard Gott) предположили, что Тейя сформировалась одновременно с Землей в одной из точек Лагранжа, а впоследствии была выброшена оттуда (например, из-за возмущений, порождаемых формирующейся Венерой) и столкнулась с нашей протопланетой. Что произошло с Тейей позднее – отдельный вопрос, но если в зонах L4 или L5 сохранились малые тела, их состав, быть может, позволит проверить эту гипотезу.

Майк Кайзер (Mike Kaiser), научный руководитель проекта Stereo, говорит, что если с помощью двух КА удастся найти астероиды в районах L4 и L5, перед NASA встанет задача детального исследования их состава. Если они будут сходны с Землей и Луной, это будет подтверждением и катастрофической гипотезы, и догадки Белбруно и Готта.

А для проекта Stereo поиск астероидов – побочная задача. К ее решению аппараты приступили в марте, когда они повернулись на 180° относительно штатной ориентации и провели серию двухчасовых наблюдений районов L4 и L5. «На первом наборе снимков, – говорит Кайзер, – астрономы-любители нашли несколько известных астероидов и комету Итагаки, которая была сфотографирована всего через пару дней после объявления об ее открытии. Однако астероидов Тейи пока нет».

К поиску таких астероидов руководители проекта призывают всех желающих. Данные и инструкции по поиску доступны через сайт <http://sungrazer.nrl.navy.mil/>.

Бюджет-2009: первые потери

П. Полярный.
«Новости космонавтики»

28 апреля Президент Российской Федерации Дмитрий Медведев подписал федеральный закон за номером 76-ФЗ, корректирующий параметры утвержденного ранее бюджета на 2009 год (НК №2, 2009).

В условиях финансового кризиса пришлось распрощаться с так называемой бюджетной трехлеткой – из названия и текста исключены упоминания о плановом периоде 2010 и 2011 годов. Прогнозируемый профицит бюджета в размере 1902.5 млрд руб сменился совершенно несомненным дефицитом на 2978.4 млрд руб. Никакого увеличения расходов в связи с ростом инфляции не пре-

дусмотрено. Правда, не произошло и сокращения выделенных сумм по двум из трех не секретных космических программ.

В новой версии бюджета-2009 остались неизменными суммы, выделяемые на Федеральную космическую программу (ФКП) на 2006–2015 гг. (58 230.00 млн руб) и на Федеральную целевую программу (ФЦП) ГЛО-НАСС (31 526.65 млн руб). Не изменилось и распределение средств по этим программам между разделами и подразделами бюджетной классификации и между министерствами и ведомствами.

А вот на ФЦП «Развитие российских космодромов (2006–2015 годы)» сохранено лишь 36.55% первоначально запланированных средств – вместо 7015.2 млрд руб только 2564.1 млрд. Основной объем средств –

более 4 млрд руб – срезан со статьи, по которой финансируется строительство объектов космодрома. Как это скажется на сроках начала летных испытаний носителей семейства «Ангара», в документе не оговаривается. Новое распределение средств по этой программе показано в таблице.

Несмотря на секвестр, бюджет Федерального космического агентства увеличился на 644 655.2 тыс руб и составляет в новой версии бюджета 80 126 461.1 тыс руб. Приrost обусловлен главным образом увеличением на 1 173 000 тысяч суммы на аренду Байконура, которая пересчитана исходя из курса 35.1 руб/\$ и составляет теперь 4 036 500 тыс руб. В порядке компенсации проведены сокращения некоторых статей расходов программного (утилизация вооружений, наноиндустрия и др.) и непрограммного (исследования) характера. Особенно пикантно смотрится сокращение средств на выплаты независимым экспертам (всем сразу за весь год) с 21500 до 18300 рублей. А что, сто баксов – не деньги, что ли?

Сокращение коснулось и субсидий на развитие и поддержку социальной и инженерной инфраструктуры закрытых городов, которые уменьшены на 20–25%.

Откорректированный бюджет дает право Правительству РФ провести в 2009 г. реструктуризацию задолженности организаций оборонно-промышленного комплекса – исполнителей государственного оборонного заказа, включенных в перечень стратегических предприятий и организаций, по налогам, сборам, начисленным пеням и штрафам перед федеральным бюджетом, образовавшейся по состоянию на 1 января 2009 г., а также списание этих пеней и штрафов в случае досрочного погашения реструктуризованной задолженности.

Структура ФЦП «Развитие российских космодромов (2006–2015 годы)» в 2009 году			
Направление расходов	Сумма, тыс руб		Исполнитель
	Исходная	Скорректир.	
ФЦП в целом	7 015 200.0	2 564 104.8	
02. Национальная оборона	5 978 200.0	1 834 750.0	
02.01. Вооруженные силы Российской Федерации (003 – Бюджетные инвестиции)	5 919 600.0	1 784 940.0	
02.08. Прикладные научные исследования в области национальной обороны (015 – НИОКР)	2 800.0	2 380.0	
02.09. Другие вопросы в области национальной обороны	55 800.0	47 430.0	Министерство обороны
02.09.076. Мероприятия в области национальной обороны	5 700.0	4 845.0	
02.09.302. Мероприятия, связанные с развитием инфраструктуры космодрома Плесецк	50 100.0	42 585.0	
11. Межбюджетные трансферты	1 037 000.0	729 354.8	
11.02. Субсидии бюджетам субъектов Российской Федерации и муниципальных образований (межбюджетные субсидии)	1 037 000.0	729 354.8	
11.02.020. Софинансирование объектов капитального строительства государственной собственности субъектов Российской Федерации (объектов капитального строительства собственности муниципальных образований)	994 500.0	696 454.8	Федеральное агентство (ФА) по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству
11.02.098. Развитие инфраструктуры города Мирного	21 500.0	15 050.0	ФА по образованию
	21 000.0	17 850.0	

Космические амбиции «Полета»

На омском производственном объединении «Полет», вошедшем в 2008 г. в состав концерна предприятий под руководством ГKNПЦ имени М.В.Хруничева, возрождено производство ракетной техники: освоен выпуск гаргротов и ряда отсеков для РН «Протон-М», ведутся работы по изготовлению узлов автоматики, головного отсека и надставки к транспортно-пусковому контейнеру для РН «Рокот».

Впервые за последние два десятилетия на предприятии развернулся процесс технического перевооружения. Объединение включено в Федеральную целевую программу «Развитие оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации на 2007–2010 годы и на период до 2015 года». Данной программой на модернизацию производства до 2012 г. запланировано 3.349 млрд руб.

Уже в 2009 г. объединение должно освоить более 771.7 млн руб бюджетных средств. Из них около 310 млн руб пойдет на покупку оборудования, остальные средства будут вложены в реконструкцию цеха для организации участков чистовой сборки, мойки и испытания агрегатов автоматики, а также будут выделены на ремонт крыши и восста-

новление участка химврезерования. Для цехов основного производства уже закуплено несколько единиц современного оборудования, среди которого – обрабатывающие центры с ЧПУ, пневмогидравлические агрегаты, электроэрозионные прошивочные станки, мобильные координатно-измерительные машины, камеры тепла и холода.

Основная задача, стоящая перед ПО «Полет», – подготовка производства для выпуска универсальных ракетных модулей (УРМ-1) семейства РН «Ангара». Уже сейчас поставляются комплектующие узлы для новой ракеты на головное предприятие.

Осенью 2009 г. омичи планируют приступить к изготовлению двух наименований отсеков диаметром 2.9 м. К 2012 г. совместно с Центром Хруничева «Полет» должен изготовить ракету «Ангара-1» легкого класса и пять УРМ-1 для тяжелого носителя «Ангара-5».

По графику работ, к 2015 г. «Полет» выйдет на годовые объемы в 60 модулей для 10 ракет тяжелого класса «Ангара-5» и 10 носителей легкого класса «Ангара-1.2». А в период с 2015 по 2020 г. объединение планирует увеличить объемы производства до 120 УРМ-1 в год.

Об этом рассказал генеральный директор предприятия Г.М. Мураховский 10 апре-



▲ РН «Протон-М» в МИКе Байконура. ПО «Полет» изготавливает некоторые составляющие этой ракеты

ля на торжественном собрании, приуроченном к Дню космонавтики.

Напомним, что с конца 1950-х годов омское объединение специализируется на выпуске ракетно-космической техники. 50 лет назад, в апреле 1959 г., был успешно осуществлен первый пуск ракеты Р-12, собранной на «Полете». За прошедшие годы предприятие выпустило около 2300 ракет, более 230 спутников, около 50 двигателей РД-170 и РД-171 для носителей «Энергия» и «Зенит».

Подготовлено И. Афанасьевым по материалам ПО «Полет»

Пересмотр военного бюджета США

П. Полярный.

«Новости космонавтики»

6 апреля министр обороны США Роберт Гейтс объявил об отказе от ряда военно-космических проектов, осуществлявшихся предыдущей американской администрацией. Принятые решения найдут отражение в проекте бюджета на 2010 ф.г., который правительство Барака Обамы планирует представить в Конгресс в мае.

Прекращается осуществление программы военных связных спутников TSAT (Transformational Satellite; НК №3, 2006), стоимость которой достигла 26 млрд \$; вместо этого будут [дополнительно] заказаны два спутника Advanced ENF. Действующим бюджетом 2009 ф.г. предусмотрен заказ четырех таких аппаратов для замены существующей группировки спутников военной защищенной связи Milstar. Запуск первого из них в настоящее время планируется на сентябрь 2009 г.

В области ПРО предстоит реструктуризация всех программ, которые впредь будут сфокусированы на т.н. «государствах-изгоях» и на обороне театров военных действий (theater missile threat). В этой связи в бюджет будут добавлены 700 млн \$ с целью развертывания дополнительных комплексов ПРО, в частности – системы THAAD (Terminal High Altitude Area Defense) и противоракеты SM-3, и 200 млн \$ на дооборудование еще шести судов системы Aegis для решения задач защиты от баллистических ракет.

В части стратегической ПРО США отказываются от запланированного увеличения количества ракетных перехватчиков шахтного базирования в штате Аляска, однако будут продолжать НИОКР с целью улучшения защиты от ракет дальнего действия «стран-изгоев». Программа ракет-перехватчиков с множественными боевыми элементами MKV (Multiple Kill Vehicle) будет закрыта из-за технических проблем и в связи с необходимостью «свежего взгляда» на требования к ней.

США также не будут развертывать лазеры воздушного базирования ABL, так как стоимость боевой системы и возможность выполнения ею поставленных задач выглядят крайне сомнительно. Эта программа снижается в статусе до исследовательской и будет выполняться на существующем самолете-прототипе. Строительство второго самолета ABL будет прекращено.

▼ Старт перехватчика системы THAAD



В целом финансирование программ Агентства по ПРО (MDA – Missile Defense Agency) сокращается на 1.4 млрд \$.

Министр обороны сформулировал основные принципы, которым будет впредь руководствоваться его ведомство при закупке вооружений. Во-первых, будут безжалостно закрываться программы, в которых допущен существенный перерасход бюджета или в которых деньги налогоплательщиков тратятся «на приобретение возможностей, не нужных стране». Во-вторых, будут закрываться программы, для которых сформулированы явно завышенные требования, а необходимые технологии не могут быть гарантированно созданы при запрашиваемых средствах и сроках. В-третьих, после реалистичной оценки стоимости программы должно обеспечиваться ее стабильное финансирование и постоянно контролироваться ход исполнения.

...и закупка разведспутников

А 7 апреля появилось сообщение агентства AP о том, что администрация Обамы утвердила секретную сделку под названием «2 плюс 2», предусматривающую заказ двух спутников видовой разведки у компании Lockheed Martin и продолжение закупок спутниковых снимков у коммерческих провайдеров.

Как мы уже сообщали, предыдущая попытка такого рода, известная под именем BASIC, была заблокирована Конгрессом в октябре 2008 г. (НК №12, 2008). Различие между ней и новым проектом состоит в том, что осенью 2008 г. предполагалось закупить два КА наблюдения коммерческого класса, и это было воспринято как прямое нарушение национальной космической политики, которая требует закупки у коммерческих структур не спутников, а их продукции. Теперь же администрация Обамы приняла решение закупить два аппарата с такими же возможностями, как и эксплуатируемые ныне военным ведомством.

Поставщик новых КА официально не назван, однако кандидат на эту должность равно один. Дело в том, что компания Boeing, которой в 1999 г. было поручено создание новых спутников разведки, провалила работу, и в 2005 г. та часть контракта FIA, которая предусматривала создание аппаратов оптической разведки, была расторгнута. Существующие же и эксплуатируемые в настоящее время аппараты изготовлены компанией Lockheed Martin. Очевидно, ей же будет поручено без проведения формального конкурса сделать еще два, причем не внося в их конструкцию существенных изменений, которые могли бы привести к удорожанию проекта или затяжке сроков. Сверхзадача проекта – не допустить образования временной «дыры» между выходом из строя старых аппаратов и выводом на орбиту новых.

Представитель разведывательного сообщества, сообщивший на условиях анонимности об утверждении нового проекта, отказался назвать его стоимость и не подтвердил оценку, сделанную ранее лидером меньшинства в сенатском Комитете по разведке Китом Бондом (Kit Bond), который подверг критике проект стоимостью «более чем в 10 млрд \$».



▲ Испытания на зависание ракеты-перехватчика MKV в декабре 2008 г.

8 апреля, на следующий день после решения о заказе новых разведспутников, подал в отставку и 18 апреля покинул свой пост глава Национального разведывательного управления США (National Reconnaissance Office, NRO) Скотт Лардж (Scott F. Large). По сообщению сетевого издания dodbuzz.com, Лардж объяснил мотивы своего решения буквально следующим образом: «Сегодня, посоветовавшись с главой национальной разведки, мы пришли к выводу, что NRO необходима смена руководства».

Скотт Лардж стал 16-м по счету руководителем NRO в октябре 2007 года на волне критики провальной программы будущей инфраструктуры космической разведки FIA. В интервью за неделю до своей отставки Лардж сказал: «Мы извлекли уроки. Вы больше никогда не увидите, чтобы NRO вело программу таким способом – по крайней мере до тех пор, пока я в этом участвую».

Некоторые эксперты полагают, что Лардж подвергся несправедливой критике за выявленный «еще до него» провал программы FIA и в конечном итоге пал ее жертвой. Другие связывают его отставку с неудачной попыткой реорганизации NRO, в результате которой ведомство космической разведки оказалось практически неработоспособным.

По данным анонимных представителей военного ведомства, разведки и промышленности, в рамках проекта «2 плюс 2» будут закуплены два больших разведспутника, не уступающие по своим характеристикам ныне используемым, и будут увеличены объемы закупки коммерческих снимков и данных у компаний DigitalGlobe и GeoEye. Перечисляемых им средств будет достаточно для изготовления и запуска двух новых коммерческих КА, к которым военное ведомство будет иметь «гарантированный доступ» и преимущественное право выбора целей для съемки.

Новый план администрации Обамы подлечит утверждению Конгрессом. Представители разведки выражают уверенность в том, что он будет принят.

И. Чёрный.
«Новости космонавтики»

24 апреля генеральный директор Национального космического агентства Украины (НКАУ) Александр Зинченко выступил с прогнозом увеличения спроса на пусковые услуги РН украинского производства. Об этом он заявил на совместном заседании НКАУ и Главного управления государственной службы. Отметив, что в 2008 г. осуществлено восемь запусков РН украинского производства, Зинченко заявил, что после завершения работ на пусковом центре Алкантара (Бразилия) Украина сможет обладать замкнутым циклом – от проектирования и изготовления космической техники до осуществления пусковых услуг. Однако открытым остается вопрос: способна ли ракетно-космическая отрасль Украины достичь таких целей в условиях экономического кризиса?

Возьмем для примера все тот же «Циклон-4»*, остающийся главной надеждой Украины на завоевание международного рынка пусковых услуг. 24 марта первый вице-премьер Украины Александр Турчинов и президент космического агентства Бразилии Карлос Ганем в результате встречи по вопросам реализации украинско-бразильского проекта «Циклон-4» сообщили, что демонстрационный пуск РН прогнозируется в 2010 г.

«Реализация этого проекта станет первым шагом в ряде совместных проектов», – отметил К. Ганем.

А. В. Турчинов, в свою очередь, подчеркнул: «Правительство [Украины] держит на постоянном контроле вопрос осуществления этого проекта».

Бразилия взяла на себя общую инфраструктуру пускового центра Алкантара, а также модернизацию имеющихся там аэродрома и морского порта. На долю Украины отводится создание и серийное производство ракеты. В качестве вклада страны учитываются не только готовые РН, но и «нематериальные активы» – проектно-конструкторские работы, испытания различных систем и ноу-хау. Первым взносом Украины в совместное предприятие и станут такие активы на сумму примерно 15,5 млн \$.

На пусковые услуги украинско-бразильского СП Alcantara – Cyclone – Space (ACS) уже есть заказчики. В частности, Токийский университет намерен запустить на «Циклоне-4» малый астрометрический спутник Nano-JASMINE** массой около 20 кг, оснащенный ИК-аппаратурой для отслеживания положения и измерения скорости звезд.

Помимо Бразилии, украинские ракетостроители не теряют надежд по продвижению «Циклона-4» и в другие страны, в первую очередь в Россию. В ходе запуска КА «Коронас-Фотон» (НК №3, 2009, с. 25-29) представители ГКБ «Южное» распространили среди представителей российской ракетно-космической промышленности и Космических войск России довольно объемный проспект под названием «Развитие семейств-

* См. НК №3, 2002; №11, 2002; №10, 2007.

** Технологический демонстратор крупного научного проекта JASMINE (Japan Astrometry Satellite Mission for Infrared Exploration).



На перепутье

Украинская ракетно-космическая отрасль перед выбором

ва РН «Циклон» ГКБ «Южное». Среди вариантов дальнейшего развития носителей данного семейства даются предложения по возможным модификациям «Циклона-4» с различными разгонными блоками (РБ) при использовании со стартовых комплексов на космодромах Плесецк и Байконур.

В проспекте отмечается, что модернизация «Циклона» «позволит создать современный, конкурентоспособный КРК. В настоящее время есть серьезные перспективы на рынке пусковых услуг для РН «Циклон-4». В частности, предлагаются варианты оснащения «Циклона-4» российскими РБ «Бриз», «Фрегат-СБ» и даже... криогенной третьей ступенью РН Ariane 4!

Последнее предложение представляется фантастическим: производство компонентов европейской ракеты прекращено почти десять лет назад. И будут ли европейцы продавать своему потенциальному конкуренту криогенную ступень? Тем не менее украинские ракетостроители рекламируют высокую энергетику такого «гибрида» (см. таблицу).

По их мнению, «Циклон-4» сможет оказать эффективную поддержку существующим и вновь разрабатываемым РН Российской Федерации». Тоже странно. Во-первых, насколько известно, до недавнего времени в планах Роскосмоса и Космических войск (КВ) не было никаких упоминаний о возможности использования «Циклона-4». Кроме того, в настоящее время в России ведутся работы по двум ракетам близкого класса – «Ангара-1.2» и «Союз-1». Можно полагать, что первая из них будет введена в эксплуатацию не позже украинского носителя. А с задачами запуска КА массой 1,5–2 т на геопереходные орбиты вполне справится «Союз-2» с «Фрегатом».

Наконец, командование КВ неоднократно заявляло о прекращении заказа «гепти-

Масса ПГ, выводимого РКН «Циклон-4» на геопереходную орбиту*			
Космодром	Масса ПГ, кг	Наклонение орбиты	Примечание
Байконур	1400	47°	КА для выхода на ГСО необходимо набрать 2300 м/с скорости
Плесецк	1300	59°	КА для выхода на ГСО необходимо набрать 2630 м/с скорости

* Из рекламного проспекта ГКБ «Южное».

Украинские ракетостроители заявляют, что разработка «Циклона-4» практически завершилась и начата подготовка изготовления первых экземпляров РН. Новый носитель существенно отличается от предыдущих «Циклонов», в первую очередь новой третьей ступенью и более вместительным головным обтекателем. На ракете применена более точная цифровая система управления. Минимизировать экологические риски должна новая система заправки топливом. К достоинствам такой схемы заправки добавится усовершенствованная система нейтрализации и обезвреживания паров ракетного топлива. В 2009–2010 гг. должен завершиться выпуск конструкторской документации.

С начала 2007 г. ГКБ «Южное» и ПО «Южмаш» проводят ОСИ маршевого двигателя РД-861К третьей ступени ракеты. В 2008 г. выполнены прожиги трех двигателей, в том числе со штатным сопловым насадком из углерод-углеродного композиционного материала (УУКМ). Подтверждена работоспособность агрегатов автоматики и системы поддержания соотношения расходов компонентов топлива. На одном испытании продолжительностью 102 сек экспериментально проверена эрозионная стойкость УУКМ в рабочих условиях. Выбрана конструкция газогенератора, обладающая большим запасом устойчивости к низкочастотным колебаниям. На одном двигателе проведено до девяти включений (по техническому заданию требуется три).

ловых» носителей. «Циклон-4» при всех своих достоинствах, увы, как раз использует токсичные компоненты. По-видимому, его шансы на пуски с российских космодромов можно оценить как близкие к нулю.

С чем же связана активность украинских ракетостроителей? Несмотря на бодрые заявления, состояние проекта далеко не безоблачное. Работа началась еще в 2003 г. Срок первого пуска последовательно переносился – сначала с 2005 г. на декабрь 2006 г., потом на конец 2009 г., затем на середину 2010 г. и на конец 2010 г. И, похоже, это еще не предел. Причин переносов немало. Украина-бразильский договор был подписан 21 октября 2003 г., но вступил в силу только 22 сентября 2004 г. Совместное предприятие ACS было создано 31 августа 2006 г., а начало своей деятельности еще позже – 30 августа 2007 г. Сейчас это СП старается не называть даже ориентировочных сроков начала эксплуатации «Циклона-4»...

Одним из препятствий к осуществлению проекта было отсутствие соглашения между Россией и Украиной о передаче ракетно-космических технологий в третьи страны. Проект соглашения о защите космических технологий передали в российский МИД только в последней декаде апреля.

По информации первого заместителя генерального директора НКАУ Валерия Комарова и начальника департамента космических комплексов НКАУ Сергея Засухи, дело не только в отсутствии этого соглашения. Затянулась ратификация самого договора бразильской стороной. В Бразилии к моменту ратификации сменился президент и парламент, произошли перемены в руководстве ряда федеральных ведомств, в том числе Министерства обороны (в его ведении находится пусковой центр Алкантара), Бразильского космического агентства и других ведомств. Пришлось заново согласовывать устав СП и утверждать его у нового президента и в парламенте Бразилии. И только в 2007 г. все эти многозвенные процедуры были завершены.

На этом проблемы не закончились. Предстояло выбрать на территории Алкантары (кстати, площадь полигона около 620 км²) участок, где будут сооружаться объекты комплекса «Циклон-4». Сначала бразильская сторона предложила площадку CLA, где уже имелись элементы необходимой инфраструктуры. Затем бразильцы сочли более целесообразным выделить другой участок, еще покрытый сельвой. Однако «второй» выяснилось, что в сельве расположены два небольших поселка – Мамуна и Киломболас. Верховный федеральный суд Бразилии признал за их жители неизъемое право хозяйствовать в зоне своего обитания. Пришлось вновь вернуться к варианту с площадкой CLA... На реконструкцию был потерян целый год!

Но главное все же экономика. В частности, на известном проекте *Cruzeiro do Sol* («Южный крест», НК №6, 2007, с.46-47) сконцентрировано все бюджетное финансирование работ по ракетно-космической технике в Бразилии. В проекте «Циклон-Алкантара» финансовое участие бразильской стороны ограничилось лишь предоставлением государственных гарантий по возможным кредитам, которые бразильской стороной до сих пор не выданы! А в государственном бю-

джете Украины на 2009 год на мероприятия по развитию космической деятельности первоначально было выделено всего лишь 25 млн гривен (около 3.25 млн \$).

Глобальный кризис больно ударил по украинским ракетостроителям. Имея много заказов по программе «Морской старт», в текущем году они смогут обеспечить лишь два запуска вместо восьми. «Осталось несколько лет, и уникальную ракету «Зенит» смогут заменить при запуске спутников европейские, российские и даже китайские носители этого класса», – говорит генеральный конструктор ГKB «Южное» Станислав Конохов. Во время встречи с Юлией Тимошенко он честно признался главе правительства, что порой просыпается ночью, думая, где взять 12.5 млн гривен (около 1.62 млн \$) на зарплату своим сотрудникам. И если конструкторы пока загружены заказами, то работники завода «Южмаш» в условиях кризиса перешли на сокращенную рабочую неделю.

Определенные надежды возлагаются на несколько международных проектов. Так, недавно ГKB «Южное» подписало контракт с американцами на участие в разработке РН *Taurus II* (НК №11, 2008, с.51). Идет работа над двигателями для легкой европейской ракеты *Vega*, а также для тяжелых носителей Индии и Китая. Продолжается сотрудничество по созданию КА с Египтом, начались переговоры о разработке миниспутника с Турцией. Но все эти проекты относительно небольшие, а до их окупаемости еще довольно далеко. Поэтому Южный машиностроительный завод имени А.М.Макарова намерен обратиться в правительство с просьбой выделить 200–250 млн гривен (26–32 млн \$) из стабилизационного фонда для пополнения уставного капитала предприятия.

На этом фоне руководство НКАУ прилагает усилия по увеличению ассигнований на космос и по «увиванию» определенных преференций. Верховная рада и правительство Украины уже принимают некоторые меры для поддержки отрасли. В частности, рассматривается законопроект, предоставляющий ей определенные льготы.

По словам представителя профильного парламентского комитета Наталии Королевской, законопроект предусмотрено возобновление мер по стимулированию космической отрасли в соответствии с законом «О государственной поддержке космической деятельности». Отменяется ввозная пошлина при ввозе товаров для производства космической техники, если такие товары не производятся на территории страны. Предусмотрено освобождение от НДС продаж ракетно-космической техники, аппаратов, агрегатов и комплектующих, которые произведены предприятиями-резидентами. По нулевой ставке будут облагаться налогом услуги в сфере создания и эксплуатации ракетно-космической и ракетной техники, которая будет использоваться за пределами Украины. Наконец, субъекты космической деятельности – резиденты должны быть освобождены от земельного налога.

Особые условия предусмотрены и для упомянутого проекта «Циклон-4». На период его реализации оплата научно-исследовательских и конструкторских работ, выполняемых украинскими предприятиями, должна



▲ Генеральный директор Национального космического агентства Украины Александр Зинченко

быть освобождена от НДС. Обосновывая предложенные меры, Н.Ю.Королевская отметила, что по итогам 2008 г. Украина вошла в четверку мировых стран – лидеров космической отрасли. «Это одно из немногих конкурентных преимуществ страны, которые мы смогли сохранить в основном усилиями самих коллективов. Ведь особых преференций они никогда не получали. Не поддержать их сегодня мы не имеем права», – особо подчеркнула она.

Не остается в стороне и премьер-министр Украины Юлия Тимошенко. 12 апреля она провела в Днепрпетровске выездное заседание кабинета, посвященное развитию ракетно-космической отрасли. По итогам заседания Ю.В.Тимошенко заявила, что правительство утвердило 15 постановлений и уже упомянутый законопроект, касающиеся развития и финансирования отрасли. В текущем году решено увеличить ее государственное финансирование до 412 млн гривен (53.5 млн \$). Еще 160 млн гривен (20.8 млн \$) должны быть выделены на проект по утилизации 5000 тонн твердого ракетного топлива в Павлограде.

Одним из главных решений правительства Украины стало принятие постановления о создании национального спутника связи, который планируется запустить до 1 сентября 2011 г. и использовать для трансляции футбольного чемпионата «Евро-2012». Финансирование проекта будет осуществляться за счет кредитов в размере до 2 млрд гривен (260 млн \$), которые привлекут под гарантийные гарантии. В свою очередь, руководителю НКАУ А.А.Зинченко предложил провести реструктуризацию завода «Южмаш» и ГKB «Южное» и, убрав «кубыточные и обременительные активы», создать новую ракетно-космическую корпорацию.

Пока невозможно сказать, будут ли предложенные украинскими чиновниками меры реализованы, но очевидно, что впереди отрасль ждет нелегкие времена.

По материалам DELFI, «Украинские новости», «Газета 2000» (№10), «УкрИнформ», «РБК-Украина», ИА «Новый мост» и газеты «Левый берег»

Израиль: купите спутник!..

Л. Розенблюм специально для «Новостей космонавтики»

*А я несчастная торговка частная...
Народная песня*

Как известно, Израиль занимает шестое место в мире по объему экспорта вооружения, военной техники и оборудования. На продукцию его военно-промышленного комплекса имеется устойчивый спрос, особенно в странах «третьего мира». Развив отрасль по проектированию и изготовлению собственных спутников, Израиль никогда не жалел усилий, пытаясь стать экспортером и этого вида продукции.

Еще в 2000 г. страна включилась в борьбу за контракт на поставку Турции разведывательного спутника. Подробности израильского предложения на тендере, объявленном Минобороны Турции, опубликованы не были, но, вероятнее всего, речь шла о продаже спутника, аналогичного по конструкции аппарату типа EROS, – коммерческого аналога спутника детальной фоторазведки Ofeq-3.

В секретном конкурсе участвовали несколько известных на мировом рынке производителей спутников. Начальная цена, назначенная Израилем за спутник, составляла 480 млн \$. Французская фирма Alcatel была готова поставить свое изделие за 350 млн \$. После этого израильская компания-разработчик IAI снизила цену до 274 млн \$. Однако в конечном итоге в тендере победила Alcatel. Положение не спас даже экстренный визит в Турцию премьер-министра Из-

раиля Эхуда Барака (Ehud Barak). 31 августа 2000 г. начальник генштаба турецких Вооруженных сил объявил об окончательном решении заключить контракт с Alcatel Space. Он мотивировал это «технологическими преимуществами Франции в производстве таких спутников».

Примерно тогда же IAI вела переговоры с правительством Сингапура. На повестке дня также стояла продажа нескольких спутников детальной разведки общей стоимостью более миллиарда долларов. На участие в контракте, кроме IAI, претендовали израильские компании Elbit Systems и RAFAEL. Исход этой затеи – «тайна, покрытая мраком», но, судя по отсутствию на орбите сингапурских КА израильского производства, она окончилась безрезультатно.

Израиль также предпринимал попытки сбыта своих геостационарных КА связи (типа Amos) Китаю. 17 января 2002 г. IAI и компания Hong Kong Satellite Technology Group (HKSTG) заключили контракт на поставку двух коммерческих телекоммуникационных спутников HKSAT для обеспечения трансляций с Олимпийских игр 2008 г. в Пекине. Стоимость контракта составляла 180 млн \$. IAI победила в тендере, в котором участвовал ряд крупных компаний, однако позднее контракт был расторгнут.

11 апреля 2007 г. американская корпорация Northrop Grumman подписала с IAI соглашение, в рамках которого предполагается совместно изготавливать и запускать разведывательные спутники легкого класса (см. *НК* № 3, 2008, а также с. 33 в этом номере). Речь шла о поставках восьми ИСЗ типа

TECSAR, при этом общий объем контракта достигал 1.6 млрд \$. Планировалось также поставлять наземное оборудование для управления спутниками и обработки информации. Новой информации по реализации этого соглашения с тех пор не поступало.

Турция и Израиль вернулись к теме продажи спутника в 2007 г. Переговоры о поставке за 300 млн \$ аппарата, аналогичного ИСЗ Ofeq-7, не увенчались успехом из-за отказа Турции гарантировать, что с этого КА не будет вестись фотосъемка израильской территории. В феврале 2008 г. в Анкару отправился «куговаривать» турецких коллег все тот же Э. Барак (на тот момент в ранге министра обороны). Однако сделка не состоялась и на этот раз.

Примечательно, что в ходе визита делегации казахстанского Национального космического агентства в Израиль в марте 2009 г. ее глава Т. Мусабаев, как утверждает израильская газета на русском языке «Новости недели», проявил интерес к приобретению его страной «спутника, подобного RISAT-2».

И только контакты с Индией увенчались продажей этой стране спутника радиолокационной разведки. Объем сделки оценивается в 200 млн \$. Причем некоторые источники указывают, что состоявшийся в 2008 г. запуск израильского TECSAR'a индийской ракетой-носителем (стоимость пусковых услуг – 14–15 млн \$) является частью контракта по RISAT-2. Нельзя не отметить в этой связи, что факт продажи спутника разведывательного назначения какой-либо страной за рубежом является уникальным и, по всей видимости, первым в практике.

ВНИМАНИЕ! Подписка на журнал

Уважаемые читатели!

Объявлена подписка на журнал «Новости космонавтики» на второе полугодие 2009 года (6 номеров).

Напоминаем вам, что подписку можно оформить по каталогу агентства «Роспечать» (индекс – **79189**; **20655** – для стран СНГ), по каталогу «Почта России» (индекс – **12496**) или по каталогу «Пресса России» (индекс – **18946**). Для этого необходимо заполнить и оплатить платежный абонемент в вашем почтовом отделении.

Чтобы оформить подписку на 2-е полугодие или на весь 2009 год **через редакцию**, необходимо произвести оплату в любом банке, заполнив платежное извещение.

Реквизиты для оформления платежного извещения:

Наименование получателя платежа:

ООО ИИД «Новости космонавтики»

ИНН получателя платежа: **7713189873**

Номер счета получателя платежа: **40702810300000001844**

Наименование банка получателя платежа:

АКБ ЗАО «Первый Инвестиционный»

БИК: **044525408**

Номер кор./сч. банка получателя платежа:

30101810900000000408

Наименование платежа:

Журнал «Новости космонавтики», «2-е полугодие 2009 г.» или «весь 2009 год»

Стоимость подписки через редакцию *НК* (с учетом почтовой доставки по России):

Второе полугодие – **1200 руб.**

Весь 2009 год – **2220 руб.**

Копию или оригинал квитанции об оплате необходимо выслать в редакцию (письмом, по факсу или электронной почтой) с обязательным указанием фамилии, имени, отчества подписчика, точного почтового адреса и подписного периода.

Стоимость подписки с почтовой отправкой в страны СНГ и за рубежом можно узнать по телефону редакции (495) 710-72-81 или отправив запрос по адресу lera@novosti-kosmonavтики.ru

Для организаций выставляется счет.

Вы можете также заказать комплекты журналов за предыдущие годы, заполнив платежное извещение с вышеуказанными реквизитами.

Стоимость комплектов (с учетом почтовой доставки по России):

2008 г. (без №1) – 1230 руб.

2007 г. (без №2, 5) – 880 руб.

2006 г. (без №1) – 780 руб.

2005 г. (без №5, 6) – 650 руб.

2004 г. (без №11) – 700 руб.

2001 г. (без №1) – 680 руб.

Страховщики космических рынков сощаются

И. Афанасьев.

«Новости космонавтики»

2–3 апреля в Венеции состоялась 15-я Международная конференция по космическому страхованию, организованная компанией Pagnanelli Risk Solutions Ltd. (PRS Ltd.). Мероприятие, проходящее один раз в два года, в этом году отметило 30-летний юбилей. На этот раз «кворум» оказался несколько ниже обычного: в Венецию прибыли 280 человек. По словам Бенито Паньянелли (Benito Pagnanelli), руководителя компании PRS Ltd., предпосылкой к снижению «посещаемости» стал мировой финансовый кризис.

Среди участников конференции были представители 25 стран: в основном специалисты космических агентств, компаний – производителей спутников, финансовых учреждений, а также юристы, брокеры, агенты и сотрудники страховых обществ, консультанты. Темой обсуждения стали изменения законодательной и экономической базы в мире и влияние этих изменений на страховые космических рисков.

Расчетная емкость рынка страхования космических запусков в 2009 г. оценивается в 650 млн \$, что примерно на 20% выше, чем в 2008 г. Из этой суммы на Европу приходится 72%, на Северную Америку – 12%, на Ближний Восток и Азию – 8% и на прочие сегменты рынка – около 8%. Емкость рынка страхования эксплуатации КА на орбите оценена в 570 млн \$. Доля Европы в этом сегменте – 81%, тогда как на Северную Америку приходится 10%, на Ближний Восток и Азию – 9%.

Согласно сообщениям представителей фирмы Marsh, 2008 год для страхового сообщества был выгодным. Общая сумма космических страховых премий в мире достигла 900 млн \$ при страховых возмещениях всего лишь 354 млн \$, то есть на долю прибыли пришлось 546 млн \$. Для сравнения: в 1989–1997 гг. прибыль в среднем не превышала 170 млн \$ в год, а в период между 2001 и 2008 г. составляла 280 млн \$ в год.

В 2008 г. было застраховано 24 запуска КА. Единственной неудачей может считаться мартовская авария «Протона-М», который не смог вывести на геостационар спутник AMC-14 (НК №5, 2008). Страховые выплаты по этому запуску составили 192 млн \$, однако КА на нецелевой орбите выкупило Министерство обороны США за 10 млн \$, и данная сумма была вычтена из страховой выплаты.

Другие инциденты 2008 г. произошли с аппаратами. Прежде всего, это окончательная потеря КА «Казсат-1» в ноябре, которая оценивается примерно в 60 млн \$. Потеря спутника «Экспресс-АМ2» была определена в 30–35 млн \$. К другим «несчастливым случаям на орбите» относятся последовательный отказ двух панелей солнечных батарей нигерийского КА Nigcomsat-1 (на китайской платформе DFH-4) в апреле и ноябре 2008 г. из-за выхода из строя механизмов поворота панелей; в результате спутник выбыл из экс-

плуатации. Наконец, в июне произошла частичная авария системы энергоснабжения спутника W5 оператора Eutelsat, также из-за проблем с блоком поворота панелей солнечных батарей. В результате спутник потерял четыре транспондера и три года расчетного ресурса.

Джеффри Полисено (Jeffrey Polisen), глава новой компании, родившейся из слияния брокеров AON и ISB, подтвердил в целом финансовые итоги 2008 г., отметив, что страховые ставки имеют тенденцию к понижению. Он указал, однако, что мировой финансовый кризис пока не оказал заметного влияния на рынок страхования космических рисков.

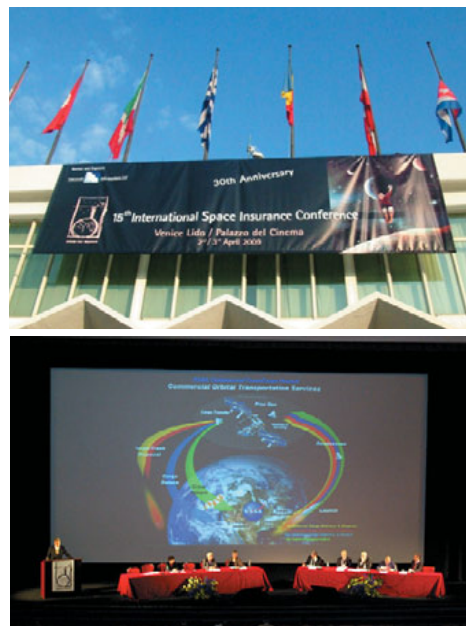
На 2009 год прогнозируется сокращение уровня премий за страхование запусков. Хотя год начался выходом из строя спутника W2M оператора Eutelsat, вследствие чего должна быть заявлена потеря на сумму 120 млн евро, последняя не должна сказаться на премиальной ставке.

Российские страховщики космических рисков проводят аналогичные мероприятия. 26 марта 2009 г. Российская ассоциация авиационных и космических страховщиков (РААКС) провела очередное собрание своих членов. Президент Ассоциации И. Н. Кабачник в отчетном докладе представил обзор деятельности организации в 2008 г., отметив развитие взаимовыгодного сотрудничества по решению корпоративных задач и совместные усилия, способствующие возрастанию роли Ассоциации на страховом рынке.

Продолжается взаимодействие с законодательными и исполнительными органами власти РФ по вопросам совершенствования нормативно-правовой базы страхования. Как авторитетная профильная организация, РААКС привлекается к разработке российских нормативных и законодательных актов, затрагивающих интересы страховщиков и страхователей. Ведется работа по стандартизации порядка и правил осуществления страхования и урегулирования убытков в областях авиационного и космического страхования.

Перед собранием прошел семинар, на котором делегаты и специалисты страховых компаний – членов РААКС ознакомились с текущими проблемами страхового рынка и обменялись опытом работы по урегулированию убытков в соответствии с новыми требованиями законодательства РФ. В планах на будущее – проведение конференции с участием не только страховщиков, но и страхователей для совместного обсуждения возможных ответов на вызовы сегодняшнего дня.

Сегодня по качественному составу РААКС, в состав которой входят 37 страховых организаций, представляет собой одно из ведущих объединений на российском страховом рынке. В его рядах состоят все профильные страховые компании, обеспечивающие практически 100% оборота страховых премий по авиационному и космическому страхованию в России.



Участники собрания обсудили и приняли новую редакцию Устава РААКС, работа над которой велась в течение всего отчетного периода.

Деятельность членов Ассоциации и ее руководства в течение года в целом заслужила положительной оценки. Вместе с тем участники собрания высказали пожелание, чтобы президент РААКС и Координационный совет активизировали усилия в плане оказания конкретной помощи страховым компаниям в их практической деятельности.

Следует отметить набирающую популярность международную конференцию «Космический клуб», которую проводит российский страховой брокер «Малакут» и его дочка «Малакут Созвездие», специализирующаяся на космическом страховании, совместно со своим многолетним партнером «Русским страховым центром». Уникальностью мероприятия заключается в ориентации на российский страховой рынок, его роль и интеграцию в международное страховое сообщество. Характерной чертой «Космического клуба» является обсуждение самых актуальных вопросов страхования космической деятельности, свободный обмен опытом и мнениями.

Три конференции «Космического клуба» были успешно проведены в Москве в сентябре 2005 (НК №11, 2005), мае 2006 (№7, 2006) и мае 2008 г. (№7, 2008). В каждой из них принимали участие представители предприятий и организаций ракетно-космической отрасли России, страховых компаний и ведущих западных перестраховщиков.

Живой интерес на «Космических клубах» вызвали презентации и доклады Космических войск России и компаний ФГУП ЦЭНКИ, ФГУП «Космическая связь», ОАО «Газпром Космические системы», НПО «Энергомаш» имени академика В. П. Глушко, ФГУП «ГКНПЦ имени М. В. Хруничева», Catlin (синдикат Lloyd's), Barlow Lyde & Gilbert (Англия), Airclaims (Англия), Sea Launch и Eurokott Launch Services GmbH.

Следующий «Космический клуб» состоится в мае 2010 года.

По материалам Air at Cosmos (№2169, 23 avril 2009, с.34-38) и итогом общего собрания РААКС

А. Ильин. «Новости космонавтики»
Фото автора

11 апреля у подножия взмывающей ракеты перед ВДНХ – ВВЦ было многолюдно и очень празднично: играл духовой оркестр, кругом были гирлянды воздушных шаров. Накануне Дня космонавтики здесь открылся после реконструкции Мемориальный музей космонавтики (ММК).

На церемонии присутствовали мэр Москвы Юрий Лужков и самый что ни на есть «звездный» состав: Алексей Леонов, Валентина Терешкова, Павел Попович, Валерий Поляков, Светлана Савицкая, Сергей Крикалёв, Александр и Сергей Волковы и другие космонавты, Борис Евсеевич Черток, Наталия Сергеевна Королева, глава Роскосмоса Анатолий Перминов, народный артист Иосиф Кобзон.

«В преддверии Дня космонавтики мы открываем по сути новый музей, хотя он был здесь и раньше. Музей задумывался как место, где молодежь могла бы знакомиться с выдающимися достижениями науки и техники, однако замыслу не соответствовал, и перед нами встала задача о совпадении величия музея и величия нашей космической державы, – сказал Ю. М. Лужков на открытии ММК. – Мы постарались создать здесь не только музей «под стеклом», а сделать его интерактивным. Здесь можно испытать на себе, конечно, не так, как это испытывают космонавты, но достаточно реально, то, что происходит в космосе, в ЦУПе».

Анатолий Перминов добавил: «Наш музей гораздо современнее музея космонавтики в Вашингтоне. Интерактивная экспозиция рассчитана на то, что простые люди и даже дети могут приходить, знакомиться с техникой, учиться управлять ею».

Юрий Лужков подчеркнул, что все разговоры, которые велись некоторое время назад, о том, что освоение космоса – это напрасно потраченные деньги, на поверку оказались ложными. «Сегодня мы убедились, что космонавтика – очень нужная для народного хозяйства отрасль», – сказал мэр.

После выступлений градоначальника и других высоких гостей герои космоса вместе с Иосифом Кобзоном спели песню «Я верю, друзья!». Так дружно можно петь только на настоящем всеобщем празднике!



Открыт обновленный Музей космонавтики

Кульминацией церемонии стала символическая передача ключа. Борис Гурецкий, генеральный директор ЗАО «Моспромстрой» выполнявшего работы по реконструкции, передал директору Мемориального музея космонавтики Юрию Михайловичу Соломко «космический» ключ от нового здания.

Решение о реконструкции музея и прилегающей к нему территории за счет средств столичного бюджета было принято в марте 2006 г. В основу проекта реконструкции был положен принцип максимального сохранения внешнего вида комплекса. Площади музея расширились за счет использования пустующего пространства под стилобатной частью монумента «Покорителям космоса».

До реконструкции Мемориальный музей космонавтики ежегодно посещали 90 тысяч человек. Предполагаемая посещаемость после реконструкции – 450–500 тысяч человек в год, причем больше половины посетителей составят дети и подростки.

Музей оснащен множеством интерактивных тренажеров и стендов. Космические

«аттракционы» имитируют путешествие на Луну, полет в открытом космосе, стыковку и многое другое. Например, на тренажере в виде поисково-спасательного вертолета можно совершить рейс с заданием – найти приземлившихся космонавтов и оказать им помощь.

В обновленном музее есть и свой мини-ЦУП. Как и настоящий, он оборудован экранами и постом оператора, следящего за тем, что происходит в космосе. Информация в музейный ЦУП поступает из ЦУПа настоящего. Посетители могут слышать переговоры экипажа, смотреть видеосюжеты о жизни космонавтов, находящихся в данный момент на борту МКС.

Площадь музея увеличилась в три раза и сейчас составляет 8500 м². При этом площадь экспозиции увеличилась в пять раз и достигла 4200 м². До реконструкции музей располагал одним экспозиционным залом, а в настоящее время их шесть, и один из них расположен на двух уровнях.

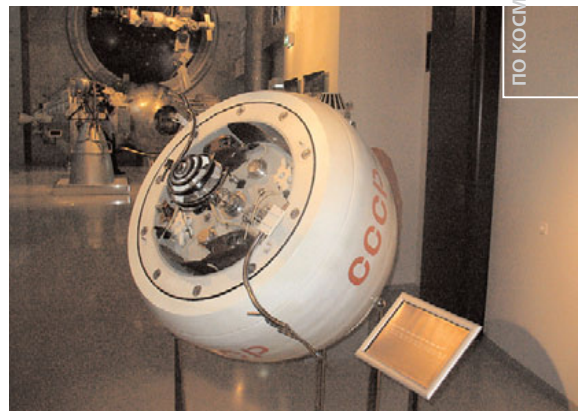
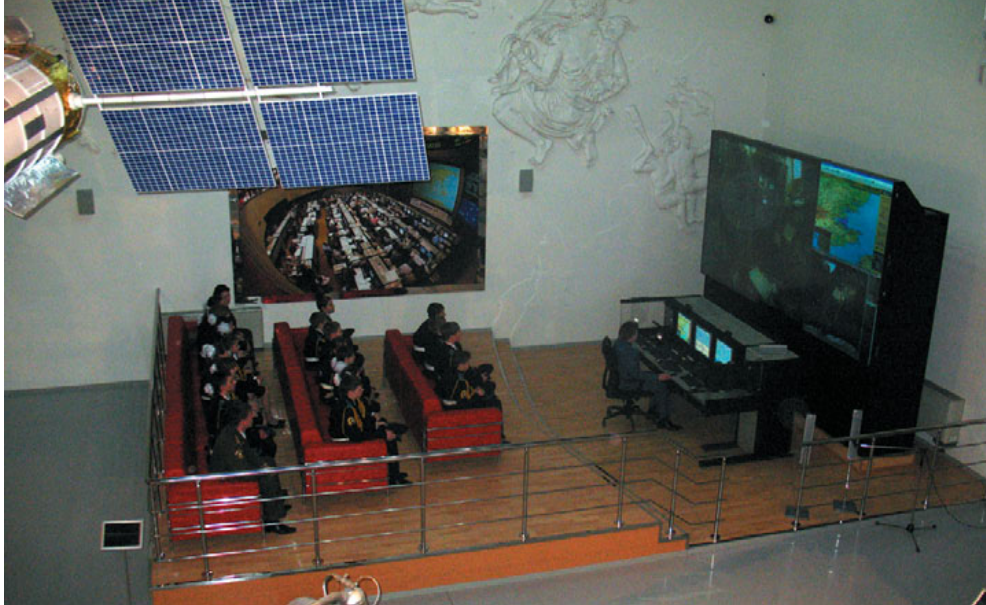
Особое, «космическое», оформление с элементами фантастики похоже на декора-



Фото Н. Семёнова



Фото Н. Семёнова



ПО КОСМИЧЕСКИМ МУЗЕЯМ

ции кино: лампочки рассыпаны как созвездия, под потолком парят макеты космических аппаратов.

Новые технологии буквально с порога встречают посетителей музея. В фойе расположена движущаяся кабина «Буран-2». Атракцион позволяет почувствовать себя пилотом космического корабля, поучаствовать в гонках роботов на Луне и даже прострелять по астероидам. Качество аппарата оценили даже бывалые космонавты. «Здесь сделан динамический тренажер. Не так часто бывает, когда вместе с визуальным рядом моделируют движение корабля и еще делают стереоизображение», – поделился с журналистами впечатлениями летчик-космонавт Сергей Крикалёв.

В процессе создания новой экспозиции была проведена большая работа по дополнительному комплектованию фондов, в результате чего коллекции пополнились на 3511 единиц хранения. Среди вновь поступивших – уникальные предметы:

- ❖ полномасштабный макет базового блока станции «Мир»;
- ❖ бытовой отсек космического корабля «Союз»;
- ❖ спускаемый аппарат космического корабля «Союз ТМ-7», на котором вернулись на Землю космонавты Александр Волков, Сергей Крикалёв и Валерий Поляков;
- ❖ катапультируемое кресло пилота космического корабля «Буран»;

❖ шлюзовой отсек модуля «Квант-2» (из гидролаборатории ЦПК имени Ю. А. Гагарина);

❖ возвращаемая баллистическая капсула «Радуга»;

❖ ракетный двигатель РД-107 и многое другое.

В музее оборудован «Интерактивный познавательный класс» на 56 человек с программным обеспечением по четырем темам: «Земля – планета Солнечной системы», «История астрономии – освоение космоса», «История возникновения жизни на Земле» и «Путешествие по городам мира».

К услугам посетителей – стереокинозал на 100 мест, конференц-зал на 150 мест и кафе на 50 мест.

В музее также будет функционировать клуб ветеранов космонавтики, общедоступная библиотека литературы по космической тематике.

Кроме того, в фойе музея располагается специальный «космический» магазин: посетители могут приобрести различную сувенирную продукцию, настоящую еду космонавтов, модели – копии ракет.

«Я помню, как мы еще с Королёвым мечтали о таком музее. И очень благодарен правительству Москвы за его создание. Приглашаю вас посетить музей, чтобы полетать и узнать, что такое космос», – сказал дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт Павел Попович.





Гонки на лунных багги, или Как привлечь молодежь в космонавтику

**П. Шаров. «Новости космонавтики»
Фото автора и Р. Хеккеля**

...Побывать в легендарном «ракетном» городе Америки, где зарождалась космическая программа США, ознакомиться с его историей, посетить музеи, испытать космическую перегрузку, почувствовать себя настоящим астронавтом и, наконец, проехать на багги по «лунной трассе», которая петляет между уникальными космическими экспонатами и боевыми ракетами...

Такая замечательная возможность каждый год предоставляется лучшим ребятам из школ и колледжей всего мира в рамках международных соревнований Great NASA Moonbuggy Race – «Великие гонки на лунных багги под эгидой NASA».

Этот конкурс проводится в знаменитом городе Хантсвилле в штате Алабама (США) – колыбели американского ракетостроения, на территории Космического и ракетного центра (U.S. Space and Rocket Center; КРЦ). Основным спонсором этих соревнований выступает Директорат космических операций NASA в Вашингтоне, а также хантсвиллские отделения компаний Lockheed Martin, Boeing, Northrop Grumman, Teledyne Brown Engineering и Jacobs Engineering.

Главная цель соревнований – привлечь молодежь к занятию космическими науками, вдохновить школьников и студентов на разработку технологических устройств, которые могут быть использованы профессионалами в космонавтике. Каждую весну сюда съезжаются сотни мальчишек и девчонок из разных стран, чтобы продемонстрировать свои знания в области математики, физики, информатики, программирования, а также конструкторские таланты. Все эти знания должны быть воплощены в конечный технологический продукт – ровер, велосомобиль, или, как его здесь называют, лунный багги (moonbuggy).

Этим ребятам приходится сталкиваться с тем же технологическим вызовом, что и ин-

женерам NASA во времена программы «Аполлон». При строительстве багги используются шины от велосипедов или легких мотоциклов, преимущественно алюминиевые подвески, ходовая часть, рулевое управление – в общем, над этим приходится очень много работать.

Как известно, Америка собирается возобновить полеты астронавтов на Луну через 10 лет, и роверы обязательно понадобятся для обеспечения работ астронавтов. И очень может быть, что студенческие разработки окажут серьезную помощь инженерам и специалистам NASA.

Первые подобные соревнования состоялись в Хантсвилле в 1994 г. и были приурочены к 25-летию высадки человека на Луну. Тогда участниками конкурса были лишь восемь команд из американских колледжей. Два года спустя, в 1996 г., организаторы решили привлечь к участию в гонках и учащихся средних школ.

Нынешний конкурс стал 16-м по счету. В Хантсвилл съехались 68 команд из 20 американских штатов, а также из Канады, Пуэрто-Рико, Индии, Германии и Румынии. Более 500 участников... (И ни одного из России!)

Команду Института космического образования Германии (German Space Education Institute) возглавлял Ральф Хеккель. Являясь руководителем Института, он взял на себя инициативу по созданию национальной команды для участия в этих престижных соревнованиях.

Именно по приглашению г-на Хеккеля редактору *НК* посчастливилось наблюдать соревнования воочию и стать свидетелем всего происходящего в Хантсвилле.

Надо сказать, Германия участвует в этом соревновании в третий раз. Дебют команды со-

стоялся в 2007 г. Как признался Р. Хеккель, тогда вместе с учениками они проделали огромную работу – за шесть недель, практически «с чистого листа», создали полноценный багги. И даже получили две награды – за дизайн и команде-новичку! В этот раз решили не останавливаться на достигнутом и привезли с собой усовершенствованный, напичканный разного рода научной аппаратурой и просто внешне очень красивый велосомобиль. О нем я расскажу ниже, а пока о том, какие события предшествовали двум дням соревнований.

Я прилетел в Хантсвилл 1 апреля поздно вечером. Дорога была утомительной: еще бы – 11 часов в воздухе! В аэропорту меня встретили Р. Хеккель и его команда: дружеские объятия, улыбки, разговоры о завтрашнем дне с придыханием – все это говорило о том, что нас ждет что-то грандиозное и необычное... (Я выступал в двух ролях – как репортер и как сопровождающее лицо команды Германии. Несмотря на то что я не понимал по-немецки, это не стало помехой – каждый из германской команды мог изъясняться по-английски.)

Как уже было сказано, Хантсвилл – это колыбель космонавтики Соединенных Штатов. Мощный импульс к промышленному развитию он получил в 1950 г., когда сюда прибыла команда немецких ракетчиков во главе с Вернером фон Брауном. Подробнее об истории этого главного ракетного города США и о том, чем он живет сейчас, мы расскажем в ближайших номерах *НК*. А в этом репортаже речь пойдет о гонках на лунных багги.

2 апреля стало для нас небольшим экскурсионным днем. До начала соревнований оставались сутки, и у нас была возможность немного ознакомиться с Хантсвиллом, с его инфраструктурой и историческим наследием. И, конечно же, главной задачей в этот день было подготовить велосомобиль к выступлению. Разумеется, мы не могли взять его с собой в отель, поэтому он хранился в одном из помещений Хантсвиллского технологического центра (Huntsville Center for Technology, НСТ).

Впервые взглянув на багги, я не сразу понял, что это сложный технологический механизм. Четыре колеса на раме, два сидения, педали... Но потом, когда мне рассказали, на что способна эта «машина» (см. врезку на с.57), я был в определенном смысле потрясен.

▼ Так выглядит маршрут «лунной гонки» в Хантсвилле





▲ Конструкторские идеи молодежи, воплощенные в металле

Разве можно отказаться от возможности проехать на лунном велосипеде собственной разработки по улицам Хантсвилла! Два пилота, одетые в соответствующую экипировку, выехали на проезжую часть и медленно, но очень уверенно стали двигаться по своей полосе, проверяя работоспособность «средства передвижения» и мысленно готовясь к завтрашним гонкам. Мы снимали весь процесс на фото и видео из салона машины: то ускоряясь и обгоняя ребят, то замедляясь и давая им возможность уйти немного вперед. Ну а водители встречных авто приветствовали участников соревнований короткими звуковыми сигналами и улыбались, проезжая мимо нас.

Впрочем, движение по ровной дороге не представляет для багги никаких сложностей – он предназначен для езды по неровностям, по «лунному ландшафту», если хотите. В этом и состоит идея соревнований: учащиеся должны доказать, что они создали велосипед, способный уверенно ездить по поверхности, очень похожей на лунную. И в этой связи весьма полезным оказалось для нас посещение Университета Алабамы в Хантсвилле (УАН), неподалеку от которого в лесу, среди деревьев, была сооружена искусственная лунная трасса с препятствиями, очень напоминающая ту, по которой нам предстояло ездить на соревнованиях в КРЦ. Проехав круг, мы убедились, что багги находится в отличном состоянии и полностью готов к состязаниям.

Кстати, во время визита в УАН нам организовали экскурсию, в ходе которой мы узнали о проектах, которыми там занимаются. В частности, нас привели в одну из аудиторий и рассказали о совместных с NASA проектах, реализуемых в университете. Как выяснилось, студенты здесь решают сложные задачи в интересах национального аэрокосмического агентства. Просторные аудитории, много всякой аппаратуры, стенды и иллюстрационные материалы почти на всех стенах – чувствуется, что здесь проводится настоящая исследовательская работа, которой с энтузиазмом занимаются и преподаватели, и студенты.

Расскажу об одном моменте. Выезжая на соревнования, я надел черную футболку с портретом Юрия Гагарина в шлеме и словом

«СССР» на спине, написанным большими белыми буквами. И буквально каждый, с кем я общался, спрашивал, где я взял такую майку. Почему-то некоторые удивлялись, узнав, что я из России. Но речь не об этом. Многие – от преподавателей вузов до участников соревнований – задавали мне один и тот же вопрос: «А где русские? Почему нет русских участников? Вы же запустили Первый спутник и Гагарина!» (Указывая на его портрет на моей майке). Честно признаться, каждый раз я затруднялся, что ответить. Своими глазами увидел обстановку, энтузиазм, с которым ребята готовятся к соревнованиям, материальную базу, которой обладают хантсвиллские школы и колледжи, отношение к космическому воспитанию молодежи в Америке, я понял, что нам есть к чему стремиться. И мало просто собрать команду из достойных ребят, надо еще и выступить достойно. Мы не должны ударить «лицом в грязь». Пусть хотя бы на студенческом уровне, но необходимо в очередной раз доказывать всему миру, что Россия остается великой космической державой и молодежь у нас занимается космонавтикой серьезно. А для этого нужно, как

▼ Условия соревнований непрекращаемы – размер имеет значение!



говорил великий дедушка Ленин, «учиться, учиться и еще раз учиться». Банально, но это факт...

...Во второй половине дня команду Германии в полном составе пригласили выступить на местном телевидении. Мы приехали на вершину горы Монте-Сано, где располагается телецентр Хантсвилла. Там мы участвовали в съемке передачи о соревнованиях. Было видно, что ребята немного волнуются, но все же каждый член команды очень интересно рассказывал о том, какую конкретно лепту он внес в проект.

Например, Кристиан Хайн разработал для команды дифференциальный механизм для передачи (редуктор), а также отдельные углеродистые элементы конструкции. В процессе интервью на экране шел видеоролик об изобретенном устройстве, а Кристиан делал комментарии.

Фабиан Хоффманн отвечает за автоматизированное проектирование для велосипеда. Томми Кнабе – первый пилот багги, а также специалист по кинематике. Он разработал первый тренажер. Лиза Хартенштайн является вторым пилотом и отвечает за рекламу, поиск спонсоров и меры безопасности. А Анне Гейер ответственна за связи команды с общественностью.

После рассказа ребят мы с Ральфом Хеккелем в блоке новостей рассказали о проекте «Марс-500». Ведущий с интересом слушал рассказ, задавал много вопросов. Оказалось, что в Хантсвилле практически ничего не знают о том, что шестеро добровольцев находятся в замкнутом пространстве «марсианских» модулей в ИМБП в Москве, имитируя полет на Марс...

В 17 часов по местному времени в КРЦ началась церемония открытия гонок. Большой зал, практически нет свободных мест, немного шумно – все находится в предвкушении торжества. Мы осмотрелись и, заняв свои места, стали ждать.

Американский флаг на всех подобных мероприятиях – это традиция. Его держали чернокожие ребята, одетые в красивую униформу. А в зале появился плотный чернокожий мужчина в костюме и спел *a capella*



▲ Один маленький прыжок «Ганимеда»...

гимн Соединенных Штатов. Признаться, я такого никогда не слышал. Наверное, это был оперный певец: мощнейший голос, широкий диапазон... В зале установилась гробовая тишина: такое ощущение, что все стояли, просто не дыша...

Далее с небольшой трибуны, сменяя друг друга, выступили «большие» гости: специалисты из головного офиса NASA в Вашингтоне, организаторы конкурса, высшее руководство хантсвилльских отделений крупных промышленных аэрокосмических компаний, представители Центра Маршалла и др. Они говорили о большой роли гонок на лунных багги для NASA и всей Америки.

Тут неожиданно в зал зашел высокий мужчина и громко объявил об опасности прохождения торнадо и попросил всех оставаться на своих местах. По спокойной реакции окружающих я понял, что это для них не новость и такие предупреждения они слышат регулярно. И спустя некоторое время этот же мужчина опять появился и сказал, что опасность миновала...

На большом экране всем присутствующим показали очень интересный и захватывающий документальный фильм об истории Хантсвилла: было наглядно продемонстрировано, как в этом городе зарождалась американская космонавтика и какое значение для нее имела личность Вернера фон Брауна. А в конце фильма был сюжет о будущих космических проектах США, в частности о проекте по созданию линейки новых ракет Ares. Все торжественно, пафосно и величественно – в американском стиле. Но смотреть интересно.

Уже после официальной части в фойе, перед самым выходом, мы пообщались с Филлипом Кукером (Phillip Coker) из Northrop Grumman в Хантсвилле. Моим друзьям повезло: он, оказывается, хорошо знает немецкий, поэтому разговор получился ярким и насыщенным...

...Наступило 3 апреля – первый день соревнований. Мы проснулись рано утром, позавтракали на скорую руку и отправились к университету за своим багги, а оттуда уже к Космическому и ракетному центру. Пробок на дорогах Хантсвилла нет, поэтому ехать очень комфортно, нигде не задерживаешься.

Еще издалека, глядя в лобовое стекло, я увидел устремившийся ввысь силуэт ракеты «Сатурн-5» – гордость Хантсвилла, «одно из семи американских чудес», как ее называют в прессе. Какая же она огромная! Размеры просто потрясают: 110 метров – 30-этажный дом!

Подъехав к территории КРЦ и завернув на специальную асфальтированную площадку, мы стали готовиться к первому заезду: быстро соорудили рядом с другими свою палатку на случай дождя и приступили к работе. Она заключалась в проверке всех узлов КА, наладке приборов, проверке велосипеда в движении – ребята по очереди занимали места пилотов и совершали один-два круга. Проехать на багги удалось и мне: я крутил педали и смотрел по сторонам, наблюдая, как учащиеся других школ и колледжей занимались своими велосипедами. Тут и варили, и паяли, и сверлили, и обтачивали... Увидев нашу «машину», участники приветствовали нас улыбкой, а затем вновь сосредотачивались на работе. Все были одеты в красивые футболки своих учебных заведений.

Среди других выделялись колоритные ребята из Индии, представленной в этом году 12 командами. Дизайн их велосипедов несколько отличался от германского, но в целом конструкция похожа. У одной из команд, правда, был трехколесный багги (на мой взгляд, это не самая лучшая идея – его устойчивость при преодолении препятствий может быть хуже, чем у четырехколесного ровера).

▼ Одно из препятствий на «лунной трассе»



Я был приятно удивлен, когда узнал, что за одну из команд НСТ будет выступать 17-летний русский парень по имени Дима Бондаренко. Когда мы познакомились, выяснилось, что сам он из Владивостока и живет здесь с мамой уже несколько лет. Вообще обстановка была очень приятная и дружелюбная: все тебе улыбаются, все подходит и спрашивают, откуда ты, какую страну представляешь, и просят показать твою «машину».

По условиям конкурса, каждая команда-участник должна быть либо из колледжа, либо из средней школы и состоять не более чем из шести человек (разрешается участвовать не более чем двум командам из одной школы/колледжа).

Пилотами должны быть парень и девушка: они надевают специальную форму, шлем (как у велосипедистов), защитные очки на глаза, перчатки на руки и подъезжают на своем багги к линии старта.

Подшла очередь выступать команды Германии, и мы все вместе двинулись в направлении полноразмерного макета шаттла с внешним топливным баком и твердотопливными ускорителями, одного из экспонатов КРЦ. Здесь, прямо под ним, и находилась линия старта.

Надо отметить, что за невыполнение или нарушение условий конкурса предусмотрены штрафные санкции. Они заключаются в добавлении дополнительных минут к общему зачетному времени «виновника», а в более серьезных случаях грозит дисквалификация. Так вот, за опоздание к старту на 5 мин – 4 минуты штрафа, а на 10 мин – дисквалификация.

Здесь, у подножья шаттла, команды попадают «в руки» судей. Первое, что необходимо сделать по условиям конкурса, это пронести багги на руках около 6 м. Это должны сделать два пилота без помощи посторонних лиц. В принципе, 90 килограммов – не такой уж тяжелый груз, и ребята справились. Затем велосипед проверяется на соответствие требуемым размерам: на него надевают специальную рамку и все тщательно вымеряют. В сложенном состоянии аппарат должен занимать место по объему не больше куба со стороной 120 см. Это требование подчеркивает сходство лунного багги с настоящим лунным ровером LRV, который в сложенном виде занимал в посадочной ступени отсек объемом всего 0,85 м³. Что касается ограничений на велосипед в развернутом виде, то по ширине (включая ширину колес) он не должен превышать 4 футов (122 см; как можно догадаться, это делается из-за ограниченной ширины «лунной



▲ Лиза Хартенштайн, Дима Бондаренко и Томми Кнабе – пример интернациональной дружбы!

трассы)). Пределов же по длине и высоте нет. Также нет ограничений на дизайн и материалы, используемые при создании устройства.

Далее идет непростое задание: необходимо за максимально короткое время разложить свой багги из «походного» состояния в «боевое», готовое к заезду. Сигнал дан – и Томми с Лизой начинают быстро-быстро разворачивать сложенную конструкцию, затем они молниеносно садятся в кресла, пристегивают привязные ремни, ставят ступни на педали и поднимают руки вверх, указывая, что готовы. Судья смотрит на секундомер: «6.6 секунды». Отлично! После этого судьи тщательным образом осматривают конструкцию на соответствие всем условиям конкурса. Багги не должен иметь никаких двигательных установок – это запрещено. В движение он должен приводиться исключительно физической силой двух пилотов – для этого используется система редукторов (по принципу велосипеда, только сложнее).

Как прототип настоящего лунного ровера, багги должен быть укомплектован следующими необходимыми элементами: телекамера, остронаправленная антенна (с минимальным диаметром рефлектора 61 см), две аккумуляторные батареи, «пыльники» над каждым из колес от «лунной» пыли, пульт радиосвязи, а также национальный флаг (или флаг школы или колледжа). Наличие всех этих узлов, а также их размеры тщательно проверяются до и после заезда. Надо заметить, что по условиям конкурса «машин», выступавшие в предыдущих соревнованиях, должны быть серьезно модифицированы – нельзя привозить на конкурс один и тот же велосипед два года подряд.

Лимит времени для прохождения трассы составляет 12 минут. Та команда, которая едет уже больше 10 минут, ставится в известность, что они либо продолжают рейс, либо признают свою дисквалификацию. Если лимит превышен, багги снимают с соревнований и убирают с трассы, чтобы позволить следующей команде начать гонку.

Победителей соревнований выбирают по минимальному времени сборки багги и прохождения дистанции. Дается две заезда,

и общий результат складывается из времени сборки и лучшего результата на дистанции.

Теперь о безопасности. К ней организаторы предъявляют довольно высокие требования, и, если судьи во время осмотра посчитают средство передвижения небезопасным, команда может быть снята с соревнований. Обязательным в этом плане является наличие тормозной системы. Ну и, конечно же, любой признак употребления алкоголя членами команды карается немедленной дисквалификацией (полный список всех правил можно найти на официальном сайте соревнований).

Итак, команда Германии получила «добро» на старт. Экипаж медленно подкатывается к линии старта... «Ready! Set! Go!» – и под бурные аплодисменты и взбодраивающие крики партнеров по команде начинает разгоняться и устремляется покорять «лунную трассу», петляющую между космическими экспонатами. Среди них – макет шаттла (старт и финиш), линейка американских ракет (Redstone, Jupiter, Atlas, Juno II, Saturn I и др.), полноразмерная модель посадочного лунного модуля «Аполлона» на дне специально вырытого кратера и пр.

Общая длина трассы составляет 1126.5 метра. На всем ее протяжении «разбросано» 17 различных препятствий в виде «лунных» насыпей, разбросанных камней и уклонов, которые надо преодолеть. Было интересно наблюдать за реакцией зрителей. Они расщепились вдоль искусственного ограждения в виде натянутой веревки и пластмассовых блоков, кричали и подбадривали пилотов. А фоторепортеры задолго до первого старта заняли наиболее удобные позиции и выжидали...

И вот Томми и Лиза на хорошей скорости подъезжают к насыпи и... на какие-то мгновения, освещенные вспышками фотокамер, они оказываются в воздухе – неплохой прыжок для багги, очень зрелищно! Ребята преодолевали одну преграду за другой, и все без нарушений правил: например, если пилот коснулся земли ногой либо рукой или «кустрой» задело за ограждение – то команда «награждается» двумя дополнительными минутами к общему зачетному времени.

Предпоследнее препятствие, последнее... Финиш! И вновь раздаются аплодисменты, возбуждающие, что команда заверши-

ла заезд, преодолев всю дистанцию от начала до конца (а ведь были случаи, когда велосипеды не доезжали до финиша).

Итог первого заезда для немцев: 4 мин 20 сек. Это не последний результат, но и не первый. Ребята не расстроены: дух соревнования и возможность продемонстрировать свое «детство», а также умение им искусно управлять подхлестывают и заряжают энергией несмотря ни на что.

Члены экипажа выглядят разгоряченными и немного уставшими, но довольными – они не получили ни одной штрафной минуты. Фабиан и Кристиан принесли им воду и теплую одежду, после чего Лиза и Томми немного отдохнули и мы все вместе пошли к своей «сборочной палатке». К нам стали подходить зрители и участники из других

Технические данные багги «Ганнмед» команды Р. Хеккеля

- скорость: от 4 до 60 км/ч;
- количество скоростей: 28 у каждого из пилотов (пять звездочек);
- максимальный момент на оси: 233 Н·м;
- максимальное ускорение: 7.05 м/с²;
- максимальное замедление: 9.26 м/с²;
- радиус поворота: 4 м;
- максимальный прыжок: 1.50 м в высоту, 2.50 м в длину;
- масса: 105 кг;
- материал конструкции: сталь;
- габаритные размеры: 1.19×2.50×1.00 м;
- в сложенном виде: 1.19×1.08×1.15 м;
- транспортировка: 200 частей размером не более 60 см.

Для контроля прохождения трассы ровер имеет систему регистрации параметров с использованием датчиков и GPS-навигатора. Кроме того, на ровере установлена видекамера. Во время движения регистрируются напряжение бортовой сети, температура, скорость, три компоненты ускорения и выход с GPS-приемника. Все они поступают на модифицированный блок климат-контроля Apufrog, мультиплексированы и разбиваются на пакеты, которые передаются раз в секунду по протоколу AX-25 с использованием передатчика СВ-диапазона.

Приемник с TNC-контроллером для расшифровки параметров и ноутбуком может находиться на расстоянии до 20 км от ровера, если, конечно, не использовать аппаратуру радиоловительской спутниковой связи. Логи параметров записываются на самом ровере с частотой 0.2 сек и на приемном пункте ежесекундно. Помимо анализа технических результатов заезда, можно в оперативном режиме выводить положение ровера на компьютерной карте. Также в оперативном режиме группа контроля может посылать текстовые сообщения пилотам багги. Программное обеспечение контрольной станции Telebuggy может отслеживать до 10 багги одновременно и строить графики скорости, высоты, ускорения и других параметров.



▲ Ребята из SEI очень хорошо продумали «начинку» своего багги

команд, спрашивали о конструкции. Неожиданно появились телевизионщики, которые попросили ответить на ряд вопросов и поработать «на камеру». Тут же были Филипп Кукер и Джеско фон Путткамер из штаб-квартиры NASA, которые также проявляли интерес к разработке Института космического образования Германии. В центре внимания был Ральф Хеккель, буквально заражая окружающих своим энтузиазмом. Порой казалось, что он и является главным организатором гонок – настолько хорошо он знал и обстановку, и правила игры. Его желание квалифицированно рассказать всем о своей «машине» и об опыте участия в подобном рода соревнованиях вызывало уважение.

Второй день соревнований, 4 апреля, был не менее насыщенным. Рано утром мы вновь приехали в КРЦ. Второй заезд оказал-



▲ Проезжая мимо знаменитого посадочного модуля «Аполлона»...



▲ И такое случалось при заездах...

ся более удачным – ребята из SEI преодолели дистанцию за 4 мин 19 сек. Результаты выводились на специальное табло в режиме онлайн, так что можно было отслеживать выступления всех команд. Было интересно наблюдать, как участники толпились у этого табло, пытаясь отыскать себя в списке.

В 17 часов состоялась церемония награждения. Тот же самый зал был опять полон. Та же обаятельная ведущая... Ее юмор понравился и мне, и ребятам, которые бурно на него реагировали.

Особое внимание аудитории привлек к себе Фрэнк Сикс (Frank Six), ответственное лицо за взаимодействие с университетами из Центра Маршалла, «глашатай» гонки и один из разработчиков трассы. Его речь о значении соревнований и о будущих космических достижениях человечества была очень трогательной, порой даже сентиментальной.

Ну и самое приятное – процесс награждения! Итоги 16-х соревнований по гонкам на лунных багги в Хантсвилле оказались следующими. Среди школьных команд все три первых места – за американцами. «Высшую ступень» поделили между собой команды от Erie High School (штат Канзас) и от Хантсвиллского центра технологий (штат Алабама). Их итоговый результат – 3 мин 25 сек. Второе место завоевала команда Arab High School (штат Алабама), а третье досталось еще одной команде Хантсвиллского центра технологий.

Среди колледжей на первое место вышел Рочестерский технологический институт (штат Нью-Йорк) с результатом 3 мин 30 сек. Второй стала команда Университета Умакао из Пуэрто-Рико. «Бронза» досталась студентам Университета Вайоминга.

Победителям вручили красиво выполненные статуэтки с изображением «настоящего» лунного ровера LRV, медали, тарелки с надписями, а также памятные дипломы. Команда, занявшая первое место среди школ, получила 500 \$ и в качестве приза – неделю пребывания в Космическом лагере. А победитель среди колледжей получил от компании Lockheed Martin приз в 5700 \$. Кстати, команда из НСТ, пилотом которой являлся тот самый Дима из Владивостока, поделила первое место среди школьных коллективов! Он улыбался широкой улыбкой, когда фотографии снимали его, ослепляя вспышками.

▼ Команда Института космического образования в полном составе



Некоторым командам были вручены дополнительные призы в категориях «Самый уникальный», «Самый совершенный», «Лучший новичок», «Лучший дизайн», «Лучшая безопасность». Команда Германии, которую я сопровождал, получила приз как «Лучшая зарубежная команда» и как «Самый совершенный багги».

...Довольные улыбки на лицах, выражающие чувство удовлетворенности своей работой, немного усталые, но со счастливым огоньком в глазах – такими можно было увидеть участников соревнований из Германии в мексиканском ресторане El Palacio, где они решили отметить свое успешное выступление. Эмоции переполняли ребят, когда, сидя за столом, они вспоминали какие-то интересные эпизоды прошедших дней. Я был приятно удивлен, когда узнал, что в этом же ресторане почти полвека назад бывал Вернер фон Браун.

Вот и подошел к концу мой рассказ... В целом, когда я наблюдал за ходом соревнований со стороны, мне было приятно видеть, как молодые ребята стараются внести что-то свое в дело освоения космического пространства, пусть пока и на земле, пытаются добиться больших результатов. Ведь главное не победа, а участие, как говорится в известной поговорке, и даже само участие дорогого стоит. Разве не точно так же молодые Сергей Королёв и Вернер фон Браун, отцы и титаны космонавтики, ночами сидели над чертежами, разрабатывали новые конструкции, экспериментировали, изобретали новые ракеты, двигатели и, наконец, грезили о полетах на Луну и на Марс?

Автор выражает большую благодарность Р. Хеккелю, руководителю Института космического образования (SEI, Германия), принимавшему участие в подготовке материала

Итоги конкурса «ЗАРЯ-2008»

К. Иванов специально для «Новостей космонавтики»

12 апреля 2009 г. были подведены итоги ежегодного конкурса «Звезды АстроРунета и Я-2008» (ЗАРЯ-2008). Как обычно, одним из спонсоров интернет-опроса выступил журнал «Новости космонавтики».

В номинации «Сайт года» участники опроса назвали лучшим астрономический ресурс «Астронет» (astronet.ru).

Космонавтике были посвящены две номинации конкурса: «Лучший официальный сайт по космонавтике» и «Лучший любительский сайт по космонавтике». В первой, как и год назад, победил сайт Федерального космического агентства (www.federalspace.ru). На втором месте оказался сайт НПО имени С. А. Лавочкина (www.laspace.ru), на третьем – Центра управления полетами (www.mcc.rsa.ru), который в 2008 г. занял в этой номинации второе место.

В номинации «Лучший любительский сайт по космонавтике» победу одержал форум журнала «Новости космонавтики» (www.novosti-kosmonavtiki.ru/phpBB2/). Второе место досталось сайту Сергея Хлынина

«Эпизоды космонавтики» (epizodsspace.testpilot.ru), одному из самых обширных в Интернете собранию книг по космонавтике. Третье место участники опроса отдали сайту «Космическая энциклопедия ASTROnote» (www.astronaut.ru), посвященному космонавтам всех стран и народов. Надо отметить, что сайт Хлынина и энциклопедия ASTROnote были в числе призеров и в минувшем году – тогда они заняли третье и второе место соответственно.

Журнал «Новости космонавтики» вышел вперед в номинации «Лучшее освещение астрономической тематики массовыми СМИ», опередив такие научно-популярные журналы, как «Вокруг света», «Наука и жизнь» и «Популярная механика».

В остальных номинациях победили сайты астрономической направленности. Космическим ресурсам достались призовые места в двух номинациях: «Открытие года (лучший сайт-новичок)» (третье место – телестудия Роскосмоса, tvroskosmos.ru), «Лучший официальный сайт по астрономии» (третье место – сайт Института космических исследований РАН, www.iki.rssi.ru).

Астрономические сайты выиграли и в подавляющем большинстве других номина-



ций, оттеснив от пьедестала сайты по космической тематике. Лишь в номинации «Лучший официальный сайт по астрономии» третье место занял сайт Института космических исследований.

Редакция НК поздравляет победителей.

Состоялась XII конференция РАКЦ

К. Иванов специально для «Новостей космонавтики»

17 апреля 2009 г. в Москве состоялась XII конференция Российской академии космонавтики имени К. Э. Циолковского (РАКЦ). В ней приняли участие 244 делегата от научных и региональных отделений, а также приглашенные ветераны космонавтики и гости.

С докладом «О деятельности РАКЦ в период с июня 2008 по апрель 2009 г. и о задачах на следующий год» выступил президент академии А. С. Коротеев. Он отметил, что за период, прошедший со времени предыдущей конференции (июнь 2008 г.), реализован комплекс работ, направленных на повышение результативности деятельности академии. Был выполнен значительный объем научно-исследовательских работ в соответствии с долгосрочными соглашениями с Роскосмосом и Космическими войсками РФ, а также по взаимосогласованному плану с предприятиями ракетно-космической отрасли России.

В то же время президент РАКЦ констатировал, что за отчетный период в недостаточной мере осуществлялась международная и пропагандистская деятельность академии, ухудшилось состояние с уплатой ежегодных членских взносов, ряд членов академии утратил с ней связь.

На конференции с большой речью выступил руководитель Федерального космического агентства А. Н. Перминов. Охарактеризовав в целом деятельность академии в отчетный период положительно, он, в частности, отметил, что «для Федерального космического агентства Российской академия космо-

навтики всегда была и остается не имеющим аналогов научным потенциалом, обеспечивающим объективность принимаемых руководством агентства решений, в том числе всестороннюю, независимую оценку направлений развития космической деятельности». В выступлении А. Н. Перминова также была дана развернутая характеристика нынешнего этапа развития отечественной космонавтики и определены задачи РАКЦ как «лидера мнений» по космической тематике.

В прениях по докладу А. С. Коротеева выступили: Б. В. Бальмонт, бывший первый заместитель министра общего машиностроения СССР; И. В. Белоконов, вице-президент Поволжского регионального отделения РАКЦ; М. И. Маленков, вице-президент Санкт-Петербургского регионального отделения; Г. В. Корнев, президент Новосибирского регионального отделения; В. А. Меньшиков, президент Московского областного регионального отделения.

Конференция приняла развернутое решение, которым одобрила деятельность РАКЦ за отчетный период и сформулировала задачи на 2009–2010 гг.:

- ❖ активное участие в формировании и обосновании стратегических путей развития космонавтики на данном этапе и на перспективу до 2040 г. на основе усиления экспертной роли академии как общественной организации;

- ❖ разработка предложений, обоснование и реализация масштабных международных космических программ и проектов в интересах мирового сообщества путем укрепления международных связей общественной организации, действующих в сфере космонавтики;

- ❖ дальнейшее развитие путей и методов активного привлечения специалистов в космическую отрасль, особенно по новым направлениям развития космических технологий;

- ❖ расширение научно-технической деятельности академии с привлечением региональных отделений в интересах решения ключевых проблем отечественной космонавтики, в том числе повышения надежности и ресурса ракетно-космической техники, создания и эксплуатации Восточного космодрома, внедрения результатов космической деятельности в интересах устойчивого развития экономики и расширения рынка инновационных услуг, в рамках соглашений с Роскосмосом и Космическими войсками;

- ❖ продолжение работы по расширению связи академии с удаленными регионами России, особенно с Сибирью и Дальним Востоком;

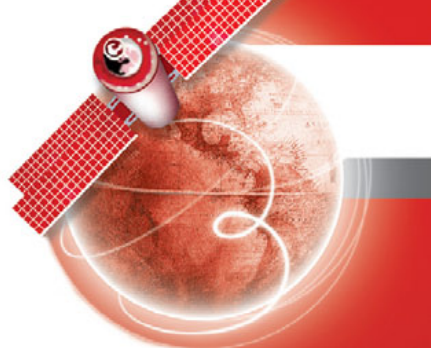
- ❖ совершенствование форм и методов работы по космическому образованию молодежи и повышению привлекательности космических специальностей, усиление пропагандистской деятельности академии с целью создания у общества правильного понимания роли и места космонавтики в развитии страны и т.д.

На XII конференции РАКЦ состоялись выборы новых членов академии. По докладу председателя комиссии по выборам В. В. Алавердова принято решение о приеме в академию 37 действительных членов (академиков), 37 членов-корреспондентов и одного иностранного члена академии.

В заключение делегаты и гости прослушали научный доклад «Возможности космических средств при разведке углеводородных ресурсов», с которым выступил генеральный директор ЦНИИмаш, д. т. н., профессор Г. Г. Райкунов.

Космическая съемка – на пике высоких технологий

Третья международная конференция



И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

15–17 апреля в подмосковном комплексе «Атлас Парк-Отель» прошла III международная конференция «Космическая съемка – на пике высоких технологий». Организатором форума выступила компания «Совзонд», генеральным спонсором – американская фирма DigitalGlobe*, спонсором – российская компания «Салайета» (STS Group), партнером – российская ГИС-Ассоциация. Информационную поддержку конференции оказали журнал «Новости космонавтики» и ряд других отечественных и международных изданий.

Впервые конференция «Космическая съемка – на пике высоких технологий» состоялась в 2007 г., собрав более 250 участников из 11 стран мира: России, Белоруссии, Великобритании, Германии, Индии, Италии, Казахстана, Нидерландов, США, Украины, Франции. В 2008 г. съехалось уже около 300 человек, расширилась и география – добавились представители Канады, Норвегии, Тайваня, Узбекистана, Японии.

В форуме 2009 г. участвовало более 300 делегатов из 12 стран: России, Белоруссии, Украины, Казахстана, США, Франции, Германии, Китая и других. Специалисты представляли такие предприятия, как НЦ ОМЗ, «ЦСКБ-Прогресс», ГКНПЦ имени М.В. Хруничева, Госцентр «Природа», НПП ВНИИЭМ, НПО машиностроения, НПО имени С.А. Лавочкина, DigitalGlobe (США), GeoEye (США), Infoterra (Германия), RapidEye (Германия), SpotImage

(Франция), MDA (Канада), а также компании – поставщики программного обеспечения для обработки данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) – ITT VIS (США и Франция), Bentley Systems (США), INPHO (Германия).

В ходе конференции были затронуты темы:

- Современное состояние и тенденции развития российских и зарубежных программ ДЗЗ;

- Крупнейшие федеральные программы, связанные с использованием данных ДЗЗ и смежных технологий;

- Инвестиционные проекты в области создания группировок космических аппаратов ДЗЗ, новейшие методы обработки и интерпретации данных ДЗЗ;

- Программные комплексы, системы и решения для обработки данных ДЗЗ от ведущих российских и зарубежных разработчиков;

- Опыт решения практических задач с использованием данных ДЗЗ;

- Опыт и проблемы реализации проектов с использованием ГИС и пространственных данных;

- Комплексный подход использования новейших технологий ДЗЗ для информационно-аналитического обеспечения ситуационных центров;

- Инновационные возможности космических средств в интересах эффективного социально-экономического развития регионов России.

В.И. Михайлов, генеральный директор компании «Совзонд», открывая конференцию, поздравил участников с ее началом и

выразил надежду на полезную и плодотворную работу, отметив, что отрасль ДЗЗ динамично развивается.

Первое пленарное заседание было посвящено современному состоянию и тенденциям развития российских и зарубежных программ ДЗЗ. С анализом основных тенденций выступил заместитель генерального директора компании «Совзонд» М.А. Болсуновский. Он отметил перспективность комплексного подхода к обработке и использованию данных ДЗЗ в рамках геоинформационных систем, ознакомил участников с концепцией создания центров космического мониторинга.

Специалисты DigitalGlobe рассказали об особенностях и достоинствах своей коммерческой группировки спутников ДЗЗ и о новых решениях. Мероприятие посетил основатель и главный технический директор фирмы господин Уолтер Скотт (Walter S. Scott). Он выступил с презентацией второго спутника нового поколения WorldView-2, готовящегося к запуску в III квартале 2009 г.

Аппарат массой около 2800 кг, создаваемый компанией Ball Aerospace, будет 7 лет работать на солнечно-синхронной орбите высотой 450 км и производить съемку с пространственным разрешением 0.45 м в панхроматическом режиме и 1.8 м в мультиспектральном (в восьми диапазонах). Его отличает и высокая производительность – 2.7 млн км². Промежуток времени между двумя пролетами по орбитам, допускающий съемку одного и того же объекта, – около суток. Коммерческая эксплуатация WorldView-2 может начаться в IV квартале 2009 г., после чего компания DigitalGlobe получит возможность одновременно снимать Землю с помощью трех спутников высокого разрешения: QuickBird, WorldView-1 и -2.

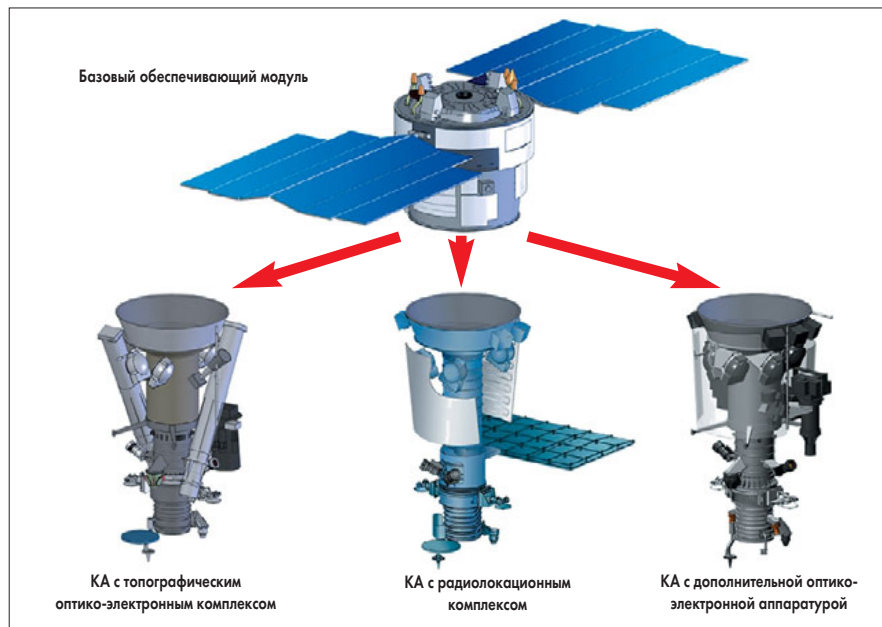
Слово предоставили и другим ведущим мировым поставщикам космических данных: GeoEye, RapidEye AG, Infoterra GmbH, НЦ ОМЗ.

О планах развития отечественной группировки спутников ДЗЗ рассказали начальник НЦ ОМЗ Н.Н. Новикова и генеральный директор Госцентра «Природа» В.П. Седельников.

Н.Н. Новикова сообщила, что в перспективе до 2015 г. российская группировка ДЗЗ будет состоять из восьми-десяти КА природно-ресурсного и детального мониторинга, в том числе серий «Метеор-М» и «Канопус-В», позволяющих решать большинство научно-практических задач в интересах социально-экономического развития России и международного сотрудничества.

В.П. Седельников отметил, что для повышения эффективности использования результатов космической деятельности и создания инфраструктуры пространственных данных российская орбитальная группировка спутников ДЗЗ должна состоять из четырех аппаратов: двух оптикоэлектронных, обеспечивающих панхроматическую съемку

▼ Предложения по созданию спутников ДЗЗ на базе «Ресурса-ДК1»



* Один из ведущих мировых поставщиков космических данных ДЗЗ высокого разрешения с КА QuickBird, WorldView-1. Фирма обладает большим архивом космической съемки и предоставляет доступ к данным высокого разрешения на площади более чем 600 млн км², полученным со спутников. В настоящее время DigitalGlobe продолжает получать более 1 млн км² новой съемки ежедневно.

(стереоскопическую с разрешением не хуже 1.5 м для построения топографической основы и многозональную с разрешением порядка 0.5 м и 1.5 м для наполнения построенной топографической основы), и двух радиолокационных, работающих в тандеме и обеспечивающих всепогодную съемку с различной поляризацией с разрешением от 1 м и хуже, а также интерферометрическую и стереоскопическую съемку для построения и наполнения топографической основы независимо от метеорологических факторов.

Своими планами поделились и специалисты зарубежных фирм. В частности, представитель компании GeoEye А. А. Шумаков рассказал о начале коммерческой эксплуатации нового спутника GeoEye-1 (НК №11, 2008 г., с. 31) – единственного на сегодня поставщика цветных снимков с пространственным разрешением 0.5 м и с самой высокой точностью геопривязки – лучше 5 м. Компания Infoterra GmbH (Германия) сообщила, что на конец 2009 г. запланирован запуск нового радарного спутника TanDEM-X, который в паре с уже действующим спутником TerraSAR-X обеспечит создание высокоточной цифровой модели рельефа всей планеты.

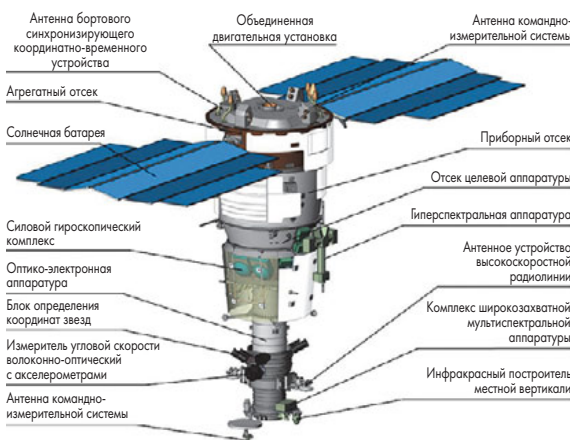
Большой интерес вызвало сообщение Р. Грисбах (R. Griesbach), инженера компании RapidEye AG (Германия). Высокие характеристики, по его словам, позволяют перспективно использовать данные, полученных от группировки из пяти спутников RapidEye, в сельском и лесном хозяйстве, в мониторинге чрезвычайных ситуаций и охране окружающей среды, в решении задач планирования и управления в нефтегазовой и транспортной сфере. Уникальным для спутников высокого разрешения является дополнительный спектральный канал «крайний красный», который оптимально подходит для наблюдения и анализа состояния растительного покрова (оценка содержания хлорофилла, протеина и азота).

С новыми возможностями программных комплексов по фотограмметрической и тематической обработке данных ДЗЗ, опытом решения практических задач с использованием данных ДЗЗ в нефтегазовом комплексе участники конференции ознакомили представители компаний Bentley Systems, ITT VIS и INPHO GmbH.

Пленарное заседание заключительного дня было посвящено опыту решения практических задач с использованием данных ДЗЗ, уникальным и перспективным технологиям.

В ходе конференции стало известно, что в 2009 г. Роскосмос планирует восстановить российскую орбитальную метеорологическую систему с аппаратурой съемки Земли. По данным представителя НПП ВНИИЭМ, уже в конце лета может состояться запуск нового метеоспутника «Метеор-М» №1, который кроме метеоданных будет передавать на Землю обзорные многоспектральные изображения с пространственным разрешением 50 м и 100 м, а также снимки РЛС бокового

Сравнительные тактико-технические характеристики КА «Ресурс-ДК» №1 и «Ресурс-П» №1		
Параметры	Характеристика	
	«Ресурс-ДК» №1	«Ресурс-П» №1
Рабочая орбита	70°, 361×604 км	ССО 97.276°, 475 км
Разрешение на местности в надире, м	N=350 км	N=475 км
– в панхроматическом диапазоне	1	1
– в узких спектральных диапазонах	2–3	3–4
Ширина полосы захвата в надире, км	28.3	38
Ширина полосы обзора, км	448	950
Спектральные диапазоны, мкм		
– панхроматический	0.58–0.8	0.58–0.8
– узкие спектральные диапазоны	Зеленый (0.5–0.6) Красный (0.6–0.7, 0.7–0.8)	Синий (0.45–0.52) Зеленый (0.52–0.6) Красный (0.61–0.68, 0.72–0.8) Красный + ближний ИК (0.8–0.9)
Количество спектральных диапазонов	4	6
– снимаемых одновременно	1–3	1–6
Гиперспектральная съемка:		
– количество спектральных интервалов	Отсутствует	не менее 96
– спектральный диапазон, мкм		0.4–1.1
– разрешение на местности в надире, м		25–30
Широкозахватное наблюдение:		
Разрешение на местности в надире, м		
– в панхроматическом диапазоне	Отсутствует	12; 59
– в мультиспектральных диапазонах		23.8; 118
Полоса захвата, км		97; 442
Периодичность наблюдения, сут	3	6
Максимальная производительность в сутки в режиме маршрутного наблюдения, приведенная к уровню сжатия 1 бит/выборку, млн км ²	1	1
Оперативность передачи информации на пункт приема, час	от РМВ до 13	от РМВ до 12
Точность определения плановых координат и высот точек местности, м:		
– для одиночных снимков в плане	–	от 3.1 до 21
– для стереоснимков:		
в плане, не хуже		5–6
по высоте, не хуже		9
Срок активного существования, лет	3	5



▲ Перспективный КА ДЗЗ «Ресурс-П»

обзора «Северянин». Вместе с метеоспутником на орбиту будет выведен малый аппарат ДЗЗ «Угатугат», созданный при участии студентов Уфимского государственного авиационного технического университета.

Представитель ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» сообщил о начале работ по новому российскому аппарату ДЗЗ «Ресурс-П» №1, создаваемому на конструктивно-аппаратном задании КА «Ресурс-ДК» №1 с учетом опыта эксплуатации и позитивных результатов проектных наработок по повышению целевых характеристик спутника. Запуск аппарата, на котором будут применены три комплекса оптико-электронной съемки с пространственным разрешением от 1 м до 30 м, может состояться в конце 2010 г.

В свою очередь, снимки «Ресурс-ДК» №1 с пространственным разрешением до 1 м стали наконец несекретными и поставляются на бесплатной основе госпотребителям,

подавшим свои заявки. Госзаказчики потребляют основную долю ресурса съемочной аппаратуры «Ресурса-ДК», а оставшаяся часть ресурса может быть использована в коммерческих целях. О том, что система сбора и обработки информации «Ресурса-ДК» не ориентирована на рынок, говорит следующий факт. По данным ГИС-Ассоциации, компания «Совзонд», ведущий поставщик данных «Ресурс-ДК» на коммерческий рынок, в 2008 г. продала снимки на общую сумму 40 тыс \$. Общий же объем рынка космических снимков в России, по данным ГИС-Ассоциации, превысил в 2008 г. 26 млн \$, что, надо признать, крайне мало по сравнению с мировым рынком данных ДЗЗ.

В рамках конференции состоялись специализированные семинары и мастер-классы на различные темы, касающиеся технологий ДЗЗ. Их проводили ведущие специалисты «Совзонда» при участии представителей компаний-партнеров.

Участники семинара – практической демонстрации на тему «Возможности использования современных данных ДЗЗ для решения навигационных и диспетчерских задач» – впервые получили возможность не только увидеть процесс обработки и интерпретации космических снимков с применением программного комплекса ENVI, но и самим принять в этом участие, а заодно и «на местности» проверить полученные результаты на стационарных и полевых компьютерах, GPS/ГЛОНАСС приемниках. Специалисты «Совзонда» продемонстрировали возможности использования космических снимков в качестве актуальной и высокоточной основы для решения задач навигации.

Одним из перспективных и востребованных направлений использования данных ДЗЗ считается создание ситуационных центров космического мониторинга, внедрение которых многократно увеличивает эффективность управленческой деятельности. На конференции впервые был развернут демонстрационный ситуационный центр космического мониторинга, аппаратно-техническую реализацию которого обеспечила компания «Салайета» (STS Group), а информационно-аналитическую составляющую предоставила компания «Совзонд». Работа центра демонстрировалась на примере тематических геопорталов, выполненных с использованием обработанных космических данных ДЗЗ. Участники убедились в высокой эффективности использования данных ДЗЗ в качестве информационной базы такого центра.

Международная конференция «Космическая съемка – на пике высоких технологий», которая становится все более популярной в геоинформационном сообществе, прошла на высоком организационном и научно-практическом уровне и стала еще одним шагом на пути распространения технологий ДЗЗ и их внедрения в повседневную жизнь.



Российско-бразильское сотрудничество на новый LAAD

И. Чёрный.
«Новости космонавтики»

С 14 по 17 апреля выставочный центр Riocentro в Рио-де-Жанейро (Бразилия) отворил двери для участников VII Международной выставки и конференции по авиакосмическим и оборонным технологиям LAAD-2009 (Latin America Aerospace & Defense). Свою продукцию демонстрировали свыше 300 экспонентов из 30 стран мира, в том числе около 20 российских предприятий и организаций.

Российскую космонавтику представляла сводная экспозиция Федерального космического агентства и ряда предприятий ракетно-космической отрасли России. Делегацию Роскосмоса, в которую входили РКК «Энергия» имени С. П. Королёва, ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», НПО имени С. А. Лавочкина, ОАО «Информационные спутниковые системы» имени академика М. Ф. Решетнёва, РНИИ КП, ЦЭНКИ и НПЦ АП имени академика Н. А. Пилюгина, возглавлял заместитель главы агентства В. П. Ремишевский.

На стенде Центра Хруничева выставлялись макеты ракетно-космической техники, в том числе предложения по семейству перспективных РН в рамках бразильской национальной программы «Южный крест» (НК № 6, 2007, с. 46-47).

ОАО ИСС продемонстрировало новейшие проекты, среди которых спутниковая платформа «Экспресс-4000», навигационный КА нового поколения «Глонасс-К», спутник-ретранслятор «Луч-5А» и телекоммуникационный Атос-5, который создается по заказу израильского оператора спутниковой связи Space Communication Ltd.

Посетители экспозиции НПО имени С. А. Лавочкина могли видеть макеты автоматических КА «Фобос-Грунт», «Электро», «Спектр-Р», а также унифицированной космической микроплатформы «Карат» и универсального разгонного блока «Фрегат».

Впрочем, выставка в Бразилии – это не только хорошая возможность «показать товар лицом». Сама по себе эта задача важная, но не основная. Главное в таких мероприя-

тиях – попытка установить деловые контакты и расширить международную космическую кооперацию. Тем более что российско-бразильское сотрудничество в аэрокосмической сфере сейчас на подъеме.

Вопросам международного сотрудничества была посвящена статья А. Н. Перминова «Перспективы взаимовыгодного сотрудничества», опубликованная в день открытия выставки LAAD-2009 в журнале Airfleet. В ней глава Роскосмоса отмечает, что Россия выступает за развитие отечественных космических технологий и их экспорт в другие страны. Одновременно выражается готовность использовать и зарубежные технологии. Руководитель Федерального космического агентства подчеркивает важность сотрудничества с Бразилией, которое развивается в рамках межправительственного Соглашения между двумя странами от 21 ноября 1997 г., а также в соответствии с рядом двусторонних документов, подписанных во время встреч на высшем уровне в 2004–2008 гг.

В настоящее время Роскосмос, Бразильское космическое агентство АЕВ (Agência Espacial Brasileira), Центр аэрокосмических технологий СТА (Centro Técnico Aeroespacial) и еще ряд бразильских организаций прорабатывают несколько совместных проектов в космической области. Первоочередными считаются работы по повышению надежности и безопасности бразильского национального спутникового носителя VLS-1 (Veículo Lançador de Satélites), а также по модернизации ракеты путем использования российской ступени с ЖРД. Остальные проекты предусматривают создание наземной космической инфраструктуры для бразильского космодрома Алкантара, разработку бразильского телекоммуникационного КА, подготовку бразильских специалистов в области космоса. Рассматривается возможность совместного использования и развития российской спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС.

Для практической реализации указанных проектов уже действует контракт первого этапа повышения безопасности и надеж-

ности VLS-1. В соответствии с Протоколом о намерениях, подписанным в рамках визита президента Бразилии в Москву в октябре 2005 г., российские специалисты контролируют ход работ по модернизации VLS-1. На стадии ратификации находится межправительственное соглашение о мерах по охране технологий в связи с сотрудничеством в области космоса. Россия уже ратифицировала договор о защите технологий. После того, как это сделает и бразильская сторона, страны смогут совместно разрабатывать ракеты и спутники.

По мнению А. Н. Перминова, деятельность по указанным направлениям сотрудничества позволит сформировать «технологический альянс» между Россией и Бразилией в области космоса, а также усилить конкурентные позиции нашей страны на мировом рынке космических услуг, продвинув отечественные космические технологии в перспективном регионе Южно-Американского континента.

Перспективность бразильского рынка отметил и руководитель делегации Роскосмоса на LAAD-2009 В. П. Ремишевский: «Сам Бог создал эту страну, чтобы она создавала спутники и запускала их собственными носителями».

Бразилия, в свою очередь, проявляет активный интерес к сотрудничеству с Россией. На переговорах представителей космических агентств двух стран глава бразильской делегации Карлос Ганем подчеркнул, что от дружбы с Россией его страна ждет многого: «Мы собрались не для того, чтобы поболтать и обменяться бумажками, а чтобы работать вместе. Есть конкретные большие перспективы – ГЛОНАСС например... Мы ожидаем, что накопленный Россией опыт будет использован в развитии космической отрасли Бразилии».

Наших партнеров интересуют телекоммуникации и связь. В частности, они хотели бы использовать российские телекоммуникационные спутники «Экспресс-1000» и «Экспресс-4000».

«При массе 1.5 тонны эти КА несут 30–40 стволов. Это очень привлекательный товар, если учесть соотношение количества стволов, энерговооруженности и цены», – отметил генеральный директор ОАО ИСС Н. А. Тестоедов.

Что касается проекта по созданию семейства РН «Южный крест», то с ним ситуация пока неясна. Предложение прорабатывается уже несколько лет, сначала с участием ГРЦ «КБ имени В. П. Макеева», а затем и Центра имени М. В. Хруничева, но, судя по всему, окончательное решение по нему еще не принято.

«Южный крест» – это проект, который давно вынашивается бразильскими специалистами, и они хотят его реализовать. Мы попытаемся убедить их, что предлагаемый нами вариант наиболее оптимален для Бразилии», – отметил В. П. Ремишевский. Впрочем, результаты переговоров на LAAD-2009 придадут этому проекту новую динамику.

С использованием сообщений Роскосмоса, ИТАР-ТАСС, а также <http://industrialnews.ru>, http://www.makd.ru/exhibitions_LAAD2009.asp, <http://www.iss-reshetnev.ru/?cid=news&id=698>, <http://www.laspace.ru/rus/news.php#287>



Самые первые «Пионеры»

Окончание. Начало в НК № 5, 2009

И. Афанасьев, Д. Воронцов специально для «Новостей космонавтики»

Попытка номер три

Третье поколение американских лунных зондов представлено серией пусков с использованием PH Atlas Able. Все они были аварийными, так что ни одному аппарату не суждено было получить «личное» имя. И так как вспоминать неудачи мало кто любит, история этих пусков – одна из самых малоизвестных страниц американской космической программы. А она исключительно интересна! И начать надо с того, что создавались эти зонды не столько для Луны, сколько для Венеры.

1 октября 1958 г. NASA приняло на себя ответственность за реализацию двух проектов лунных зондов, созданных Лабораторией космической техники STL для BBC и Лабораторией реактивного движения JPL для Армии США. 3 декабря, за три дня до запуска «Пионера-3» командой фон Брауна, Армия передала JPL со всеми ее задачами и средствами в NASA. Теперь именно это агентство решало, что делать дальше.

Еще в начале ноября NASA в принципе поддержало новые предложения JPL по разработке лунных и планетных аппаратов. Но тогда JPL еще только планировала два своих лунных запуска на 5 и 19 декабря. На самом деле второй из них состоялся лишь 3 марта 1959 г., а свой весьма консервативный план лунных и межпланетных пусков лаборатория представила 30 апреля. Три его первых пункта предусматривали исследования Луны, Венеры и Марса с пролетной траектории с датами пусков в августе 1960 г., октябре 1960 г. и январе 1961 г.

STL также направила в ноябре 1958 г. свои предложения в NASA через Управление баллистических ракет AFBMD. Они были одобрены, BBC получили от NASA 16 млн \$*, и, так как STL уже «отстрелялась» по Луне, она энергично взялась за новую работу. Возгла-

вил проект один из «котцов» ракеты Thor, руководитель отдела экспериментальных космических проектов д-р Адольф Тиль (Adolph K. Thiel) – кстати сказать, член команды фон Брауна из Пенемюнде, ранее перешедший в STL из Редстоунского арсенала. Созданием КА руководил Джордж Глегхорн (George J. Glegghorn).

На этот раз целью была Венера. В начале июня 1959 г. открывалось исключительно удачное стартовое окно: можно было с минимальной отлетной скоростью «положить» зонд в плоскость орбиты Венеры, которая к тому же в момент прилета, в первых числах ноября 1959 г., находилась вблизи узла своей орбиты.

В STL параллельно создавались четыре сходных по конструкции КА, отличительной особенностью которых были четыре панели солнечных батарей, установленные на откидных штангах. Они торчали по бокам аппарата на манер лапостей гребного колеса или велосипедных педалей, и новые зонды так и прозвали – Paddlewheel.

Опытный аппарат получил индекс S-2 (Science-2). Его предполагалось запустить 15 апреля носителем Thor Able III на вытянутую околоземную орбиту с апогеем примерно 48 000 км для отработки систем и детального и продолжительного исследования радиационных поясов Земли.

3 июня ракета Thor Able IV должна была вывести на траекторию полета к Венере аналогичный по конструкции пролетный зонд с обозначением P-2 (Probe-2) массой всего 35 кг. Коррекция не предусматривалась, так что минимальное расстояние от планеты определялось точностью выведения и могло быть достаточно большим.

Третий аппарат P-1 должен был стать первым в истории спутником Венеры и ис-

следовать ближайшую к Земле планету. Он был крупнее первых двух, так как оснащался двигательной установкой для коррекции траектории и выхода на орбиту вокруг Венеры. Масса орбитального зонда оценивалась в 99 кг, и для его запуска планировалось использовать более грузоподъемный носитель Atlas Able IV. Расчетной датой старта было 4 июня 1959 г.

Наконец, еще один аппарат массой 122 кг предназначался для выхода на окололунную орбиту после запуска в августе 1959 г.

На относительно небольших расстояниях от Земли с АМС должны были работать станции STL, развернутые в период первой лунной программы. Однако три последних месяца полета к Венере связь была возможна только через 76-метровую антенну в Джодрелл-Бэнк.

Как оказалось, STL взвалила на себя непосильную задачу: подготовить зонды к Венере к астрономическому сроку не удалось. Сведения об этом просочились в прессу, и 2 мая NASA вынуждено было признать, что по рекомендации AFBMD и STL из-за технических трудностей, возникших как при создании самих КА, так и ракет-носителей, пуски откладываются, «пока эти проблемы не будут преодолены». Но если для экспериментального спутника и для лунного аппарата задержка не была существенна, то для станций к Венере пропуск астрономического окна означал смену задачи.

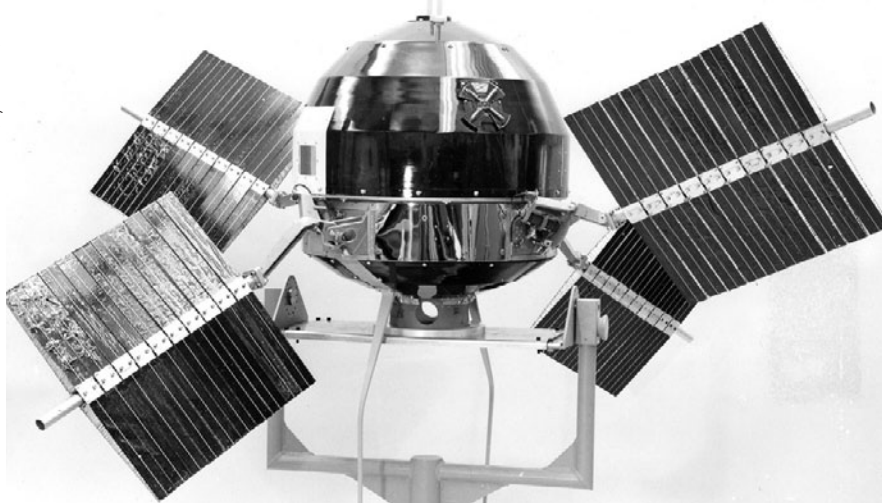
Новый вариант программы был подготовлен 1 июня и вскоре также «утек» в прессу. Сообщалось, что пролетный зонд решено отправить на гелиоцентрическую орбиту для разведки свойств космической среды без сближения с Венерой, а орбитальный – запустить в октябре 1959 г. на орбиту искусственного спутника, но не Венеры, а Луны. Похоже, однако, что эта информация была не совсем точной: на орбиту вокруг Луны предполагалось вывести именно лунный аппарат, а не «опоздавший» венерианский.

7 августа 1959 г. на ракете Thor Able III ушел в космос экспериментальный объект S-2, получивший имя Explorer 6. Его орбита имела наклонение 47° и высоту 250 км в перигее и 42 400 км в апогее. Аппарат имел один твердотопливный апогейный двигатель тягой 5 фунтов (2,27 кгс), с помощью которой мог выполнить подъем перигея. Однако начальная орбита оказалась устойчивой, и включать двигатель не стали.

Масса КА составила 64,4 кг, он стабилизировался вращением со скоростью 2,7 об/сек. Электропитание обеспечивали четыре панели солнечных батарей размером 51×51 см, наклоненные под 30° к «экваториальному» сечению КА. На каждой стороне панели находилось по 1000 фотоэлементов, а всего – 8000. Одна линейка фотоэлементов (50 на одной стороне панели и 50 на другой) дава-

▼ «Спутник-разведчик» Explorer 6 был успешно запущен на высокоэллиптическую орбиту

Фото STL Online Archive / Gideon Marcus



* Для справки: за технику для первых лунных пусков NASA заплатило BBC и Армии по 2 млн \$. Тогдашние ракеты и КА еще были очень дешевыми...



▲ Макет КА Pioneer 5 в Национальном аэрокосмическом музее NASM

ла 0.75 Вт, а целая панель – 15 Вт. В силу конструктивных особенностей лишь четверть фотоэлементов могла видеть Солнце в любой момент времени; кроме того, самая «ценная» на начальном этапе полета панель раскрылась не полностью, что сократило поступление энергии еще на 37%. В итоге в первые дни спутник Explorer 6 получал лишь около 14 Вт. Фотоэлементы заряжали батарею никель-кадмиевых аккумуляторов емкостью 40 Вт-час, от которой запитывались системы аппарата.

Два маломощных (0.08 Вт) передатчика спутника работали в диапазоне 108 МГц, передавая аналоговую информацию. Аппарат был также оснащен экспериментальной цифровой телеметрической системой Telebit, способной суммировать данные за несколько часов и передавать ее «кадрами» длиной 132 бит со скоростью 1, 8 или 64 бит/с через отдельный передатчик мощностью 5 Вт на частоте 378 МГц. Это значительно облегчило ввод принимаемых данных в компьютер и их обработку. Командная система КА могла принять и исполнить 30 команд. Со спутником работали станции во Флориде, на Гавайях, в Сингапуре и в Джодрелл-Бэнк.

Explorer 6 нес сразу четыре прибора для измерения космической радиации: телескоп космических лучей на пропорциональных счетчиках Университета Чикаго для регистрации энергичных частиц, ионизационную камеру и счетчик Гейгера-Мюллера Университета Миннесоты для измерения плотности радиационного потока и сцинтилляционный счетчик STL для регистрации электронов. Кроме того, на борту были установлены прибор для регистрации ОНЧ-радиоволн Стэнфордского университета, магнитометры двух типов и солнечный датчик для «привязки» их показаний, разработанные STL, и детектор микрометеоритных частиц Кембриджской лаборатории ВВС США.

Экспериментальное сканирующее телевизионное устройство с одним инфракрасным чувствительным элементом, впервые установленное на КА Pioneer 2 и модифицированное для использования на спутнике Венеры, также испытывалось на Explorer 6. С его помощью 14 августа были впервые получены снимки «серпа» Земли с высоты 27 500 км, пригодные для составления очень грубой метеокарты. «Картинка» с 64 элементами в строке при 8 градациях яркости передавалась целых 40 минут!

Разработчики рассчитывали, что Explorer 6 проработает по крайней мере год. Однако

11 сентября отказал один из передатчиков, а зарядный ток от солнечных батарей падал с каждым днем из-за радиационных повреждений фотоэлементов. Сигналы принимались лишь до 6 октября. За это время было получено 827 час аналоговых и 23 час цифровых данных; аппарат «нащупал» самый внутренний протонный пояс с максимумом на высоте 2000 км,

отследил ход и последствия пяти магнитных бурь.

В октябре на стартовый комплекс LC-17A установили еще один Thor, на этот раз для пуска зонда P-2 в сторону орбиты Венеры. Старт планировался на начало ноября, затем на 15 декабря, но был отложен из-за неисправности КА. Была пропущена и третья расчетная дата, 28 января, так как NASA потребовало провести дополнительные вибрационные и термовакуумные испытания зонда.

Лишь 11 марта 1960 г. в 13:00 UTC стартовала ракета Thor Able IV, которая придала скорость 11037 м/с зонду с порядковым номером Pioneer 5. Через 27 мин после старта, на высоте 8000 км, по команде из Джодрелл-Бэнк аппарат был отделен от 3-й ступени. Отлетная скорость была на 148 м/с ниже расчетной, но зонд все-таки вышел на отличающуюся от расчетной орбиту с перигелием в 120.5 млн км от Солнца и периодом обращения 311.6 суток.

Стартовая масса КА была 43.0 кг. Он представлял собой почти сферический контейнер диаметром 66.0 см и высотой 73.6 см. Аппарат был запитан от четырех укороченных панелей солнечных батарей (по 600 фотоэлементов на каждой стороне), вырабатывающих от 13 до 25 Вт, через 28-элементную батарею никель-кадмиевых аккумуляторов. Температура поддерживалась в пределах от

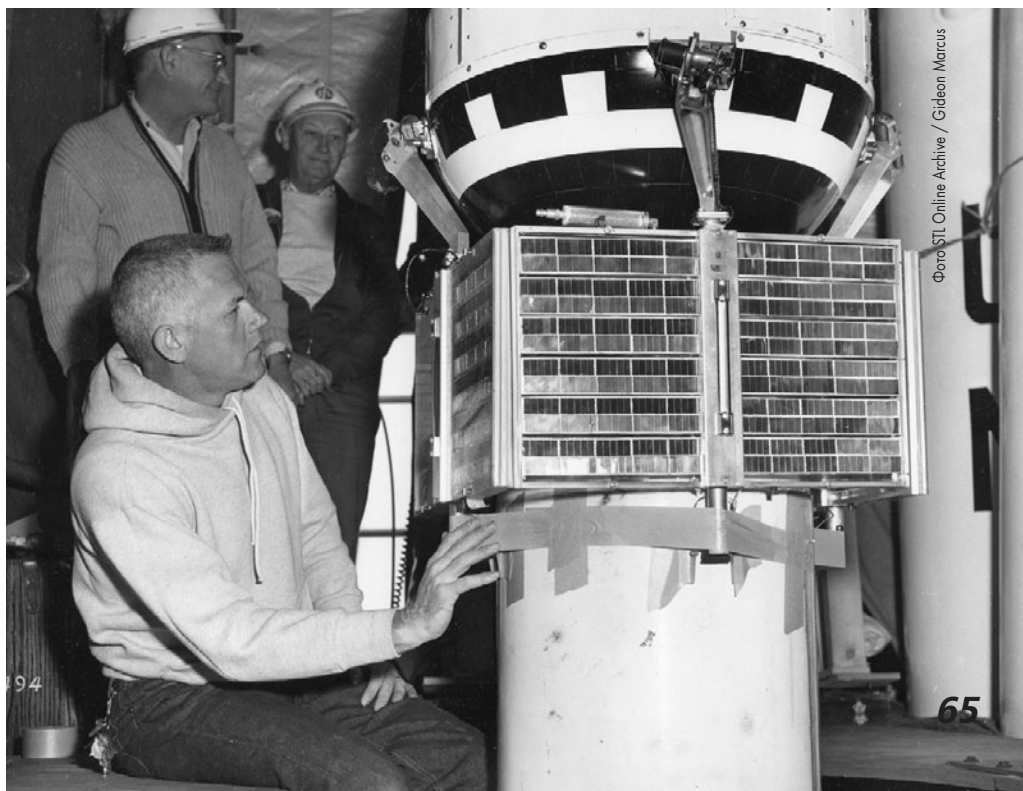
+3° до +27°C исключительно пассивными средствами – окраской частей корпуса в черный и белый цвет.

Из-за недостаточной грузоподъемности носителя число научных приборов пришлось уменьшить по сравнению с S-2: в комплект научной аппаратуры массой около 18 кг вошли телескоп космических лучей, счетчик Гейгера-Мюллера и ионизационная камера, один магнитометр и указатель направления магнитного поля, микрометеоритный датчик.

Pioneer 5 передавал на частоте 378.21 МГц. Помимо четырех станций STL и Джодрелл-Бэнк, к работе с зондом была привлечена 26-метровая антенна в Голдстоуне, построенная JPL для своих «Пионеров». Система Telebit могла работать через два передатчика: мощностью 5 Вт на начальном участке полета и 150 Вт при удалении от Земли на 8 млн км и далее, вплоть до 80 млн км. Такая большая мощность была нужна потому, что на зонде не было остронаправленной антенны; две ненаправленные антенны располагались у «полюсов» сферы. Заряда аккумуляторов хватало на то, чтобы 5-ваттный передатчик работал 25 минут из каждых шести часов, а 150-ваттный можно было включить лишь на две-три минуты. Команды на борт посылались 8-киловаттным передатчиком через 18-метровую гавайскую антенну. Интересно, что один раз, 18 марта, команду на включение передатчика выдала британская принцесса Маргарет!

Pioneer 5 стал первой в мире долгоживущей АМС, и полет его оказался исключительно продуктивным. Зонд подтвердил существование области кольцевого тока с максимумом на расстоянии 65 000 км от Земли, вышел из пределов земной магнитосферы и впервые измерил невозмущенное и возмущенное межпланетное магнитное поле. 31 марта, когда аппарат был в 5 млн от Земли, началась сильная магнитная буря. Pioneer 5 почувствовал ее «натиск» в виде энергичных протонов и электронов почти одновременно с Землей, и это заставило пересмотреть общепринятые тогда модели солнечной вспышки и взаимодействия ее с маг-

▼ Так готовили к полету Pioneer 5, первую в мире долгоживущую АМС. Обратите внимание на клейкую ленту, которой фиксировались к корпусу третьей ступени панели солнечных батарей



нитосферой Земли. Всего же Земля получила 138.9 часов данных о межпланетном магнитном поле, космической радиации и энергиях заряженных частиц. Ненормальная работа датчика микрометеоритов не повлияла на высокую в целом оценку результатов.

24 апреля впервые в истории космонавтики удалось «обойти» неисправность на борту КА за счет изменений в программе передачи телеметрии. Но по мере удаления КА от Земли связь ухудшалась, и к 30 апреля информация с борта принималась только на 76-метровом радиотелескопе Джодрелл-Бэнк со скоростью 1 бит/с.

8 мая 1960 г. на расстоянии 12.88 млн км от Земли по команде из Джодрелл-Бэнк был впервые включен мощный 150-ваттный передатчик. С его помощью стало вновь возможно принимать информацию на скорости 8 и даже 64 бит/с. Однако аккумуляторы КА теряли свою емкость, и уже к 21 мая их не стало хватать для питания мощного передатчика. После удаления зонда на 28.5 млн км Джодрелл-Бэнк утратил возможность выделять телеметрию, а 26 июня Земля в последний раз услышала сигнал 5-ваттного передатчика «Пионера» с расстояния 36.15 млн км. Стоит напомнить, что до этого рекорд «Луны-1» составлял 597 000 км, а «Пионера-4» – 655 000 км!

Закончив с однотипными КА Explorer 6 и Pioneer 5, вернемся на несколько месяцев назад и к цели нашего рассказа – к Луне. Новые зонды STL обещали провести исследования с орбиты ее спутника с помощью довольно сложного комплекса научной аппаратуры, получить изображения поверхности Луны, оценить ее массу и топографию, исследовать распределение микрометеоритов по массе и скорости, изучить радиационную и магнитную обстановку.

Запуск объекта P-3 планировался на 3 октября 1959 г. – ровно за день до старта «Луны-3». За девять дней до этого, 24 сентября, в день, когда Н. С. Хрущев находился с визитом в США, на стартовом комплексе LC-12 на мысе Канаверал военнослужащие 6555-го испытательного крыла проводили огневые испытания ДУ первой ступени PN Atlas Able IV. Этой первой ступенью был Atlas 9C – единственная ракета серии C, выделенная для космического пуска. Через 2.1 сек после включения из-за неисправности ТНА горючего маршевого ЖРД ее двигатели прекратили работу. Затем из-за ошибки стартовой команды произошел разрыв питающего трубопровода ТНА окислителя, и в хвостовом отсеке «Атласа» начался пожар. Тонкостенный корпус ракеты, устойчивой лишь в наддутом состоянии, начал разрушаться, она упала и сгорела. Стартовый комплекс был выведен из строя на пять месяцев. Носителя у NASA больше не было, и лишь сам зонд P-3 остался цел, так как тест проводился с макетом верхних ступеней.

Аппарат P-3 массой 168.7 кг был выполнен в виде сферы радиусом 99.1 см с четырьмя панелями солнечных батарей, отклоненными на 22.5° вниз или вверх от экваториальной плоскости. На каждой стороне панели размером 61×61 см устанавливалось по 1100 фотоэлементов, объединенные в 22 линейки. Одна линейка могла давать уже 1.3 Вт; максимальная вырабатываемая мощность могла достигать 66 Вт, а средняя составляла 30 Вт. Панели раскрывались в рабочем поло-

жение перед запуском РДТТ 3-й ступени РН; вместе с ними диаметр КА достигал 2.7 м. В полете КА стабилизировался вращением со скоростью 2.5 об/сек. Бортовые радиопередатчики работали на частоте 378.21 МГц, команды с Земли шли на 401.85 МГц.

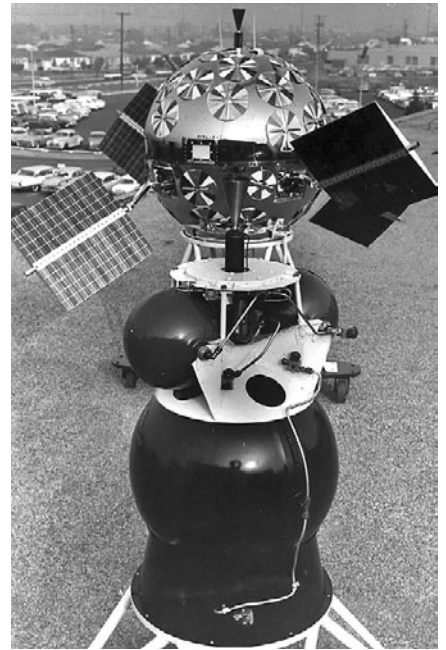
Интересное новшество было применено в системе терморегулирования зонда. На его внешней поверхности стояли 52 круглые четырехлепестковые пластины диаметром 15 и 20 см из отражающего материала*. Они могли поворачиваться вокруг оси на 90°, открывая или закрывая круги черного покрытия, нанесенные на оболочку аппарата. Если температура внутри КА падала ниже нормы, под действием термочувствительной спирали лепестки поворачивались и открывали черные участки поверхности, которая быстро нагревалась. Если же температура оказывалась слишком высокой, лепестки закрывали темные участки, что приводило к понижению температуры. Номинальная температура внутри КА составляла +21°C.

Впервые в мировой практике аппарат оснащался жидкостной ДУ суммарной массой 88.4 кг для доведения, выполнения маневров по трассе полета, выхода на окололунную орбиту и коррекции последней. В центральной части КА был установлен сферический бак топлива (гидразин) диаметром 66 см и два бака с газом наддува (азот), а вдоль осевой линии на «полюсах» зонда были установлены два ЖРД тягой по 18 фунтов (8.4 кгс): в хвосте – разгонный, в носу – тормозной. Трубопроводы от бака к хвостовому ЖРД подводились через блок из четырех клапанов одноразового действия; таким образом, он мог включаться до четырех раз. Носовой ЖРД мог быть включен два раза. На каждое включение расходовалась порция в 8 см³ пускового горючего (четыреокись азота). Высота КА вместе с соплами составляла 1.40 м.

Масса объекта P-3 превышала возможности носителя. Поэтому план полета предусматривал включение хвостового ЖРД через одну минуту после отделения от 3-й ступени с дополнительным приращением скорости 440 м/с и доведением ее до 10370 м/с. Основная коррекция траектории планировалась после 12 часов полета. Через 62 часа после старта аппарат тормозился и выходил на орбиту вокруг Луны высотой примерно 4800×6400 км. В случае отклонения графика полета от расчетного могла получиться и более вытянутая орбита высотой примерно 1600×16000 км.

Предполагалось, что P-3 проработает у Луны не менее года. Состав научной аппаратуры зонда был таким же, как у спутника Explorer 6, только телевизионное устройство обеспечивало фототелеграфную передачу 128-элементных строк изображения. Суммарная масса приборов составляла 8.3 кг, а вместе с телеметрическим оборудованием и источниками питания достигала 55 кг.

Новый носитель удалось добыть за счет другой программы NASA: первый из двух запланированных баллистических пусков Big Joe в рамках пилотируемой программы Mercury оказался успешным, и второй реши-



▲ «Неудачник» Pioneer Able IV в сборе и (отдельно, на переднем плане) его двигательная установка

ли не проводить. Аппарат P-3, счастливо избежавший взрыва 24 сентября, был запущен 26 ноября, в День благодарения, в присутствии администратора NASA, руководителей НИОКР в Минобороны США и президента STL. Но уйти от судьбы не удалось: через 45 сек после отрыва ракеты от стартового стола лопнул трехметровый бульбообразный пластиковый ГО, который по плану должен был отделиться на 175-й секунде полета. Как выяснилось, разработчики не предусмотрели стравливание воздуха из-под обтекателя по мере подъема ракеты! Скоростным напором с ракеты сорвало зонд и третьей ступень, а на 104-й секунде полета замолчал и телеметрический передатчик на второй ступени. Atlas отработал свои 385 сек, и даже запустилась вторая ступень, но это уже ничего не меняло.

В распоряжении NASA остался аппарат P-1, изготовленный ранее для выхода на орбиту спутника Венеры. Администрация Эйзенхауэра дала разрешение доработать его и запустить к Луне во 2-м квартале 1960 г. Кроме того, было выделено около 1 млн \$, чтобы изготовить запасной экземпляр КА и запустить его в 3-м квартале. (Ракета обошлась намного дороже – примерно в 6 млн.) Однако в апреле 1960 г. стало известно, что пуск нового спутника Луны отложен на 25 августа, а запасного – на 14 ноября.

Аппараты P-30 и P-31, как и аварийный зонд 1959 года, были выполнены в виде сферы диаметром 99.1 см с 50 «вертушками» системы терморегулирования на корпусе, двумя ЖРД и двумя дипольными антеннами на «полюсах» сферы и четырьмя панелями солнечных батарей на штангах. Фотоэлементы были защищены от радиационных повреждений стеклянным покрытием и ИК-фильтром. Командный приемник мог дешифровать и запустить на исполнение 20 операций, включая работу ЖРД. Бортовая кабельная сеть имела в длину более 3 км.

* Две такие пластины были ранее испытаны на КА Explorer 6. Подобные «вертушки» сохранились до настоящего времени на метеоспутниках серии Advanced Tiros-N (НК №4, 2009, фото внизу с. 21).

Миссии КА «Пионер»					
№ п/п	Аппарат	Дата и время старта (UTC)	Ракета-носитель	Стартовый комплекс	Итоги полета
1	Pioneer (Able 1)	17.08.1958, 12:18	Thor Able I (Thor №127)	LC-17A	Взрыв РН через 77 сек после старта
2	Pioneer 1 (Able 2)	11.10.1958, 08:42:21	Thor Able I (Thor №130)	LC-17A	Из-за недобора скорости аппарат не долетел до Луны
3	Pioneer 2 (Able 3)	08.11.1958, 07:30:13	Thor Able I (Thor №129)	LC-17A	Из-за недобора скорости аппарат не долетел до Луны
4	Pioneer 3 (Juno IIA)	06.12.1958, 05:44:52	Juno II (№AM-11)	LC-5	Из-за недобора скорости аппарат не долетел до Луны
5	Pioneer 4 (Juno IIA')	03.03.1959, 05:10:57	Juno II (№AM-14)	LC-5	4 марта пролетел на расстоянии 60050 км от Луны и вышел на гелиоцентрическую орбиту
6	Explorer 6 (S-2)	07.08.1959, 14:24:20	Thor Able III (Thor №134)	LC-17A	Экспериментальный КА выведен на вытянутую орбиту ИСЗ
7	P-3 (Able-4A)	03.10.1959	Atlas-Able IV (Atlas №9C)	LC-12	Запуск не состоялся из-за взрыва РН во время предстартовых испытаний
8	P-3 (Able-4B)	26.11.1959, 07:26	Atlas Able IV (Atlas №20D)	LC-14	Утрата полезного груза на начальном этапе полета из-за разрушения ГО
9	Pioneer 5 (P-2)	11.03.1960, 13:00:05	Thor Able IV (Thor №219)	LC-17A	Выведен на гелиоцентрическую орбиту. Успешный
10	P-30 (Able-5A)	25.09.1960, 15:13	Atlas Able V (Atlas №80D)	LC-12	Из-за нештатной работы второй ступени РН аппарат не вышел на орбиту
11	P-31 (Able-5B)	15.12.1960, 09:11	Atlas Able V (Atlas №91D)	LC-12	Разрушение РН на участке работы первой ступени из-за преждевременного включения двигателя второй ступени

Из состава полезной нагрузки были включены телевизионный сканер (поскольку его «картинка» заранее проигрывала съемкам «Луны-3») и приемник ОНЧ-радиоволн; вместо них ввели сцинтилляционный спектрометр STL для поиска лунных радиационных поясов и плазменный зонд Исследовательского центра имени Эймса NASA, предназначенный для измерения энергии и момента импульса протонов солнечного ветра, а также для изучения радиационного воздействия солнечных вспышек. Вместе со сканером убрали специальный передатчик, и оставили два маломощных, по 1.5 Вт. Данные – суммарные за период отсутствия связи и текущие в режиме реального времени – передавались в цифровом формате.

Бортовой комплект приборов также включал телескоп космических лучей, ионизационную камеру и счетчик Гейгера-Мюллера, сцинтилляционный счетчик, магнитометры и микрометеоритный датчик. На P-31 был дополнительно установлен твердотельный детектор Университета Чикаго для регистрации потока протонов низких энергий, и этот аппарат был чуть-чуть тяжелее: 176.0 вместо 175.5 кг.

Масса зонда складывалась из конструкции и оболочки (21.8 кг), двигательной установки (97.1 кг, в т.ч. 68.5 кг гидразина), источников питания, аппаратуры и научных приборов (57.2 кг). Через 60.5 час после старта зонд должен был достичь точки в 7100 км от Луны. Уменьшив свою селеноцентрическую скорость с 2100 до 1250 м/с, он перешел бы с пролетной траектории на орбиту высотой 2400×4350 км с периодом обращения 9–10 часов*.

25 сентября 1960 г. с Канаверала стартовала ракета Atlas Able V с зондом P-30. Первая ступень отработала 275 секунд в полном соответствии с заданной программой и на высоте около 370 км успешно отделилась. Вторая ступень из-за неисправности в системе подачи окислителя не развила полную тягу и выключилась досрочно, а третья не запустилась вовсе. Зонд был отделен и прошел по баллистической траектории, разрушившись в атмосфере над Африкой. Его сигналы принимались до 1020-й секунды полета, причем за время суборбитального

полета инженеры STL успели выдать команды и испытать работу гидразиновой ДУ. 15 ноября NASA объявило, что два обломка были найдены в Трансваале в Южной Африке.

Последний из первых лунных «Пионеров», зонд P-31, стартовал 15 декабря с задержкой на сутки. Через 68 сек после старта, на высоте 12 км, носитель взорвался: двигатель второй ступени запустился в тот момент, когда еще работала первая. Обломки ракеты с аппаратом упали в Атлантический океан. Программа Atlas Able, поглотившая 40 млн \$, завершилась бесславно...

На этом первый этап американских исследований Луны был завершен (сводная статистика запусков приведена в таблице 1). Его нельзя назвать успешным (с престижной точки зрения он был просто провальным), но тем не менее запуски первых «Пионеров» позволили отработать целый ряд вопросов баллистики и конструкции КА и дали бесценный опыт, который послужил основой для следующих миссий.

25 марта 1961 г. носителем Delta был запущен на орбиту с апогеем 181000 км спутник Explorer 10 для измерения магнитного поля и плазмы солнечного ветра. Он имел обозначение P-14 и первоначально заявлялся как аппарат для исследования характеристик окололунного пространства.

В период 1960–1965 гг. Соединенные Штаты реализовали программу Ranger, принятую 21 декабря 1959 г. и обеспечившую получение снимков лунной поверхности с близкого расстояния, что было крайне необходимо для разработки пилотируемой лунной экспедиции.

Следующим этапом изучение Луны проводилось сразу двумя проектами: Surveyor (1966–1968 гг.) и Lunar Orbiter (1966–1967 гг.). Первый реализовывался с 1960 г. и предполагал создание аппарата для мягкой посадки на Луну и исследований ее поверхности. Второй, принятый в 1963 г., состоял в создании КА для картографирования Луны с селеноцентрической орбиты.

В 1966–1967 гг. в рамках программы Lunar Explorer к Луне были запущены два спутника из серии IMP (Interplanetary Monitoring Platform). На селеноцентрическую орбиту вышел только второй из них (Explorer 35,

IMP-E, стартовал 19 июля 1967 г.). 10 июня 1973 г. к Луне был запущен спутник Explorer 49 для продолжения работ в области радиоастрономии с окололунной орбиты в рамках проекта Radio Astronomy Explorer (RAE).

Уже в 1990-е годы, после долгого перерыва, на селеноцентрической орбите поработали еще два американских аппарата: Clementine (запущена 25 января 1994 г.) и Lunar Prospector (7 января 1998 г.).

С принятием в 2004 г. в Соединенных Штатах новой программы космических исследований, которая среди прочего предусматривает возвращение американских астронавтов на Луну не позже 2020 г., NASA подготовило план ее детального исследования с помощью нескольких автоматических станций. Им предстоит работать на орбите и на поверхности Луны.

Первыми автоматами, которые готовят возобновление пилотируемых полетов на Луну, должны стать зонды Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO) и небольшой Lunar Crater Observation and Sensing Satellite (LCROSS). Они должны быть запущены одной РН 17 июня 2009 г.

«Пионерские» ракеты

Для запусков первых лунных зондов в США были использованы носители первого поколения, созданные на базе баллистических ракет Thor, Jupiter и Atlas.

Конец 1950-х был эпохой бурного развития ракетной техники. Новые ракеты появлялись, как грибы после дождя; при этом комбинировались различные ступени, созданные по военным и гражданским программам. Некоторые из изделий первого поколения, такие как Thor и Atlas, прожили долгую жизнь, став родоначальниками целых семейств РН. Другие – к примеру, Juno II – оказались «однодневками».

▼ РН Atlas Able смотрится несколько нелепо...



* Данные NASA для КА P-31. Для лунного зонда P-30 в печати называлась расчетная орбита высотой 6100×9200 км с периодом 16 часов.



▲ Подготовка к пуску РН Juno II

Баллистическая ракета средней дальности (БРСД) SM-75 Thor разрабатывалась с конца 1955 г. по заказу ВВС США фирмой Douglas Aircraft. Главным конструктором по всему ракетному комплексу назначили Джека Бромберга (Jack L. Bromberg), кстати, формально не имевшего инженерного образования. Руководителем программы от ВВС был полковник Эдвард Холл (Edward N. Hall).

Ракета была представлена на стендовые испытания в октябре 1956 г., а ее первый пуск состоялся 26 января 1957 г. Спешка при разработке не могла не сказаться на результате: сразу же после отрыва от пускового устройства (ПУ) ракета села обратно, загорелась и взорвалась. В течение первой половины 1957 г. случилось еще три аварии и множество отказов при подготовке к старту. Эти неудачи стоили места полковнику Холлу... Инженерам «Дугласа» пришлось приложить немало усилий, чтобы заставить Thor летать. Лишь пятый испытательный пуск 20 сентября 1957 г. прошел успешно: ракета пролетела 2170 км (расчетная максимальная дальность – 2400 км).

В 1958 г. Thor был принят на вооружение ВВС США. Всего до 4 октября 1960 г. состоялось 100 испытательных и учебно-боевых пусков ракет этого типа, из них 73 были признаны успешными, 13 – частично успешными и 14 закончились неудачно. Как боевое изделие Thor дожил до начала 1970-х, причем в виде ракеты – перехватчика спутников: некоторое количество противоспутниковых «Торов» с ядерной боевой частью стояло на боевом дежурстве на атолле Джонстон в Тихом океане.

В ноябре 1957 г. помощник руководителя STL Пол Дегарабедян (Paul Degarabedian) предложил использовать для испытаний бое-

головки МБР двухступенчатый носитель Thor A, использующий в качестве первой ступени изделие Thor DM18, а в качестве второй – ступень Able, создаваемую на базе второй ступени РН Vanguard с новой системой управления. Проект возглавил Джордж Миллер (George Mueller)*; позднее он передал свои полномочия Тилю. Первый баллистический пуск ракеты Thor Able с полезным грузом RTV-1 состоялся 24 апреля 1958 г. и был аварийным. Пуски 10 и 23 июля прошли успешно – правда, головные части спасти не удалось.

В январе 1958 г. STL предложила и трехступенчатый вариант носителя Thor B с целью отправки зонда к Луне. Его третью ступень Altair предлагалось оснастить РДТТ X-248-A3, который являлся вариантом РДТТ 3-й ступени «Авангарда». Эта ракета получила наименование Thor Able I и использовалась для запуска первых «Пионеров».

Носители семейства Thor Able в пяти вариантах стартовали 16 раз: девять раз для отработки головных частей и семь

раз с космическими аппаратами. Шесть пусков были полностью или частично неудачными. Мало того, что поначалу РН не блистала надежностью – ее характеристики как космического носителя были резко ограничены из-за неоптимального разбиения на ступени.

В апреле 1959 г. NASA выдало компании Douglas контракт на «промежуточную» РН Delta, создаваемую на базе Thor Able, но с усовершенствованной радиоинерциальной системой управления. Одновременно головная фирма занялась и повышением надежности изделия. «Временный» носитель хорошо себя зарекомендовал и остался в строю на десятилетия, в течение которых проводились многочисленные модификации и увеличивалась мощность всех ступеней. Сейчас знаменитая серия Delta представлена в вариантах Delta II (со «старой» первой ступенью на основе «Тора») и Delta IV (с новыми криогенными ступенями).

Ракета Juno II была создана в то же время, что и Thor Able, но в ее основу легла БРСД Jupiter SM-78, создававшаяся по заказу Армии США в Редстоунском арсенале под руководством Вернера фон Брауна. Первые ступени обоих носителей имели схожие характеристики. Более того, они оснащались двумя вариантами ЖРД XLR83-NA1 от ускорителя крылатой ракеты Navaho G-38, форсированными до 68 тс: на Jupiter ставился двигатель S-3D, а на Thor – S-3E.

Кажущаяся нелепость разработки двух БРСД с практически идентичными характеристиками объяснялась просто. Армия и ВВС конкурировали между собой, желая иметь собственные системы вооружения. Jupiter был детищем Армии, которое, однако, в ноя-

бре 1956 г. передало под контроль ВВС. Одно время ВМС рассматривали Jupiter в качестве ракеты для подводных лодок, и как раз это заставило спроектировать ракету короткой, но более толстой – диаметром 2.67 м против 2.44 м у «Тора». Позднее, однако, флот отказался от ракеты с жидким кислородом в качестве окислителя и принял в качестве стандартной БРПЛ твердотопливную ракету Polaris A-1.

В отличие от «Тора», «Юпитер» был мобильной ракетой. Его пуск осуществлялся с наземного ПУ, которое можно было перевозить с места на место. Все агрегаты комплекса монтировались на автомобильном шасси. Техническое время подготовки к старту составляло около 20 мин, а предельное отклонение при стрельбе на максимальную дальность 2700 км при полете по оптимальной траектории – около 3600 м.

Первый Jupiter был запущен с Восточного испытательного полигона (мыс Канаверал) 1 марта 1957 г. Уже третий пуск 31 мая оказался успешным – ракета совершила полет на максимальную дальность 2400 км. В течение 1957 г. было выполнено семь испытательных пусков, и, хотя четыре из них закончились авариями, в январе 1958 г. ракету решено было принять на вооружение. Испытательные пуски тем не менее продолжались до февраля 1960 г.; в общей сложности их было 29, в том числе пять неудачных. В 1961 г. началось развертывание комплексов Jupiter в Италии (30 ракет) и Турции (15 ракет). «Сухолутный» Jupiter был снят с боевого дежурства вскоре после Карибского кризиса, в июле 1963 г.

Разработка космического носителя на базе «Юпитера» стартовала в начале 1958 г. Первая ступень представляла собой модификацию боевой ракеты с удлиненными на 0.91 м баковыми отсеками. Для того чтобы полностью использовать ее возможности, нужно было добавить мощные верхние ступени. Но ракет соответствующей размерности в США в конце 1950-х годов еще не было. Поэтому на отсек системы управления БРСД, оснащенный газовыми соплами для стабилизации на пассивном участке полета, поставили устройство раскрутки и знаменитую связку мелких твердотопливных ракет от РН Juno I (Jupiter-C), с помощью которой был выведен на орбиту первый американский спутник Explorer 1. Даже для «Редстоуна», ставшего основой Juno I, этот блок верхних ступеней («ведро», как называли его сами разработчики) был мал, что уж говорить о новой ракете...

Невысокая энергетика «модельных» РДТТ, использованных в связке, предопределила низкие характеристики носителя Juno II. На околоземную орбиту высотой 200 км эта «Юнона» выводила не более 41 кг, а на отлетную траекторию – не более 6.8 кг. Как следствие, карьера носителя оказалась короткой. С 6 декабря 1958 г., когда была предпринята попытка запуска «Пионера-3», и до 24 мая 1961 г., когда состоялся последний старт со спутником S-45A, было выполнено 10 космических пусков, причем лишь пять из них были относительно успешными.

* Впоследствии – выдающийся руководитель программы Saturn V/ Apollo.

Очевидными причинами короткой службы РН Juno II были низкая надежность и недостаточная грузоподъемность. В принципе эти проблемы были решаемы. Параллельно с Juno II был предложен вариант Juno III грузоподъемностью от 140 до 320 кг с более крупными РДТТ верхних ступеней, однако он не нашел заказчика: агентство ARPA, которое в 1958 г. занималось вопросами создания космических носителей, предпочло систему на базе «Тора».*

Судьба «Атласа», также начинавшего свою карьеру в виде баллистической ракеты, сложилась не в пример удачнее. Детище известного конструктора Карела Боссарта (Karel J. Bossart) создавалось в недрах корпорации Convair. Как и две описанные выше БРСД, Atlas поступил на летные испытания в июне 1957 г. и был принят на вооружение в сентябре 1959 г.

Atlas Able стал первым специализированным космическим носителем на базе МБР Atlas – намного более известная Atlas Agena появилась на несколько месяцев позже. Как и в случае Thor Able, носитель был получен путем установки на боевую ракету двух верхних ступеней от «Авангарда». Но если у более легкого «Тора» такой паллиатив как-то со временем «сросся», то на вершине толстенького и короткого «Атласа» тонкая колонна (да еще и с толстым набалдашником ГО) смотрелась нелепо. Техническая истина «некрасивые конструкции долго не живут» подтвердилась здесь в полной мере: после пусков «Пионеров» третьей серии эта ракета не использовалась.

Неудача не помешала «Атласу» лечь в основу семейства самых успешных (как считают разработчики) американских РН: с верхними ступенями Agena и Centaur они использовались в самых разнообразных научных, военных, народнохозяйственных и коммерческих программах. Носитель неоднократно менял владельцев (General Dynamics, затем Lockheed и, наконец, Lockheed Martin), но неизменно оставался символом искусства американских инженеров. Последний «классический» Atlas стартовал 3 февраля 2005 г. У сегодняшней РН Atlas V, которую независимые эксперты относят к одному из самых совершенных и эффективных носителей в мире, от исходной ракеты осталось только название...

Несмотря на различия в облике и карьере, американские носители первого поколения имеют и ряд общих черт. Во-первых, все они делались в спешке с явным замыслом обогнать Советы и отыграть за позор с первым спутником. Отсюда – пренебрежение к оптимизации характеристик изделия и недостаток наземной отработки. Во-вторых, у руля программ стояли военные, а для них вопросы престижа отодвигались на второй план, и на свои космические разработки они смотрели поначалу не как на родных детей, а как на пасынков. Тем не менее в процессе разработки американцам удалось отработать

* Для полноты отметим, что имя Juno IV досталось предложенному фон Брауном проекту РН с четырьмя ЖРД E-1 на первой ступени. Этот носитель мог вывести полезный груз массой 725 кг на низкую околоземную орбиту, 250 кг на траекторию полета к Луне или 135 кг к Марсу. ARPA финансировало этот проект весной и летом 1958 г., но затем закрыло в пользу ракеты Juno V, ставшей позднее известной под именем Saturn I.



▲ На базе второй ступени «Авангарда» была разработана ступень Able для ракет Thor Able и Atlas Able

технологии создания РН на основе уже готовых жидкостных и твердотопливных ступеней. В будущем, кроме экономии на унификации, такой подход позволил гибко варьировать грузоподъемность, производя «тонкую настройку» ракет под конкретные задачи.

Основные характеристики РН Thor Able, Juno II и Atlas Able приведены в таблице 2 в сравнении с советской РН 8К72. Из-за ори-

гинальной схемы «Атласа», имевшего отделяемую стартовую ДУ, сложилась забавная ситуация с классификацией носителя. Ряд источников относит Atlas Able к трехступенчатым РН, тогда как другие – к четырехступенчатым. Во всяком случае, сравнивать Atlas Able и 8К72 с другими носителями удобнее, если считать отделяемые части базовой МБР нулевой ступенью...

Табл. 2. Основные параметры первых «лунных» ракет				
Параметр	Juno II	Thor Able	Atlas Able	8К72
Страна	США	США	США	СССР
Число ступеней	4	3	4	3
Стартовая масса, т	55.1	52.0	120.05	279.01
Масса ПГ на отлетной траектории, кг	6.8	39.2	170	300
Общая длина, м	24.0	26.9	35.0	33.073
Максимальный диаметр	2.67	2.44	3.05	10.303 (центральный блок – 2.95)
Нулевая ступень			Сбрасываемая модульная ДУ	4 боковых блока 8К72Б/В/Г/Д
Тип и число двигателей			2 кислородно-керосиновых ЖРД LR89-NA5	4 кислородно-керосиновых ЖРД 8Д74 (РД-107)
Тяга, тс			140.2/154.7	332.0/404.4
Удельный импульс, сек			256/282	250/308
Стартовая масса ступени, т			3.4	173.1
Сухая масса ступени, т			3.4	15.0
Первая ступень				
Тип и число двигателей			1 кислородно-керосиновый ЖРД S-3E (LR79-NA9)	1 кислородно-керосиновый ЖРД 8Д75 (РД-108)
Тяга, тс			68.0/77.4	75.9/95.9
Удельный импульс, сек			248/282	243/309
Стартовая масса ступени, т			54.4	97.4
Сухая масса ступени, т			5.4	7.4
Вторая ступень				
Тип двигателя			Связка из 11 РДТТ Baby Sergeant	1 ЖРД AJ10-101 на азотной кислоте и НДМГ
Тяга, тс			7.44	3.40
Удельный импульс, сек			214	270
Стартовая масса ступени, т			0.462	1.884?
Сухая масса ступени, т			0.231	0.429?
Третья ступень				
Тип двигателя			Связка из 3 РДТТ Baby Sergeant	РДТТ X-248-A3
Тяга, тс			2.04	1.43
Удельный импульс, сек			214	256
Масса ступени, т			0.126	0.238
Сухая масса ступени, т			0.063	0.030
Четвертая ступень				
Тип двигателя			РДТТ Baby Sergeant	
Тяга, тс			0.713	
Удельный импульс, сек			214	
Масса ступени, т			0.042	
Сухая масса ступени, т			0.021	

* Для ступеней, запускаемых на старте, тяги и удельные импульсы даны через дробь на уровне моря и в вакууме, для верхних ступеней – только в вакууме.

12 апреля, в День космонавтики, ушел из жизни Алексей Фёдорович Богомолов – Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственных премий СССР, заслуженный деятель науки и техники, действительный член Академии наук СССР, доктор технических наук, соратник Сергея Павловича Королёва, один из основателей и руководителей ОКБ МЭИ. Соболезнования в связи со смертью выдающегося деятеля российской космонавтики выразили руководители Федерального космического агентства и ведущих предприятий ракетно-космической отрасли.

Алексей Богомолов родился 20 мая (2 июня) 1913 г. в крестьянской семье в деревне Сицкое Смоленской области. В 1923 г. семья переехала в Москву. Закончив в 1927 г. семилетку и краткосрочные курсы электромонтажников, Алексей пошел работать в «Строй-электро». Отсюда в 1932 г. он был направлен заводским комбинатом на учебу в Московский энергетический институт (МЭИ), который с отличием окончил в 1937 г.

В годы Великой Отечественной войны Алексей Богомолов служил командиром взвода, затем инженером по радиолокации зенитно-артиллерийских частей Ленинградского фронта, был награжден орденом Красной звезды, медалями «За оборону Ленинграда», «За победу над Германией».

В конце 1945 г. А. Ф. Богомолова отозвали из армии в МЭИ, где он приступил к работе на кафедре радиотехнических приборов. Преподавательскую деятельность Алексей Фёдорович совмещал с научно-исследовательской работой и в 1949 г. защитил кандидатскую диссертацию. Уже в 1955 г. он был избран заведующим кафедрой радиотехнических приборов, которую возглавлял в течение 20 лет и где читал курс по радиолокации. В 1954 г. А. Ф. Богомолов издал первый отечественный учебник «Основы радиолокации».

В январе 1946 г. всесоюзное совещание работников радиотехнических факультетов рекомендовало установить между вузами, оборонными НИИ и заводами теснейшие связи и организовать в учебных институтах разработку комплексных тем в области радиоэлектроники в интересах обороны страны. В мае 1946 г. глава инициативной группы профессоров и преподавателей МЭИ, заведующий кафедрой «Основ радиотехники» профессор В. А. Котельников вышел к руководителям института и Министерства высшего образования СССР с предложением организовать в МЭИ НИОКР «в интересах реактивного вооружения».

Сектором специальных работ в области ракетной техники, созданным в институте в 1947 г., руководил поначалу сам В. А. Котельников, а с 1953 г. – А. Ф. Богомолов. К 1958 г. деятельность Сектора получила признание и одобрение широких правительственных и военных кругов и высокую оценку Правительства СССР. Масштабы работ существенно выросли, и Сектор постановлением правительства был преобразован в Особое конструкторское бюро (ОКБ) МЭИ.

К этому времени в штате ОКБ состояло около 500 сотрудников. Заказы бюро выполняли производственно-экспериментальные мастерские – а это еще около 600 рабочих и инженеров.

Основными направлениями деятельности нового предприятия стали антенные системы и фазовая пеленгация. Под руководством А. Ф. Богомолова коллектив ОКБ создал средства радиотелеметрии и траекторных измерений для первых баллистических ракет, межконтинентальных баллистических ракет (МБР), первых искусственных спутников Земли, а также пилотируемых космических кораблей.



БОГОМОЛОВ Алексей Фёдорович 02.07.1913–12.04.2009

Еще в 1954 г. начался серийный выпуск аппаратуры для контроля траектории полета ракет и системы «Трал» – фактически первой в мире космической радиотелеметрической системы. В 1956 г. А. Ф. Богомолову была присвоена ученая степень доктора технических наук. В 1958 г. за эти работы он был удостоен звания Героя Социалистического Труда, а ряд сотрудников ОКБ МЭИ награжден орденами и медалями.

В рамках создания отечественного ракетно-ядерного щита перед ОКБ МЭИ было поставлено несколько задач первоочередной важности. К ним, в первую очередь, относились:

- обеспечение телеметрических и траекторных измерений головной части (ГЧ) ракеты Р-7 при движении в плазме;
- решение вопросов установки аппаратуры на новые ракеты С. П. Королёва (Р-7А, Р-9 и др.) и М. К. Янгеля (Р-14, Р-16, Р-36);

- разработка сокращенных модификаций бортовой аппаратуры «Трал» для малых научных спутников М. К. Янгеля (КА серии «Космос»);

- разработка малогабаритных и экономичных модификаций бортовой аппаратуры «Трал» и «Факел» с широким переходом на полупроводниковую элементную базу для создаваемых космических кораблей «Восток» и «Зенит»;

- решение вопросов радиотелеметрии и траекторных измерений для проектов аппаратов исследования Луны и планет Солнечной системы.

4 октября 1957 г., при запуске Первого в мире искусственного спутника Земли, телеметрическая система «Трал» и бортовая аппаратура траекторных измерений «Факел», установленные на ракете-носителе, обеспечили все измерения, необходимые для прогноза движения спутника.

В период 1958–1959 гг. была решена задача получения телеметрической информации с головной части ракеты Р-7 на плазменном участке движения. Актуальность работы объяснялась тем, что без измерений на этом участке нельзя было отработать «спецзаряд» – атомную бомбу, доставка которой к цели была главной задачей МБР.

Остальные проблемы, также успешно решаемые коллективом ОКБ МЭИ, привлекли к себе внимание нового вида войск – противоракетной обороны (ПРО). Последние имели свои, не менее сложные, задачи, связанные с радиотехническими измерениями траекторий ракет.

Деятельность А. Ф. Богомолова и история ОКБ МЭИ тесно связаны с созданием аппаратов, известных как первый пилотируемый корабль «Восток», спутник-фоторазведчик «Зенит» и многоместный корабль-спутник «Восход». Практически весь их радиокомплекс с 1960 по 1965 г. находился в руках ОКБ МЭИ. Именно по предложению А. Ф. Богомолова на корабли установили канал передачи изображения для наблюдения за состоянием космонавта. Все первые полеты – от Ю. А. Гагарина до А. А. Леонова и П. И. Беляева – обеспечивались телевидением, телеметрией и траекторными измерениями при помощи аппаратуры, созданной под руководством Алексея Фёдоровича.

На первых «Востоках» и «Зенитах» работали устройства орбитального и суточного запоминания научных данных и информации о параметрах корабля (магнитофоны), разработанные ОКБ МЭИ. Все первые пилотируемые корабли комплектовались телеметрической аппаратурой «Трал-П» и «Трал-П1» для работы с наземными станциями «Трал», двумя комплектами бортовых ретрансляторов «Рубин-Д» (для станций «Бинобль Д», а позднее «Кама»).

В 1961 г. за работу по обеспечению запусков первых в мире космических кораблей ОКБ МЭИ было награждено орденом Трудового Красного Знамени, а большая группа его сотрудников – орденами и медалями, в



том числе и А.Ф. Богомолов, который был награжден третьим орденом Ленина.

Специалисты ОКБ МЭИ, готовившие свои системы к полетам на пилотируемых кораблях, внесли большой вклад в разработку методики обеспечения особо высокой надежности аппаратуры. Потом методика стала известна в ракетно-космической области как «Комплекс требований к ракетным кораблям» и была распространена на поставку и испытания всех приборов, которыми комплектуются обитаемые космические объекты.

Одним из важнейших достижений ОКБ МЭИ была демонстрация первого в истории выхода человека в открытый космос: весь мир увидел А. А. Леонова и услышал его слова благодаря системе «Топаз-25». Система работала в вещательном стандарте, и советское Центральное телевидение непосредственно использовало принятый ею сигнал.

Огромный вклад А.Ф. Богомолова в обеспечение спутниковым телевидением вещанием всей территории страны: его коллектив принимал активное участие в работах по этому направлению. В 1966–1967 гг. в ОКБ МЭИ были спроектированы и построены первые серийные 12-метровые антенны системы спутниковой связи «Орбита».

Одним из первых советских ученых Алексей Фёдорович понял своевременность создания больших высокоэффективных наземных антенн. В 1960–1965 гг. были сооружены антенны с диаметром зеркала 32 м, а затем и с диаметром 64 м для обеспечения связи с межпланетными зондами, запускаемыми к планетам Солнечной системы. Под руководством академика Богомолова была разработана информационно-измерительная система для спутников серии «Космос».

Под руководством и при непосредственном участии Алексея Фёдоровича в 1958 г. был создан Центр космической связи ОКБ МЭИ «Медвежье Озеро». Первоначально на этом подмосковном полигоне проходили испытания и отработку бортовые и наземные антенные устройства. А затем лаборатории ряда московских КБ стали размещать здесь экспериментальные образцы станций и проводить комплексные отработки различных систем. Именно в Медвежьих Озерах были опробованы в работе первые образцы станций «Висла», «Кама-ИК», «Трал-Д», «Топаз-25», «Орбита ТМ».

По воспоминаниям Б. Е. Чертока, академик А. Ф. Богомолов отличался административным даром и прекрасными «пробивными» способностями, которые никогда не были лишними в нашем Отечестве. Подмосковный полигон рождался совсем не просто —

у идеи было немало противников. На одном из совещаний в Госкомитете по радиоэлектронике, где вопрос организации дальней космической связи погряз в склоках, «неунывающий Алексей Богомолов заявил, что ОКБ МЭИ готово взяться за проектирование и создание наземных антенн диаметром 30 и 64 м, и не в далеком Крыму, а здесь, под Москвой, в Медвежьих Озерах. Это предложение было встречено общим смехом и ядовитыми репликами, за которыми скрывался страх руководителей различных радиоэлектронных НИИ перед напористостью и агрессивностью коллектива Богомолова». Алексей Фёдорович не обратил внимания на насмешки, он взял и сделал!

Только благодаря выдающимся организаторским способностям руководителя ОКБ МЭИ в Медвежьих Озерах в 1980 г. был построен уникальный радиотелескоп РТ-64 (ТНА-1500) с огромной антенной диаметром 64 м, который нашел применение в дальней космической связи и космической навигации. На его основе был создан пункт приема данных, обеспечивавший получение научной информации с автоматических станций «Венера-15», «Венера-16», «Вега», «Фобос» и других.

Со временем полигон в Медвежьих Озерах превратился в один из лучших научных центров страны. Только здесь была возможна отработка такого уникального измерительного средства, каким является корреляционно-фазовый пеленгатор, осваивались и микропленочные технологии, испытывались элементы СВЧ в миниатюрном исполнении, а также проходили проверку многие другие технические и технологические новинки.

Отечественные исследования проблем радиолокационного картографирования также связаны с именем А. Ф. Богомолова. В 1983–1984 гг. с помощью специального космического радиолокатора, созданного в ОКБ МЭИ и установленного на автоматических межпланетных станциях «Венера-15» и «Венера-16», было осуществлено картографирование поверхности северного полушария Венеры и составлен атлас поверхности Утренней звезды.

Важным был вклад ОКБ МЭИ и в создание лунной ракеты-носителя Н-1. Для измерительной системы сверхмощного носителя была создана специальная малогабаритная радиотелеметрическая аппаратура, которой Алексей Фёдорович очень гордился.

Исключительна роль А. Ф. Богомолова в организации и развитии международного сотрудничества в области космической деятельности. Например, российско-индийская кооперация многим обязана именно Алексею Фёдоровичу.

Обладая огромной эрудицией, целеустремленностью и качествами выдающегося администратора, А. Ф. Богомолов пользовался большим уважением и доверием со стороны С. П. Королёва и других создателей ра-

кетно-космической техники, входил в состав легендарного уже Совета главных конструкторов. Личная дружба связывала его со многими выдающимися деятелями космонавтики, такими как А. Г. Иосифьян, М. И. Борисенко, Б. Е. Черток и многими другими творцами новой техники.

Несомненно, главным достижением академика Богомолова стало возглавляемое им ОКБ МЭИ. Приняв в 1953 г. из рук академика В. А. Котельникова небольшой (около 200 человек) коллектив энтузиастов — разработчиков первых отечественных систем траекторных и телеметрических измерений для ракетной техники, Алексей Фёдорович превратил его в мощную научно-исследовательскую и конструкторскую организацию, внешнюю важную, а подчас и неоценимый вклад в развитие отечественной ракетно-космической радиоэлектроники и космонавтики в целом. А. Ф. Богомолов бессменно руководил коллективом 35 лет, вплоть до 1988 г., а затем до конца жизни был почетным директором ФГУП «ОКБ МЭИ».

Разруха 1990-х не могла не затронуть прославленное конструкторское бюро, но все же основные кадры и традиции удалось сохранить — сказала «школа Богомолова». Сейчас здесь работают почти 800 высококвалифицированных специалистов, продолжающих дело Алексея Фёдоровича.

За заслуги перед Отечеством и огромный вклад в развитие космических исследований А. Ф. Богомолов был удостоен звания Героя Социалистического Труда, стал кавалером трех орденов Ленина, ему были присуждены Ленинская и Государственные премии СССР. По совокупности работ в области создания уникальных радиотехнических систем в области связи и телевидения, космической техники и радиоастрономии в 1989 г. он был награжден Золотой медалью имени А. С. Попова.

...Все меньше рядом с нами остается тех, чьими трудами было возведено здание современной космонавтики. Тем важнее сохранить память об этих удивительных людях. А рукотворные памятники они сделали себе сами — их дела, машины, созданные при их участии, надолго переживут своих создателей.

Подготовлено И. Афанасьевым



29 апреля в Харькове на 96-м году жизни скончался главный конструктор систем управления (СУ) боевых ракетных комплексов стратегического назначения и космических носителей, руководитель с 1960 по 1986 г. НПО «Электроприбор» (ОАО «Хартрон»), лауреат Ленинской премии, Государственных премий СССР и УССР, дважды Герой Социалистического Труда, доктор технических наук, академик Национальной академии наук Украины **Владимир Григорьевич Сергеев**.

Под его руководством созданы уникальные, высоконадежные СУ для межконтинентальных баллистических ракет генеральных конструкторов М. К. Янгеля и В. Н. Челомея Р-16, Р-36, Р-36П, Р-36М, Р-36М УТТХ, Р-36М2, УР-100Н, УР-100НУ. Ракеты-носители «Космос», «Циклон», «Зенит» с системами управления, разработанными на предприятии, вывели на орбиту около 1000 КА серии «Космос», «Целина», «Океан», «Коронас» и др. Многие годы НПО успешно решало задачи по созданию СУ для специальных аппаратов, транспортных кораблей снабжения и модулей («Квант», «Квант-2», «Кристалл», «Спектр», «Природа», «Заря») на их основе для космических станций «Мир» и МКС, уникального комплекса «Энергия-Буран» и других ракетно-космических систем. За все время испытаний и эксплуатации отечественной РКТ не было ни одного аварийного пуска ракет по вине «сергеевских» СУ.

Владимир Григорьевич родился в Москве, в семье рабочего. «Отец умер, когда мне было 12 лет, – вспоминал он. – Мать работала белошвейей. Жили очень плохо. Обычная пища – хлеб, масло, чай. И так много лет, ничего другого, даже когда уже в институт поступил. Ходил после занятий в Ленинку. Скоро меня стали называть «профессором». Я тогда думал, что, когда стану инженером, буду есть только мясо...»

В сентябре 1934 г. он поступил в Московский институт инженеров связи, который окончил в августе 1940 г. Владимир Сергеев прошел всю Великую Отечественную войну в числе немногих оставшихся в живых, что называется, «от звонка до звонка». Только в марте 1947 г. его демобилизовали из армии в звании капитана, а в июне того же года он поступил в НИИ-885 Министерства промышленности средств связи, где и посвятил себя новому направлению в развитии современной техники – созданию ракетно-космических систем. Начал инженером, потом работал руководителем лаборатории.

Вскоре после начала своей «гражданской биографии» В. Г. Сергеев стал работать над проблемой точности попадания ракеты в цель. Задача была актуальной, ведь точность первых изделий оставляла желать лучшего; уже было ясно, что на нее влияет боковое отклонение. В то время доминировала концепция радиокомандного управления полетом ракеты, а самым авторитетным специалистом по этому вопросу в СССР считался Борис Михайлович Коноплёв. И когда молодой конструктор Сергеев взялся за принципиально другое решение – автономное управ-



СЕРГЕЕВ

Владимир Григорьевич

05.03.1914–29.04.2009

ление полетом, за разрешением на испытание нового прибора для измерения бокового отклонения ему пришлось идти именно к Коноплёву.

Владимир Григорьевич вспоминал: «Борис Михайлович сначала полчаса очень убедительно разъяснял мне, почему радиоуправление наиболее эффективно, а потом сказал: “У тебя ничего не выйдет, но я тебе даю право на одну попытку”. Испытания, проведенные на стенде, показали, что Сергеев был прав. Так происходило становление выдающегося управленца-ракетчика. Позднее все системы, которые он создавал, базировались на идее автономного управления полетом.

После катастрофы при попытке первого запуска в октябре 1960 г. стратегической ракеты Р-16 В. Г. Сергеев возглавил харьковское ОКБ-692, заменив погибшего при взрыве главного конструктора Б. М. Коноплёва, своего бывшего оппонента.

Соратники вспоминают, что «дед» (так за глаза называли Владимира Григорьевича его молодые коллеги) умело объединял жесточайшую требовательность к работникам с умением вникнуть в их проблемы, помочь. Времена были суровые: в разгаре «холодная война» – и перед коллективом ставились исключительно сложные и ответственные задачи. Председатель Совета Министров СССР и Первый секретарь ЦК КПСС Н. С. Хрущёв, побывавший в период Карибского кризиса в

ОКБ-692, сказал работникам предприятия: «Если выполните поставленную задачу, войны удастся избежать».

Это было время, когда люди прежде всего думали о стране, а потом уже о себе и своих интересах. Времени на личную жизнь не хватало у рядовых инженеров, а уж про главного конструктора и говорить нечего. В ОКБ был официально установлен 12-часовой рабочий день, хотя работали намного больше. Случалось, к тем, кто засиживался за полночь, лишь бы уложиться в сроки, приходил В. Г. Сергеев, приносил колбасу, хлеб, а потом выделял транспорт для развозки по домам...

Супруга Владимира Григорьевича Мария Васильевна рассказывала, как семья переезжала из Москвы в Харьков. Муж помог довести вещи до квартиры, убедился, что все коробки выгружены на лестнице, и помчался на работу.

Но сам Сергеев о десятилетиях адской напряженной работы говорил коротко: «Все шло хорошо».

В. Г. Сергеев пробыл в должности генерального директора – главного конструктора предприятия, которое потом стало называться «Хартрон», двадцать шесть лет. Ушел с должности, когда ему было уже 72 года. Несмотря на возраст, он был полон сил, идей и желания работать. Но так сложилось, что пришлось уйти. Тем не менее почти до конца своих дней он оставался научным консультантом ОАО «Хартрон».

Жизнь и деятельность главного конструктора СУ ракет и космических аппаратов Владимира Григорьевича Сергеева – пример патриотизма, преданности делу, высокой гражданской ответственности и профессионализма. Несомненно, в истории ракетно-космической техники его имя останется в одном ряду с именами выдающихся конструкторов и организаторов производства С. П. Королёва, М. К. Янгеля, А. М. Макарова, В. Н. Челомея, В. Ф. Уткина, Н. В. Пилюгина. Работая бок о бок, эти люди создали могучий ракетно-ядерный щит Советского Союза и обеспечили прорыв в космос.

Заслуги Владимира Григорьевича Сергеева высоко оценены: он был удостоен званий дважды Героя Социалистического Труда, стал кавалером орденов Ленина, Октябрьской революции, Трудового Красного Знамени. За участие в боевых действиях в Великую Отечественную войну он был награжден шестью орденами и шестью медалями. Уже в новое время В. Г. Сергеева наградили украинскими орденами Ярослава Мудрого V степени и «За заслуги» III степени. Прожив большую часть жизни в Харькове, он стал почетным гражданином этого города.

У людей такого масштаба трудная, но своею счастливая судьба: созданное ими надолго переживает самого творца, сохраняя память о нем. Светлая память о выдающемся создателе ракетно-космической техники Владимире Григорьевиче Сергееве останется навсегда. – И. Б.