

НОВОСТИ №10 КОСМОНАВТИКИ 2008

ИЗДАЕТСЯ ПОД ЭГИДОЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА
И КОСМИЧЕСКИХ ВОЙСК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Журнал для профессионалов
и не только

№10 (309) 2008 года

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» им. 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. Поповкин – заместитель министра обороны РФ,
Б.Б. Ренский – директор «R & K»,
К. Файхтингер – глава представительства ЕКА в России

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин
Обозреватель: Игорь Лисов
Редакторы: Игорь Афанасьев, Сергей Шамсутдинов, Павел Шаров
Дизайн и верстка: Олег Шинькович
Литературный редактор: Алла Синицына
Распространение: Валерия Давыдова
Администратор сайта: Иван Сафронов
Редактор ленты новостей: Константин Иванов
Компьютерное обеспечение: Компания «R & K»

© 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 30.09.2008 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

2	Полет экипажа МКС-17. Август 2008 года
5	Будет ли Америка зависеть от России?
8	Ход программы Constellation

КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

11	Назначен экипаж STS-128
11	Изменения в отряде астронавтов NASA
12	Ли Со Ён: «Корейские мужчины боятся приглашать меня на свидания»
15	Чуваши принимают Героя космоса
16	Подготовка в свободном падении
17	Юрий Шаргин назначен на новую должность

ГЕРОИ КОСМОСА РАССКАЗЫВАЮТ...

18	Владимир Васильевич Ковалёнок
----	-------------------------------

НОВОСТИ РОСКОСМОСА

23	Встреча Анатолия Перминова с индийским послом
23	Удвоение космонавтики

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

24	Дежавю. Очередная неудача Маска
26	Ariane 5 работает в ежемесячном режиме. В полете KA Superbird и AMC-21
27	Очередной старт «Тополя»
28	«А был ли мальчик?» Второй «Посланник надежды»
30	Inmarsat пополнил свои ряды. В полете – Inmarsat 4 F3
32	Прерванный полет. Авария ракеты ALV X-1
33	Система аграрного мониторинга одним пуском

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

35	Канадцы на страже неба
----	------------------------

ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

36	Какой будет астронавтика после выборов?
38	КБ транспортного машиностроения – 60 лет
40	История одного контракта, или Кто будет делать новые скафандры для NASA?

ЮБИЛЕИ

41	Блоки Крюкова. К 90-летию конструктора
44	Сергей Крикалёв отметил пятидесятилетие
45	Николаю Леонтьеву – 80 лет

МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

46	Cassini: новые открытия на Энцеладе и Титане
50	Stereo – это не только Солнце
52	К самому Солнцу

АСТРОНОМИЯ. ПЛАНЕТОЛОГИЯ

56	Поиск экзопланет продолжается
57	Обсерватория имени Ферми

СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

58	О южнокорейских носителях
59	Ракета VLS и российско-бразильское сотрудничество

НАЗЕМНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

60	О командно-измерительном комплексе КНР
61	Правительство внедряет аппаратуру ГЛОНАСС
61	Внимание, конкурс!

СТРАНИЦА КОЛЛЕКЦИОНЕРА

62	Книга в космосе – космос в книге
----	----------------------------------

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

64	Дотянуться до горизонта. К 20-летию первого израильского спутника
67	«Опасные фантазии» Оберта
70	«Семерка» для третьего спутника

СТРАНИЦА ПАМЯТИ

72	Памяти Джона Самтера Булла
72	Памяти Алексея Леонтьевича Крыжко

На первой странице обложки: Космические аппараты Stereo исследуют Солнце
Рисунок NASA/APL

Специальный корреспондент
«Новостей космонавтики» **В. Лындин**
побеседовал со специалистами
по управлению станцией.

Рассказывает **Виктор Благов**, главный
специалист по управлению полетом
(РКК «Энергия» имени С. П. Королёва)
Использованы фотографии NASA

Август для экипажа был обычным рабочим месяцем

На фоне многих ярких событий, таких как старты, стыковки, выходы в открытый космос, август, можно сказать, оказался относительно спокойным, рабочим месяцем, по крайней мере для экипажа МКС. А от земных проблем мы стараемся космонавтов уберечь – у них там и своих забот хватает.

С первых дней месяца экипаж начал укладывать в грузовой корабль «Прогресс М-64» так называемое удаляемое оборудование, т.е. все то, что уже отслужило на станции свой век и стало ненужным, а также отходы своей жизнедеятельности. Процедура эта не такая простая и делается под контролем Земли. Тут надо выдержать центровку корабля и знать его массово-инерционные характеристики. Конечно, взвешивание удаляемых грузов на орбите никто не производит, поэтому точных данных мы получить не можем, тем не менее в допустимые пределы укладываемся.

22 августа космонавты установили на грузовик стыковочный механизм, а 29 августа расконсервировали его, демонтировали воздуховоды и закрыли переходные люки между кораблем и станцией. Таким образом, «Прогресс М-64» был полностью подготовлен к расстыковке, которая планировалась на 1 сентября.

Вслед за нашим грузовиком, в ночь с 5-го на 6 сентября, намеревался покинуть станцию европейский грузовой корабль ATV «Жюль Верн». Его тоже надо было приготовить к расстыковке.

Немало времени экипажу приходится уделять и обслуживанию бортовых систем. Станция большая. Вместе с кораблями – это уже за 300 тонн. Такого массивного и габаритного сооружения еще не было на околоземной орбите.

Полеты в космос (и пилотируемые не исключение) – это не самоцель. Это тоже сфера человеческой деятельности в необычных, непривычных для жителей Земли условиях. И она должна иметь полезную отдачу. То, что делают космонавты на орбите, трудно, а по-

Полет экипажа МКС-17

Август 2008 года

Экипаж МКС-17:
командир – **Сергей Волков**
бортинженер-1 – **Олег Кононенко**
бортинженер-2 – **Грегори Шамитофф**

**В составе станции
на 01.08.2008:**
ФГБ «Заря»
СМ «Звезда»
Node 1 Unity
LAB Destiny
ШО Quest
СО1 «Пирс»
Node 2 Harmony
АРМ Columbus
JEM Kibo
ATV Jules Verne
«Союз ТМА-12»
«Прогресс М-64»

рой и невозможно оценить в каких-то денежных единицах.

Вот, например, эксперимент «Всплеск». Он начался с этой, 17-й, экспедиции. Аппаратуру для эксперимента Сергей Волков и Олег Кононенко установили на внешней поверхности Служебного модуля «Звезда» во время своего второго выхода в открытый космос, и с тех пор она постоянно работает. В плане полета экспедиции цель этого эксперимента сформулирована следующим образом: «Изучение связи сейсмических процессов и явлений в земной коре, магнитосфере, ионосфере и радиационном поясе, изучение природы сейсмических эффектов в околоземном космическом пространстве, а также прогностических возможностей нового предвестника землетрясений – всплесков высокоэнергичных заряженных частиц в околоземном космическом пространстве».

В переводе на общепонятный язык это означает, что ученые стараются найти возможность предсказывать землетрясения различными методами, в том числе и с помощью такого эксперимента. Если это удастся, то своевременное предупреждение о предстоящем стихийном бедствии позволит существенно снизить ущерб от него и главное – избежать человеческих жертв.

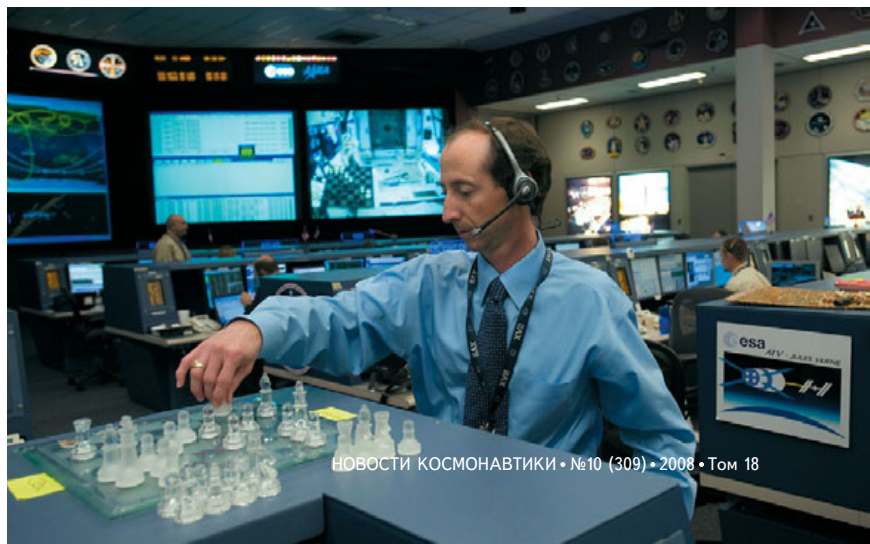
Если «Всплеск» проводится в автоматическом режиме с передачей информации на Землю по телеметрическим каналам, то целый ряд экспериментов требует непосредственного участия космонавтов. С большим

интересом все без исключения экипажи занимаются экспериментом «Ураган». Он начался еще во время первой длительной экспедиции на МКС и продолжается по сей день. Эксперимент сейчас находится на стадии экспериментальной отработки наземно-космической системы мониторинга и прогноза развития природных и техногенных катастроф.

Визуальные наблюдения, а также наблюдения с помощью ручных оптических приборов космонавты ведут в рамках эксперимента «Экон». По радиограммам с Земли они проводят экологическое обследование заданных объектов и районов на территории России и других государств. Информация оперативно передается заказчику.

Эксперимент «Диатомея» официально начался со второй экспедиции на МКС, но имеет давнюю предысторию. «Мне сверху видно все» – эти слова из некогда популярной песни во многом оказываются пророческими. И взгляд с орбиты становится порой более зорким, чем даже аэрофотосъемка. Еще на станции «Салют-6» космонавты по цветоконтрасным характеристикам определяли биопродуктивные районы в Мировом океане. Координаты передавались в Министерство рыбного хозяйства, а оттуда капитанам сейнеров. Но эту информацию перехватывали зарубежные компании. Их промышленные суда нередко оказывались расторопнее наших и первыми прибывали в указанные космонавтами районы.

▼ Не прерывается традиция шахматных матчей ЦУП – космос, начата Андряном Николаевым и Виталием Севастьяновым в 1970 г. Грегори Шамитофф против сменного руководителя полета Криса Эделена. Начинать ли кто-нибудь партию ходом e2–e4, выяснить не удалось



Медицина – статья особая

Какой бы ни была работа экипажа МКС, спокойной или напряженной, медицина всегда возьмет свое. Медицинские эксперименты – это особая статья. Ведь медики отвечают за здоровье членов экипажа, за их работоспособность, за то, чтобы они вернулись на Землю здоровыми людьми.

Перед полетом все космонавты проходят специальную медицинскую подготовку и, если понадобится, готовы оказать друг другу практическую помощь. На борту для этого есть все необходимое. Они могут снять электрокардиограмму, взять анализ крови, сделать внутривенное вливание. При внезапной остановке сердца у одного из членов экипажа его напарник может воспользоваться дефибриллятором, который имеется на станции. Правда, необходимости в этом пока ни разу не было, как не было и потребности в использовании стоматологических инструментов, которые тоже есть на станции.

Но как бы себя ни чувствовали космонавты по своим субъективным ощущениям, в программе полета всегда выделяется время для проведения объективного медицинского контроля специалистами Института медико-биологических проблем.

Невесомость, особенно ее длительное воздействие, очень коварно сказывается на организме. Из поколения в поколение люди привыкли жить в мире тяжести. И это не просто привычка. Именно в таких условиях формировался наш опорно-мышечный и вестибулярный аппарат. Мы четко понимаем, где верх и где низ.

Может быть, стоит вспомнить 18-суточный полет Андрияна Николаева и Виталия Севастьянова в 1970 г. Этот полет был во многом экспериментальным, он прокладывал дорогу экипажам длительных экспедиций на борту орбитальных станций. Но тогда космонавтам пришлось, прямо скажем, несладко. Не имея средств эффективного противодействия невесомости, даже за такой короткий по нынешним меркам полет они в полной мере ощутили жесткие объятия нашей матушки-планеты. В общем, от спускаемого аппарата их унесли на носилках. И даже для того, чтобы просто поднять руку, им требовались большие усилия.

А теперь давайте вспомним полет Валерия Полякова.

438 суток на орбите в составе трех длительных экспедиций он отработал на станции «Мир». А потом самостоятельно, без чьей-либо поддержки, шел по трапу самолета. Вот она – наша система профилактики от пагубного воздействия невесомости!

Возможно, эксперименты иногда не отличаются оригинальным названием. Но, например, «Профилактика» уже в названии отражает свою суть. Целью этого эксперимента является сравнительная оценка влияния профилактических тренировок на рабочие показатели кардиореспираторной системы и метаболизма, на энергетическое обеспечение мышечной деятельности, на структурно-функциональные показатели мышечной системы в условиях невесомости.

Другой медицинский эксперимент – «Пневмокард» – проводится на разных этапах длительного космического полета. Медики исследуют состояние сердечно-сосуди-



▼ Редкий кадр – интерьер Служебного модуля в максимальном объеме и без космонавтов. По центру (в люке), правда, виднеются чьи-то ноги в белых носках, но идентификации не поддаются

стой системы космонавтов. По результатам обследования уточняют механизмы и степень индивидуальной особенности адаптации космонавтов к условиям невесомости, прогнозируют возможные реакции их организмов при возвращении на Землю.

Наряду с целевыми экспериментами осуществляется постоянный контроль состояния космонавтов по таким критериям, как изменение массы тела, объема голени, анализы крови и мочи, оценки уровня физической тренированности. Регулярно с каждым членом экипажа проводятся private медицинские конференции.

Стороннему наблюдателю могло показаться, что в августе у экипажа действительно была спокойная жизнь. Но это только кажущееся спокойствие. Рабочие дни были загружены, что называется, под завязку. Но космонавты не жалуются, настроение у них деловое, бодрое. Они говорят: «Мы не разделяем работу на главную и второстепенную. Все, что нам планируют, мы стараемся выполнять».

Рассказывает Евгений Мельников, руководитель группы обеспечения маневров космических кораблей и станции (ЦУП ЦНИИмаш)

Этот маневр был плановым

С точки зрения динамических операций август для МКС не был богат событиями. Предполагался всего один одноимпульсный маневр коррекции ее орбиты. Он был вторым из трех маневров серии для формирования рабочей орбиты МКС перед полетом пилотируемого корабля «Союз ТМА-13» и посадкой спускаемого аппарата корабля «Союз ТМА-12». Первый маневр мы провели 23 июля, второй запланировали на 13 августа, а третий, ключевой, назначили на 2 октября.

При этом надо было учитывать те ограничения, которые накладывал полет шаттла «Индевор» по программе STS-126. Датой его старта NASA объявило 12 ноября. А ограничения сводились к тому, что средняя высота орбиты стыковки этого шаттла с МКС не должна превышать 351.9 км.

При расчете маневров перед нами стояли две основные задачи. Первая – обеспечить необходимое фазовое рассогласование, удовлетворяющее условиям минимиза-

ции затрат топлива на сближение корабля «Союз ТМА-13» со станцией при старте как в основную дату (12 октября), так и в резервную (14 октября). И вторая задача – обеспечить приземление спускаемого аппарата корабля «Союз ТМА-12» в северный район полигона посадки, то есть в район города Аркалык в Казахстане. Дата посадки тогда еще не была окончательно определена, и нам приходилось «смотреть» и 23 октября, и 24-е.

Кроме того, по просьбе американской стороны мы старались обеспечить возможность непрерывных стартовых дат шаттла «Индевор» по программе STS-126, удовлетворяющих условию двухсуточного сближения со станцией.

Как и планировалось, 13 августа этот маневр формирования рабочей орбиты МКС был успешно реализован по уже отработанной схеме с использованием двух двигателей OCS (Orbital Control System) европейского грузового корабля ATV «Жюль Верн» на 55752-м витке полета МКС. Двигатели ATV включились в 10:58:00 ДМВ и работали в течение 995 сек. Стабилизация станции по крейну поддерживалась двигателями ACS европейского грузовика, а по тангажу и рысканью – двигателями ориентации модуля «Звезда».

На маневр было израсходовано 330 кг топлива из баков ATV и около 50 кг – из баков СМ. Это позволило увеличить скорость станции массой 299.3 т на 3.3 м/с. В результате средняя высота орбиты выросла на 5.8 км и составила 355.9 км.

Уход от нежелательных встреч

27 августа на 55978-м витке полета состоялась внеплановая коррекция орбиты МКС – маневр по уклонению от «космического мусора». Причиной тому стал фрагмент отслужившего свой срок космического аппарата, пролетавший вблизи станции.

Как известно, за безопасностью полета станции постоянно следят российские и американские службы контроля космического пространства. Граница контролируемой области располагается на расстоянии 25 км вдоль орбиты, столько же в поперечном (боковом) направлении от станции и в 2 км по высоте. В случае предполагаемого, то есть прогнозируемого, нарушения зоны безопасности МКС



необходимая информация, в том числе предполагаемое место встречи станции и «космического мусора», передается в баллистическую службу российского ЦУПа. Затем данные о параметрах их относительного движения в этой опасной зоне постоянно уточняются.

Достоверность представляемых данных связана с точностью измерительных средств и с точностью прогнозирования, которая, в свою очередь, зависит от многих факторов. Большинство прогнозируемых нарушений зоны безопасности станции не требует обязательного проведения коррекции ее орбиты для уклонения от нежелательной встречи с «космическим мусором». Необходимость изменения параметров движения станции определяется так называемым критерием «красного порога», представляющим вероятность соударения со значением не менее 10^{-4} . Физически данное число означает, что из 10 000 вариантов возможных ситуаций, зависящих от точности определения и прогнозирования движения как «космического мусора», так и самой станции, существует по крайней мере один вариант, приводящий к пересечению их орбит.

В течение почти десятилетнего функционирования МКС было проведено семь маневров по уклонению от «космического мусора». Первый из них был реализован 26 октября 1999 г. В то время станция представляла собой связку из двух модулей – Функционально-грузового блока «Заря» и соединительного модуля Node 1 Unity – и летала по орбите со средней высотой примерно 372 км. По данным служб контроля космического пространства, опасное сближение станции с «космическим мусором» (это был объект 1998-046K – ступень американской РН Pegasus массой около 100 кг) прогнозировалось на 27 октября. «Пегас» проходил на расстоянии 1.5 км от станции. Вероятность соударения составляла $3.6 \cdot 10^{-4}$. Реализованная средствами ФГБ коррекция была направлена на увеличение средней высоты орбиты МКС.

С тех пор сообщения о нарушении границы безопасности полета станции поступали в ЦУП практически еженедельно. Обычно коррекцию орбиты, вызванную необходимостью уклонения, проводила станция, но в 2001 г. она дважды осуществлялась средствами шаттлов.

После уклонения станции от встречи итальянским спутником Megsat-0, выполненного 30 мая 2003 г., наступил длительный перерыв в маневрах подобного рода. Сообщения о нарушении зоны безопасности МКС регулярно

поступали в ЦУП, но вероятность контакта со станцией была практически нулевой.

С середины июня 2008 г. число сообщений о «космическом мусоре», пролетающем вблизи станции, резко увеличилось. Каждые двое-трое суток поступало очередное предупреждение. Создавалось ощущение, что станция вошла в облако осколков. В ряде случаев нарушался критерий «красного порога» и проводилась подготовка к уклонению станции, но в дальнейшем по уточненным данным прохождение «космического мусора» оказывалось безопасным.

Седьмой маневр уклонения

Более или менее спокойная жизнь, если можно так сказать, у нас продолжалась до 25 августа, когда в ЦУП поступило первое сообщение о пролете в районе станции фрагмента с номером 2006-026RU по международной классификации.

Из первого сообщения, полученного более чем за 50 часов до сближения фрагмента с МКС, следовало, что объект находится на орбите наклонением 65.1° , минимальное удаление от поверхности Земли ~ 361 км и максимальное ~ 393 км. Относительно станции объект летит встречным курсом со скоростью 13 км/с.

За 30 часов до пролета (который по прогнозу должен был произойти 27 августа в 21:12:46.3 ДМВ) мы получили информацию, что рассогласование в относительном положении станции и фрагмента составляет 7 км вдоль орбиты, 11 км в боковом направлении и 100 м по высоте, а вероятность механического контакта – $1.4 \cdot 10^{-3}$. «Красный порог» был нарушен – и в российском ЦУПе началась подготовка к маневру. Перепланировалась программа полета, определялись возможные схемы уклонения станции, рассчитывались необходимые ее развороты. Американский ЦУП должен был проконтролировать безопасность дальнейшего движения МКС, а европейский анализировал запасы топлива в своем грузовике ATV, уточнял тягу двигателей OCS и готовил их к проведению маневра.

По уточненным данным, полученным 27 августа в 04:30 ДМВ, относительное рассогласование в точке пролета составляло:

Маневры уклонения МКС от «космического мусора»								
№ п/п	Дата	Виток	Масса МКС, т	Импульс, м/с	Курс, °	Нср до маневра, км	Нср после маневра, км	Средство реализации маневра
1	26.10.1999	5314	33.08	1.00	0	372.2	373.9	ФГБ «Заря»
2	29.09.2000	10636	61.12	1.00	0	380.0	381.7	«Прогресс М1-3»
3	10.02.2001	12730	200.71	0.73	0	355.0	356.2	«Атлантис» STS-98
4	15.12.2001	17541	249.00	0.655	0	387.8	388.8	«Индевор» STS-108
5	16.05.2002	19903	149.40	1.00	0	387.9	389.6	«Прогресс М1-8»
6	30.05.2003	25827	179.80	1.00	0	388.3	390.0	«Прогресс М-47»
7	27.08.2008	55978	298.90	1.00	180	355.5	353.6	ATV «Жюль Верн»

300 м вдоль орбиты, 500 м в боковом направлении и 16 м по высоте с вероятностью контакта 10^{-2} .

Предпочтительным вариантом схемы маневрирования при уклонении станции от космического мусора всегда является подъем орбиты, то есть выдача разгонного импульса. Однако в данном случае разгонный импульс существенным образом нарушал возможность формирования баллистических условий перед полетом пилотируемого корабля «Союз ТМА-13».

При выборе схемы уклонения в расчетах использовались небольшие тормозные импульсы величиной от 0.5 до 1.0 м/с. Из семи представленных вариантов большинство не удовлетворяло условиям безопасности полета станции в последующие двое суток. Тогда был принят к реализации импульс величиной 1 м/с со временем включения, сдвинутым на 15 мин относительно точки, противолежащей точке опасного пролета. Это был первый тормозной импульс для уклонения от опасного сближения за почти десятилетнюю историю полета МКС.

В течение более чем двухсуточного сопровождения фрагмента в ЦУП поступило 10 сообщений, уточняющих его движение относительно станции. Последнее уведомление мы получили за 5 часов до включения двигателей ATV. Из этого сообщения следовало, что моменту опасного пролета соответствует время 21:12:48.3 ДМВ. Прогнозы показывали, что объект может пройти на расстоянии 850 м от станции вдоль ее орбиты, боковой пролет оценивался величиной в 1400 м. Компоненты относительной скорости были 11 и 6.9 км/с. А вот по высоте «промах» был не более 60 м. Вероятность соударения составляла $1.4 \cdot 10^{-2}$.

Таким образом, необходимость маневра уклонения МКС от встречи с этим «космическим мусором» была подтверждена.

Поскольку операции по подготовке к маневру и его реализации осуществлялись на витках полета станции вне зон радиосвязи российских наземных пунктов, для закладки программно-командной информации на борт российского сегмента МКС использовались американские средства – их спутники-ретрансляторы TDRS.

27 августа в 19:11:00 ДМВ по команде центрального компьютера российского сегмента станции были включены двигатели европейского грузовика ATV. Они четко отработали заданное время – 302 сек. Как и в предыдущих коррекциях, которые проводились с помощью ATV, все прошло идеально. Только в этот раз вместо приращения скорости станция получила тормозной импульс величиной 1 м/с.

В результате маневра уклонения средняя высота орбиты $H_{ср}$ понизилась с 355.5 км до 353.6 км. Впрочем, это не повлияло на условия сближения со станцией грузового корабля «Прогресс М-65», старт которого планировался на 10 сентября.

Будет ли Америка зависеть от России?

В августе 2008 г. США стали экстренно искать возможности независимого доступа на МКС. В тот самый момент, когда стало окончательно ясно, что новый американский корабль *Orion* выйдет на орбиту никак не раньше 2014 г., Россия преподнесла Штатам неприятный сюрприз, разгромив в ходе вооруженного конфликта 8–12 августа части грузинской армии, выученной и вооруженной американцами и выступившей по приказу президента Михаила Саакашвили восстановить любой ценой контроль Грузии над Южной Осетией.

И до этого различные американские лидеры хотя и называли нас надежным партнером в области пилотируемого космоса, но одновременно говорили о недопустимости полной зависимости от России. Теперь же об этом в США не говорит только самый ленивый – хотя, заметим, никакие поводы подозревать себя в намерении помешать американцам работать на станции Россия не давала. Да и не мешало бы сенаторам и конгрессменам сначала вспомнить те два с половиной года после гибели «Колумбии», когда обеспечение станции полностью легло на нас, и Россия спасла международный проект от краха.

Но на самом деле ситуация патовая, и сложилась она задолго до августовского конфликта. Еще в 2001 г. США в одностороннем порядке отказались от создания собственного корабля-спасателя на четырех человек, который в соответствии с соглашениями по МКС должен был обеспечивать аварийную эвакуацию со станции астронавтов США, Канады, Европы и Японии. В 2004 г. президент Буш принял решение прекратить полеты шаттлов и финансирование этой программы с октября 2010 г. Тогда же он задал NASA задачу разработать новый пилотируемый комплекс к 2014 г. – с таким расчетом, чтобы оттянуть пик финансирования по «Ориону» на период после «отставкки» шаттла и не увеличивать ежегодный бюджет NASA.

Таким образом, американцы сознательно и добровольно согласились на то, что в период между шаттлом и «Орионом» они и их западные партнеры будут летать на станцию только на «Союзах» и на коммерческой основе. Администратор NASA недавно сказал об этом образным языком компьютерного века: «Это фишка, а не баг американской космической политики»*.

Срок действия заключенного в апреле 2007 г. соглашения о закупке американцами

услуг по доставке, возвращению и аварийному спасению астронавтов истекает в 2011 г. Заключению нового коммерческого контракта препятствует американское законодательство в сочетании с общим ухудшением межгосударственных отношений. Решение по этому вопросу необходимо срочное, так как производственный цикл «Союзов» составляет более двух лет. Затычка с решением или его отсутствие приведет к тому, что либо с 2012 г. на Международной космической станции останутся только российские космонавты, либо этот проект и вовсе будет закрыт.

Не ждите рано «Ориона»...

11 августа NASA объявило об уточнении бюджетных параметров, графика работ и «контрольных точек» программы Constellation, обеспечивающих первый пилотируемый пуск нового корабля *Orion* на РН Ares I в марте 2015 г.

Из выпущенного пресс-релиза было абсолютно непонятно, в чем именно состоит изменение этих параметров и о какой «гораздо более ранней дате» идет в нем речь. Как следствие, появилось сообщение ИТАР-ТАСС, в котором со ссылкой на менеджера программы Constellation Джеффри Хэнли (Jeffrey Hanley) утверждалось буквально следующее: «Руководство NASA отказалось от планов создать к 2013 г. космический корабль многоразового использования нового поколения *Orion*, который должен прийти на смену нынешним шаттлам, из-за технических проблем и недостатка финансирования». Последующие переписки очень быстро довели ситуацию до абсурда, и уже 12 августа в российских СМИ на полном серьезе писалось о провале американской программы.

Проблем у программы Constellation хватает, но ни о каком провале и об отказе от создания нового корабля речи не идет. В действительности же дело обстоит так. Всегда существовало два срока выполнения первого пилотируемого полета: директивный и реальный. Директивный срок был задан в январе 2004 г. президентом Бушем, который потребовал создать новый корабль не позднее 2014 г. Впоследствии Конгресс по настоятельным просьбам NASA, ссылавшегося на нехватку финансирования, согласился отодвинуть этот срок до марта 2015 г. В то же время внутренний график работ NASA был более оптимистичным, и в нем до недавнего времени первый пилотируемый полет «Ори-

она», символизирующий начальную эксплуатационную готовность системы, планировался на сентябрь 2013 г. Проблема в том, что для этого нужна была разовая добавка в 2 млрд \$, а NASA такой добавки не получило.

На пресс-конференции 11 августа Дж. Хэнли и первый заместитель руководителя Директората исследовательских систем Дуглас Кук (Douglas Cooke) признали, что при имеющемся и прогнозируемом уровне финансирования первый пилотируемый полет в сентябре 2013 г. более не является реальным и фактически может состояться в сентябре 2014 г. Именно под эту дату теперь и строится «внутренний» график работ.

Подчеркнем, что этот новый срок все еще наступает за полгода до заданного «сверху» марта 2015 г. Утрачена лишь возможность существенно раньше выйти на летные испытания с экипажем. Правда, Кук сказал, что при наличии дополнительных средств будет сделано все возможное для ускорения программы, но, во-первых, их сначала надо получить, а во-вторых, на большой выигрыш рассчитывать уже не приходится.

По новому внутреннему графику суборбитальный пуск РН Ares I в неполной конфигурации (Ares I-X) все еще планируется на весну 2009 г., а вот второй (Ares I-Y) сдвигается с сентября 2012 г. на сентябрь 2013 г. В период до пуска Ares I-Y состоится по крайней мере четыре испытания системы аварийного спасения корабля *Orion*: два при имитации срабатывания ее на старте и два – в полете. Первый орбитальный полет *Orion* 1 планируется теперь на март 2014 г., а пилотируемый полет со стыковкой к МКС – на сентябрь 2014 г.

И «Союза» тоже не ждите...

12 августа в сетевом издании Orlando Sentinel со ссылкой на сенатора от Флориды Билла Нелсона появилась информация о том, что МКС может оказаться «незапланированной» жертвой грузино-российского конфликта. Нелсон напомнил, что для закупки «Союзов» необходимо продлить исключение из принятого в 2000 г. Закона о нераспространении в отношении Ирана (с тех пор в его название и текст добавились Сирия и Северная Корея), который запрещает заказ у России космических услуг под тем предлогом, что российские предприятия якобы помогали Ирану в осуществлении его ракетно-ядерной программы.

Одно такое исключение было предоставлено в 2005 г. и разрешает закупки в инте-

* *It is a feature not a bug of U.S. space policy, то есть не случайная ошибка, а обязательный компонент.*



ресах программы МКС до 1 января 2012 г. Соответственно в апреле 2007 г. NASA заключило с Роскосмосом контракт на 719 млн \$ на транспортные и спасательные услуги в 2009–2011 гг., предусматривающий доставку на станцию и со станции 15 членов экипажа американского сегмента, а также их эвакуацию в случае аварии.

Второе исключение находилось на рассмотрении Конгресса в момент начала грузино-российского конфликта: за него успел проголосовать комитет по иностранным делам Палаты представителей, но ни аналогичный комитет Сената, ни палаты в полном составе за поправку не голосовали. Билл Нелсон, который сам активно продвигал поправку, сказал 12 августа, что добиться ее принятия в год выборов и так было очень сложно, а в сложившейся ситуации «почти невозможно». А без новых «Союзов», продолжил сенатор, США утратят доступ к станции, в которую вложили 100 млрд \$*. В последующие дни столь же пессимистичные оценки высказали и другие законодатели.

Что же теперь будет? Один вариант развития событий состоит в том, что Конгресс все-таки разрешит закупку новых «Союзов», пусть даже и с опозданием**, и работа на МКС после 2011 г. продолжится в соответствии с утвержденными планами. Еще один вариант состоит в том, что за российские услуги заплатит Европейское космическое агентство, которое затем переуступит большую часть мест США. Наконец, у американцев нашелся «туз в рукаве» – они могут отсрочить вывод из эксплуатации шаттлов и обеспечивать станцию с их помощью.

Шаттлам – летать и летать?

Этот третий вариант на самом деле не является решением проблемы, так как спасение американской части экипажа МКС с помощью шаттлов невозможно. Многоэтажный корабль просто не может находиться в составе станции более 14–16 суток, в то время как «Союзы» дежурят по полгода и находятся в постоянной готовности к экстренной посадке. За шаттлами можно было бы сохранить только доставку грузов и замену американской части

экипажа. Проблемы, связанные с таким решением, чрезвычайно велики – мы еще будем о них говорить. И тем не менее сторонники столь экзотической меры нашлись.

Впервые эту идею высказала 15 августа конгрессмен Шейла Джексон Ли, депутат Демократической партии от Хьюстона. «Нам нужно подумать, есть ли возможность вернуться к продлению шаттлов хотя бы на короткое время, – сказала она, – пока мы находимся в этом политическом, дипломатическом и военном кошмаре. Трудно взаимодействовать со страной, с которой у вас немалое количество противоречий».

«Тяжелая артиллерия» заговорила 25 августа, когда к президенту Бушу обратились кандидат в президенты от республиканцев Джон МакКейн и сенаторы Кей Бейли Хатчинсон и Дэвид Виттер. Ссылаясь на «сомнения в надежности России как партнера в программе МКС» и на то, что сроки готовности разрабатываемых коммерческих кораблей пока не ясны, они попросили принять меры к сохранению шаттла как единственно-го реального альтернативного средства доступа на МКС и в первую очередь – дать NASA указание в течение по крайней мере одного года не предпринимать никаких действий, которые помешали бы использованию шаттлов после 2010 г.

Дело в том, что действующий план перехода к «Ориону» предусматривает дорогостоящую и необратимую перестройку производства. На правительственном заводе в Мичуде, где сейчас собирают последние экземпляры внешних баков для системы Space Shuttle, планируется развернуть изготовленные ступени PH Ares I и Ares V. Старая оснастка для сварки баков диаметром 8.4 м после консервации шаттлов будет не нужна: вторая ступень Ares I имеет диаметр 5.5 м, а первая ступень сверхтяжелого носителя Ares V – 10.0 м. Переоснащение производства планировалось начать осенью 2008 г., и уже в 2009 г., сразу после выпуска баков для последних полетов шаттлов, оснастка для них была бы списана и порезана.

Кроме того, в октябре 2008 г., когда в США начнется 2009 финансовый год, пред-

полагалось приступить к резкому сокращению персонала завода. И таких необратимых шагов на ближайшее время было запланировано немало. Кроме того, целый ряд контрактов по шаттлу заключен на период до 30 сентября 2010 г., и после их завершения подрядчики могут считать себя свободными от обязательств по данной программе.

29 августа газета Orlando Sentinel опубликовала письмо руководителя отдела графиков и планирования полетов в Космическом центре имени Джонсона Джона Коггешолла (John C. Coggeshall), в котором он от имени администратора NASA и руководителей программ Space Shuttle и Constellation дал своим подчиненным задание проработать варианты продления полетов шаттлов до 2015 г.

Действующий график полетов шаттлов (НК №9, 2008) предусматривает всего десять миссий в период до мая 2010 г.: одну для обслуживания и ремонта Космического телескопа имени Хаббла и девять к МКС.

В письме от 27 августа Коггешолл задал следующие условия: речь идет не о растягивании 10 полетов на семь лет, а об увеличении их количества, что потребует сохранения производства внешних баков и проведения очередного раунда капитальных ремонтов орбитальных ступеней; можно использовать не все три оставшихся корабля; сооружения и технические средства, необходимые для новой программы, должны быть переданы ей по графику; частота дополнительных полетов и стоимость продления программы не ограничиваются.

Администратор NASA Майкл Гриффин многократно защищал решение о прекращении полетов многоэтажных кораблей в 2010 г. и скорейшей разработке нового комплекса. Не далее как в апреле он разъяснял сенаторам, что, конечно, можно перекрыть «дыру», выполняя по два полета шаттла в год до 2015 г., но при этом с вероятностью 1:12 будет потерян еще один экипаж. В начале сентября он заявил, что, по уточненным данным, эта вероятность больше и составляет 1:8 в случае проведения 10 дополнительных полетов в течение 2011–2015 гг.

Об этом знали все, но появление письма Коггешолла говорило о резком изменении ситуации «наверху». Первоначально наблюдатели полагали, что непосредственной причиной его отправки было обращение МакКейна и его коллег к Бушу. Однако 6 сентября та же Orlando Sentinel привела копию письма самого Гриффина своим заместителям, датированного еще 18 августа. Как выяснилось, администратор NASA действовал по собственной инициативе.

Бунт Гриффина

В письме 58-летний руководитель NASA сетовал, что оправдались его худшие опасения и что решение 2004 г. завело пилотируемую программу США в тупик: «В рациональном мире нам бы позволили отправить шаттл в отставку по готовности системы Ares/Orión, нас бы попросили создать эту систему как можно скорее... и дали бы на это необходимый бюджет». Однако для Белого дома, и в первую очередь для его бюджетного управления и управления научно-технической политики, отправить шаттлы «на пенсию» было

* Сумма эта лукавая: она включает как стоимость создания всех американских модулей МКС, так и стоимость полетов шаттлов за все годы ее сборки и эксплуатации. В действительности на МКС как таковую США израсходовали порядка 30 млрд \$.

** По оценке Майкла Гриффина, американские астронавты вновь появятся на МКС ровно через три года после заключения нового контракта на «Союзы».



«чем-то вроде джихада», а отнюдь не техническим и управленческим решением.

Более того, писал Гриффин, чиновники администрации Буша не хотели и сохранения МКС; они не были против закупки «Союзов» и «Прогрессов», но и не были бы против, если бы она сорвалась. Администратор NASA напомнил коллегам, что Белый дом препятствовал направлению в Конгресс в 2008 г. запроса на второе исключение из «иранского» закона и что именно Гриффин настоял на этом.

Гриффин констатировал, что после военного разгрома Грузии и вступления российских войск на ее территорию правила игры изменились. Он был уверен, что у поправки к «иранскому» закону теперь нет шансов и что после 2011 г. наступит продолжительный период, когда на станции не будет американских астронавтов. Варианта всего два, писал руководитель NASA: или мы с этим примиримся, или продолжим запускать шаттлы.

Гриффин предсказал, что администрация Буша не отступит от заявленной ранее линии, но следующий президент уже не будет связан обещаниями 2004 г. и потребует от NASA сохранить МКС и продолжить полеты шаттлов: «Другого политически приемлемого курса не существует». Гриффин также высказал уверенность, что NASA не получит для этого дополнительные средства, а следовательно – в угоду сиюминутному политиче-

Отдельный и весьма интересный вопрос – это проблема доставки на МКС альфа-магнитного спектрометра AMS, в пользу которой уже высказались оба кандидата в президенты (см. с. 36-37). «Технически NASA может доставить AMS, – сообщил Майкл Гриффин в интервью CBS News. – Возможно, не до конца 2010 ф.г., но этот полет определенно можно выполнить в календарном 2010 г., если у нас не будет очередного урагана... Администрация не заложил в бюджет эту миссию и не хочет ее проведения, а Конгресс, как мне представляется, думает иначе. Однако мне абсолютно ясно одно: у нас на этот полет нет денег. Так что если он кому-то нужен, средства необходимо запросить и утвердить. Либо – указать... какие другие работы на 300 млн \$ из уже утвержденных мы можем не делать». Гриффин сказал, что решение об этом необходимо к февралю-марту 2009 г., так как на организацию полета в любом случае потребуются примерно 18 месяцев.

скому решению будут откладываться на неопределенный срок работы по перспективной лунной программе.

Поэтому Гриффин дал задание директоратам пилотируемых полетов и исследовательских систем подготовить два варианта продления полетов шаттлов – при условии получения дополнительного финансирования и без такового – с минимальным ущербом для программы Constellation. Одновременно он выразил уверенность, что российская сторона сможет управлять МКС без американских астронавтов на борту при отсутствии прямого противодействия со стороны США, и распорядился, чтобы такое противодействие со стороны NASA не оказывалось.

4 сентября, еще до того, как письмо Гриффина появилось в печати, руководитель космического агентства дал весьма открытые интервью Orlando Sentinel и CBS News. Он объяснил, что если не заключить новый контракт на «Союзы» в начале 2009 г., пауза в полетах американцев на МКС будет неизбежна. В то же время нет никаких шансов, что нынешний состав Конгресса примет поправку и разрешит закупку «Союзов» – в самом лучшем случае это может произойти уже после ноябрьских выборов.

Гриффин сказал, что хотя ему и не нравится зависимость от русских, но принятый в 2004 г. закон остается лучшим из возможных. Он отметил, что если «Союзы» не будут закуплены, то «за вторжение русских в Грузию окажутся наказаны... США, Канада, Япония и Европа», астронавты которых не смогут работать на МКС. Кстати, за полеты этих астронавтов по существующим соглашениям отвечают США, которые тем самым подведут и своих партнеров. Но – «NASA не устанавливает политику, NASA исполняет ее».

Администратор NASA также говорил о возможном политическом решении продолжить полеты шаттлов и сравнил его по степени разумности с логикой детской поговорки: «Назло бабушке отморожу уши». Он пояснил, что продление полетов шаттлов не даст США независимости от России, так как NASA не оставит на борту астронавтов без средств аварийного спасения, а это только «Союз». Тем не менее, говорил Гриффин, варианты такого продления должны быть подготовлены заранее, чем, собственно, агентство сейчас и занимается и будет заниматься еще пару месяцев.

А 7 сентября пресс-служба NASA распространила заявление Майкла Гриффина, в котором руководитель агентства «уточнил контекст» своего письма от 18 августа и формально объявил, что все ранее взятые американские обязательства остаются в силе:

«Политика администрации состоит в том, чтобы прекратить полеты шаттлов в 2010 г. и заказывать услуги по доставке экипажа у России до готовности «Ареса» и «Ориона». Администрация продолжает поддерживать наш запрос по исключению из Закона о нераспространении... Политика администрации по-прежнему состоит в том, что мы не предпримем никаких действий, препятствующих продолжению эксплуатации МКС после 2016 г. Я всецело поддерживаю эти положения, равно как их поддерживают управления научно-технической политики и бюджета».

Поезд ушел?

Продолжать эксплуатацию шаттлов опасно и невыгодно с точки зрения долгосрочных целей США – но реально ли это технически? Еще 28 августа публично высказался против заместитель руководителя директората пилотируемых полетов NASA Уэйн Хейл, возглавлявший до февраля 2008 г. программу Space Shuttle, и его аргументы были именно технического свойства.

Решение о прекращении полетов принято четыре года назад, сказал Хейл. Для завершения программы был накоплен необходимый запас материалов и запчастей, после чего поставщикам сообщили о завершении контрактов. К примеру, 95% контрактов на материалы для внешнего бака остановлены еще два года назад; для ускорителей, орбитальной ступени и ее двигателей этот процент ниже, но и там процесс зашел достаточно далеко. И речь идет в основном об уникальных изделиях, изготавливаемых сертифицированными компаниями по очень жестким требованиям в очень малых количествах. На рынке их просто нет. В результате, например, собрать новую кооперацию и начать выпуск новой серии внешних баков можно, только стоит он будет в два раза больше старого и будет поставлен на год позже, чем нужно.

«Я люблю шаттл больше вас всех. Это самый лучший космический корабль, – заметил Хейл. – Но я работаю в реальном мире. Откуда возьмутся деньги? Откуда возьмутся люди, которые должны работать над лунной ракетой? Откуда? Мы начали закрывать шаттл четыре года назад. В конюшне этой лошади уже нет».



Отработка носителей

15 августа инженеры Центра космических полетов имени Маршалла (г. Хантсвилл, Алабама) завершили серию огневых стендовых испытаний (ОСИ) ключевых компонентов кислородно-водородного двигателя J-2X верхней ступени «пилотируемого» носителя Ares I (НК №8, 2008, с. 20-23). Испытания стали последними из 20 тестов во второй (из четырех запланированных) серии прожигов газогенератора J-2X, изготовленного компанией Pratt and Whitney Rocketdyne (г. Каног-Парк, Калифорния). Успешные испытания газогенератора – существенный шаг в разработке двигателя J-2X. По этому агрегату двигателя уже проведено более 50 тестов. Следующий этап начнется в июле 2009 г.

Таким образом, несмотря на ряд финансовых и технических трудностей, сделан еще один шаг к реализации программы Constellation. И шаг этот не единственный.

В период с 4 по 20 августа компания ATK Launch Systems (г. Бригэм-Сити, Юта) провела отливку топливного заряда первого «боевого» пятисекционного РДТТ для первой ступени носителя Ares I. Первое ОСИ двигателя намечено на апрель 2009 г. на предприятии ATK в Юте.

Этим работам предшествовала большая подготовка. В мае инженеры ATK выполнили первую «учебную» отливку инертного заряда, используя новый 12-лучевой стержень отливной формы. РДТТ с этим зарядом будет использоваться с 2010 г. для виброиспытаний полностью собранной ракеты Ares I в Центре Маршалла.

По сравнению со штатным четырехсекционным РДТТ, применяемым в составе стартовых твердотопливных ускорителей (СТУ) корабля системы Space Shuttle, конструкция нового пятисекционного двигателя будет включать ряд новшеств, таких как добавление дополнительного пятого сегмента, увеличение размера критического сечения сопла и незначительное изменение геометрии заряда топлива.

24 июля NASA и представители промышленности успешно провели первое бросковое испытание тормозного парашюта для системы спасения многоразовой первой ступени PH Ares I.

Грузомакет массой 16.3 т, имитирующий отработавший двигатель первой ступени, был сброшен с самолета-носителя C-17 на высоте 7.5 км. Тормозной парашют диаметром 20.74 м развернулся нормально, все системы при испытаниях функционировали штатно вплоть до приземления.

▼ Испытания газогенератора двигателя J-2X



Ход программы Constellation

И. Черный.
«Новости космонавтики»

Парашюты системы спасения первой ступени Ares I подобны аналогичным устройствам СТУ системы Space Shuttle, но адаптированы под новые требования: более мощный и тяжелый пятисекционный РДТТ после разделения ступеней, которое происходит на гораздо большей высоте, при падении разовьет намного большую скорость, чем бывает при отделении ускорителей шаттла.

Работой руководил Центр Маршалла, но тесты выполнялись на испытательном полигоне Армии США в г. Юма, Аризона. Это уже шестое подряд испытание парашютной системы; до этого проверялись вытяжной парашют, тормозной и три главных парашюта. Следующий тест тормозного парашюта на-

▼ Сегмент твердотопливного двигателя ракеты Ares I



чен на октябрь, и испытания будут продолжаться вплоть до 2010 г. Тормозной парашют также будет использоваться в течение первого испытательного полета ракеты Ares I-X, намеченного на 2009 г.

В рамках программы создания носителя Ares I в июне в Центре Маршалла был также изготовлен первый РДТТ осадки топлива (ullage settling motor), предназначенный для облегчения и правильной организации процедуры запуска двигателя верхней ступени PH. «Осадочные» моторы работают всего 4 сек, но успевают за это время увести вторую ступень от первой и придать допол-



▲ Испытания системы спасения 1-й ступени «Ареса-1»

нительное ускорение, которое заставляет жидкое топливо прижаться к заборникам на днищах баков, чтобы создать необходимое давление для первоначального пуска J-2X. Огневые испытания РДТТ были запланированы на август, но прошли в начале сентября.

Продолжаются, хотя и не в таком высоком темпе, работы по сверхтяжелому «лунному грузовику» Ares V. Как известно, не так давно конфигурация этого носителя претерпела существенные изменения. В августе группа разработки центральной (первой) ступени ракеты приступила к оценке модификаций, связанных с установкой на центральном блоке носителя шести (вместо пяти) кислородно-водородных двигателей RS-68, необходимых для повышения массы выводимого ПГ. Изменение компоновки привело к взаимодействию выхлопных струй маршевых ЖРД и стартовых РДТТ, что уменьшило общую тягу на старте и увеличило тепловые нагрузки на нижнюю часть ступени.

Маршевые двигатели планируются сгруппировать в две связки по три ЖРД (см. рисунок). Такая компоновка ранее не встречалась: разработчики надеются с ее помощью вынести RS-68 из зоны выхлопа стартовых ускорителей, дабы не повредить сопла с внешней стороны тепловым и газодинамическим воздействием струи СТУ. Для уменьшения аэродинамических нагрузок на сопла и рулевые механизмы они закрыты новыми коническими обтекателями.



▲ Новое расположение двигателей RS-68 и последовавшие за этим изменения хвостового отсека PH Ares V

Новая компоновка с увеличенным числом двигателей (шесть вместо пяти) потребовала повысить объемы газов наддува и усложнила прокладку трубопроводов, подводящих топливо к ЖРД.

Среди других проблем отмечается необходимость работы RS-68 в течение 303 сек на режиме 108% от номинальной тяги, для чего этот ЖРД еще не сертифицирован.

Как помнят читатели *НК*, при старте PH Delta IV, оснащенной тем же RS-68, в ряде случаев наблюдалось явление «огненного шара»: несгоревший водород, истекающий из выхлопных сопел ТНА, поднимался вдоль корпуса ракеты и воспламенялся от струи двигателей. Разработчики «Аресов» хотят подстраховаться на такой случай, для чего разрабатывают различные меры по отводу водорода из хвостовой зоны носителя при старте.

Применение пятисекционных (точнее, 5,5-секционных) ускорителей обострило проблему парирования возросших возмущений из-за «естественной» разнотяговости более мощных РДТТ.

В NASA отмечают, что в настоящее время разработка PH Ares V находится все еще в самой ранней стадии, поэтому не исключены дальнейшие изменения конфигурации носителя. Сейчас из рассмотренных можно выделить, например, вариант «Ares V Max», который включает семь RS-68 и два 6,5-секционных СТУ!

Продолжается и технологическая подготовка производства новых ракет. Самый большой в мире агрегат для фрикционной сварки в Центре Маршалла в августе начал в порядке испытаний варить панели как для «пилотируемого», так и для «грузового» носителя. При этом из восьми больших панелей было изготовлено промежуточное (совмещенное) днище топливного отсека второй ступени Ares I. Массивный вертикальный сварочный агрегат был установлен в Центре еще в апреле 2008 г.

При разработке проектов ракет по программе Constellation предполагалось использовать стендовое оборудование, применявшееся в 1960-х и 1970-х годах для испытаний систем Saturn V/Apollo и Space Shuttle. Для этого, в частности, еще в марте начали ремонтировать динамический стенд в Центре Маршалла. Однако в настоящее время выяснилось, что для «подросших» ракет старые стенды, простаивавшие более четверти века, не годятся, и их нужно не только отремонтировать, но и модернизировать. Динамические испытания носителя начнутся в июле 2011 г. и продлятся около года.

В целом для обеспечения полетов предстоит большая работа по модернизации наземной инфраструктуры. Существующие гигантские сооружения технического комплекса на мысе Канаверал представляются уже слишком низкими. В частности, придется существенно переделать Здание сборки носителей VAB (Vehicle Assembly Building) либо построить новое гигантское Здание вертикальной сборки VIB (Vertical Integration Building), что не представляется возможным при существующих затратах. Для PH Ares V рассматривается отдельный список вопросов относительно наземной инфраструктуры. Например, выявилась потребность в изготовлении нового комплекса наземного вспомо-



▲ Испытания двигателя RS-18 на жидком кислороде и жидком метане

гательного оборудования, поскольку проекты Ares I и Ares V существенно различаются.

Специалисты также проявляют беспокойство по поводу новых производственных и испытательных объектов, новых барж для транспортировки ступеней, новых улучшенных транспортеров, подготовки нового стартового персонала и строительства отдельного центра управления полетом Ares V.

Не забыты и перспективные направления программы Constellation – пилотируемые миссии на Луну и на Марс. В рамках проекта разработки технологии для будущего лунного модуля специалисты NASA и компании Pratt and Whitney Rocketdyne 2 сентября успешно завершили серию огневых «высотных» испытаний двигателя RS-18 на жидком метане на полигоне Уайт-Сэндз (Нью-Мексико).

ЖРД RS-18 (он же LMAE – Lunar Module Ascent Engine) изначально был создан и использовался на взлетной ступени лунного модуля корабля Apollo. В последний раз он применялся для взлета с поверхности Луны 36 лет назад. Тогда он развивал тягу 1600 кгс и работал на долгохраняемых самовоспламеняющихся компонентах ракетного топлива (окислитель – азотный тетроксид, горючее – «азрозин-50»). Хотя окончательный проект лунного и, тем более, марсианского корабля программы Constellation еще не утвержден, модификацию RS-18, работающую на жидком кислороде и жидком метане, предполагается использовать на взлетной ступени перспективных кораблей.

«Мы гордимся, что являемся участниками исторического события. Очень здорово, что наша технология испытывается в рамках программы Constellation. Мы буквально сняли двигатель с музейной полки и были первыми [в США*], кто опробовал на жидком метане «железо», которое прежде работало на долгохраняемых компонентах топлива!» – заявил Терри Лорье (Terry Lorier), руководитель программы RS-18 в компании Pratt & Whitney Rocketdyne.

«Криогенизация» двигателя RS-18 проведена в рамках Программы разработки технологий для исследовательских систем ETDП (Exploration Technology Development Program), направленной на снижение стоимости и повышение надежности будущих пилотируемых миссий. О конкретном применении метановых ЖРД ничего не сообщается, но ожи-

* В России работы по переводу «гептильных» двигателей на экологически чистые компоненты, в том числе «жидкий кислород – керосин» и «жидкий кислород – сжиженный природный газ», провели специалисты КБ химавтоматики имени С. А. Косбергера (г. Воронеж).

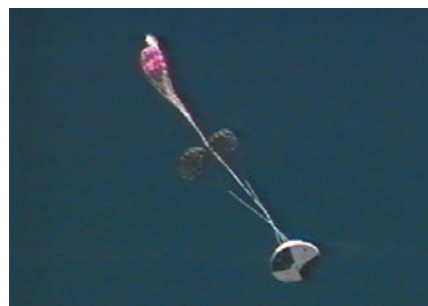
дается, что при экспедициях на Марс двигатели могли бы использовать в качестве топлива «местное сырье» – сжиженный метан, получаемый при термохимической реакции «привозного» водорода и «местного», атмосферного, марсианского углекислого газа.

Последние испытания RS-18 на жидком метане продемонстрировали уверенное зажигание в широких пределах соотношений компонентов смеси в вакууме; получены расчетные рабочие характеристики, собраны данные по давлению в камере, эффективности сгорания и кинетике химических реакций; продемонстрирован быстрый запуск двигателя и его мгновенная остановка; произведены измерения удельного импульса.

Испытания корабля

Если разработка носителей движется полным ходом, то экспериментальная отработка командного модуля космического корабля Orion идет с определенными трудностями. 22 августа NASA обнародовало результаты испытаний натурного макета модуля, проведенных 31 июля на испытательном полигоне Юма. Как следует из заключения, тесты завершились неудачно: не сработала должным образом автоматическая система, управляющая раскрытием парашюта на высоте около 450 м, в результате чего макет спускался в нештатном режиме и при ударе о землю получил серьезные повреждения.

Макет был сброшен с самолета-носителя C-17 на высоте 7600 м на специальной подставке, которая вытаскила аппарат из грузового отсека самолета и должна была обеспечить правильное начальное положение макета в воздухе, имитируя ориентацию «Ори-





она» при возвращении из космоса. К сожалению, один из десяти парашютов подставки не раскрылся, что привело к беспорядочному падению макета.

По свидетельству специалистов NASA, программируемая система парашютов сработала не вовремя и не так, как было задумано, поэтому, вместо того чтобы стабилизировать аппарат перед посадкой, она отнесла его от заданного района и не смогла снизить скорость падения.

Официальные лица подчеркивают, что неполадки произошли во вспомогательной системе, а не в парашютной системе корабля. По словам специалистов, именно отказ «подготовительных» парашютов является самой распространенной причиной неудач подобных тестов. «Прошедшие испытания были самыми сложными с участием парашютных систем за последние 45 лет. Сейчас мы тщательно изучаем причины сбоев и пытаемся понять характер неисправностей», – сообщила Кэрл Эванс (Carol Evans), менеджер программы в Космическом центре имени Джонсона в Хьюстоне.

После июльской аварии критики программы Constellation в космической индустрии вновь подняли вопрос: является ли Orion адекватной заменой системе Space Shuttle, эксплуатацию которой США планируют завершить в 2010 г.?

Соответственно планы NASA по посадке будущего корабля на сушу, а не в воду, как было с «Аполлонами», вызывают сомнения – в особенности из-за того, что избыточная масса «Ориона» может и так привести к решению садиться именно на воду. Пока приводнение рассматривается как нештатный вариант. Тем не менее специалисты проводят оценку возможностей выживания экипажей «Ориона» в случае нештатной посадки на воду, когда астронавты будут вынуждены провести внутри командного модуля большой промежуток времени.

Считается, что конструкция корабля должна обеспечивать 36-часовое пребыва-

ние астронавтов внутри капсулы при задраенных люках без потери работоспособности экипажа, в условиях посадки в штормовое море. Исследования, однако, показали, что в существующем виде Orion не соответствует этим требованиям.

Для изучения поведения капсулы «Ориона» в воде 27 августа масштабную модель командного модуля погрузили в бассейн емкостью 23,5 тыс м³ в Лаборатории нулевой плавучести (Neutral Buoyancy Laboratory) Космического центра имени Джонсона. Кроме того, недавно масштабные модели испытывались в волновом бассейне Университета сельского хозяйства и машиностроения A&M (шт. Техас).

Модель плавала в бассейнах в различных положениях. Эти тесты, как предполагается, позволят инженерам и группе специалистов NBL разработать полноразмерный макет, который будет использоваться для предполетных тренировок экипажа и водолазов-спасателей и создания методик безопасной деятельности экипажа при посадке корабля в море. Группа специалистов выполнила серию испытаний и для проверки модифицированной системы радиосвязи командного модуля. Инженеры также оценили прототип средств обеспечения плавучести, разработанных Космическим центром имени Кеннеди.

Испытания в волновом бассейне Университета A&M имели целью определить, как корабль реагирует на сильные волны, когда находится в воде. Инженеры имитировали штормовой ветер и большие волны; при этом требовалось, чтобы корабль сохранял вертикальное положение.

Следующим шагом специалистов будет налаживание связей с группой корабельных инженеров от ВМС США для проведения серии испытаний по определению характеристик плавучести. Также необходимо выполнить буксировочные тесты, чтобы понять, как корабль будет себя вести при эвакуации в условиях различного волнения и силы ветра. На октябрь запланированы работы в Центре надводных систем оружия ВМС США (Naval Surface Warfare Center) в Кардрокке (Мэриленд) и на испытательном полигоне в Абердине.

Наряду с масштабными тестами NASA и ВМС начали изготовление макета командного модуля для натуральных испытаний, которые позволят выполнять тренировки водолазам-спасателям из группы поддержки космических полетов Human Space Flight Support в Космическом центре имени Кеннеди. Работы пройдут у побережья Флориды, вблизи Центра Кеннеди, в январе 2009 г.

Что же касается «избыточного веса», то специалисты NASA и промышленности продолжают искать резервы по снижению массы корабля. Это стало главной задачей при подготовке предварительной защиты проекта корабля Orion (PDR, Preliminary Design Review) и его систем. Экономия массы требуется главным образом из-за недостаточной грузоподъемности PH Ares I. Но и с самим кораблем не все в порядке, в частности его электронное оборудование перетяжелено. Как отмечают специалисты, «в настоящее время масса «Ориона» превышает пределы, и эта проблема должна быть решена до середины апреля [2009 г.], чтобы не повлиять на дату PDR». Отмечается, что в целях экономии массы изменена система мягкой посадки, в частности «новая система использует



▲ Испытания модели «Ориона» в бассейне

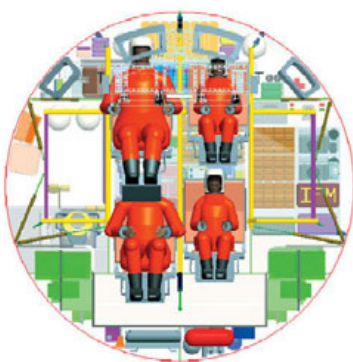
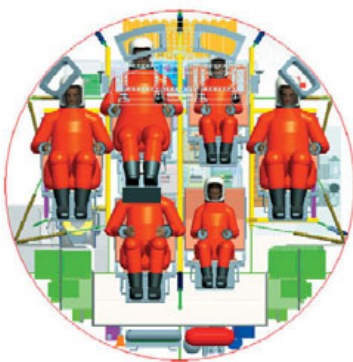
меньшее число [надувных] подушек, чем оригинальная концепция».

Непрекращающиеся технические и финансовые проблемы породили неуверенность в возможности возвращения на Луну к 2020 г. даже у администратора NASA. Майкл Гриффин сомневается, что план правительства по возвращению на Луну к 2020 г. реализуем на практике, и считает, что недостаток финансирования, постоянные проблемы с подрядчиками и политические повороты ставят под угрозу лунную миссию.

По мнению Гриффина, сейчас лунная программа представляет собой небезопасное и пустое расходование большинства ресурсов. А в том случае, если от NASA потребуют продлить полеты шаттлов, не дав дополнительных денег на создание PH и кораблей по проекту Constellation, то о лунной программе можно будет забыть минимум на несколько лет.

Не совсем «чистые» результаты стендовых испытаний корабля и трудности с доводкой носителя вынудили NASA перенести первый запуск «Ориона» с сентября 2013 на 2014 г. Тем не менее администрация агентства по-прежнему надеется успеть к крайнему сроку ввода нового корабля в эксплуатацию, установленному правительством США, – марту 2015 г. Сроки первого полета на Луну также под вопросом, хотя и здесь управление надеется выдержать «директивный» 2020 г. Однако надо признать, что ход выполнения программы Constellation пока не дает оснований для оптимизма.

По материалам Orlando Sentinel, space.com, AFP, NasaSpaceflight.com, Associated Press



Назначен экипаж STS-128

Назначенные экипажи шаттлов (по состоянию на 31 августа 2008 г.)		
Полет Корабль Программа Дата старта	Должность и номер полета астронавта	Члены экипажа
STS-125 «Атлантис» (30) HST-SM4 10.10.2008	CDR (4) PLT (1) MS1 (1) MS2 (1) MS3 (5) MS4 (2) MS5 (1)	Скотт Альтман Грегори Карл Джонсон Майкл Гуд Меган МакАртур Джон Грэнсфелд Майкл Массимино Эндрю Фейстел
STS-126 «Индевор» (22) ISS-ULF2 12.11.2008	CDR (2) PLT (1) MS1 (1) MS2 (1) MS3 (2) MS4 (2) MS5 (2) MS5 (1)	Кристофер Ферлосон Эрик Боу Стивен Боуэн Роберт Кимброу Хайдемари Стефанишин-Пайпер Дональд Петтит Сандра Магнус – старт Грегори Шамитофф – посадка
STS-119 «Дискавери» (36) ISS-15A 12.02.2009	CDR (2) PLT (1) MS1 (1) MS2 (2) MS3 (1) MS4 (3) MS5 (3) MS5 (2)	Ли Аршамбо Доминик Антонелли Джозеф Акаба Стивен Свансон Ричард Арнольд Джон Филлипс Коити Ваката (Япония) – старт Сандра Магнус – посадка
STS-127 «Индевор» (23) ISS-2/A 15.05.2009	CDR (3) PLT (1) MS1 (4) MS2 (2) MS3 (1) MS4 (1) MS5 (1) MS5 (3)	Марк Полански Дуглас Хёрли Дэвид Вулф Жюли Пайетт (Канада) Кристофер Кэссиди Томас Маршбёрн Тимоти Копра – старт Коити Ваката (Япония) – посадка
STS-128 «Атлантис» (31) ISS-17A 30.07.2009	CDR (4) PLT (1) MS1 (3) MS2 (1) MS3 (2) MS4 (2) MS5 (1) MS5 (1)	Фредерик Стёркоу Кевин Форд Патрик Форрестер Хосе Эрнандес Джон Оливас Кристер Фуглесанг (ЕКА – Швеция) Николь Стотт – старт Тимоти Копра – посадка

CDR – командир; PLT – пилот; MS – специалист полета

С. Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

16 июля 2008 г. NASA объявило состав экипажа STS-128. В графике сборки МКС этот полет имеет обозначение ISS-17A. Старт «Атлантиса» планируется на 30 июля 2009 г. Это будет 31-й полет для данной орбитальной ступени и 30-й для шаттлов по программе сборки и обслуживания МКС. Целью 11-суточной миссии является доставка на орбитальную станцию научной аппаратуры и различных грузов в модуль MPLM. Астронавтам предстоит выполнить три выхода в открытый космос.

Экипаж STS-128 назначен в следующем составе: командир – полковник Корпуса морской пехоты США Фредерик Стёркоу (Frederick W. Sturckow), пилот – полковник ВВС США в отставке Кевин Форд (Kevin A. Ford), специалисты полета – Джон Оливас (John D. Oivas), полковник Армии США в отставке Патрик Форрестер (Patrick G. Forrester), Хосе Эрнандес (Jose M. Hernandez) и европейский астронавт, гражданин Швеции Кристер Фуглесанг (Christer Fuglesang).

Кроме того, вместе с экипажем STS-128 на МКС отправится член основной экспедиции Николь Стотт (ее дублер – Катерина Коулман). Прибыв на станцию, она заменит Тимоти Копру, который совершит посадку на «Атлантисе». Предполагается, что Стотт будет работать на МКС в качестве бортиженера в составе 20-й и 21-й экспедиций; ее возвращение на Землю планируется на ноябрь 2009 г. на корабле «Союз ТМА-15».

В экипаже STS-128 три новичка, которые впервые отправятся в космос: Форд, Эрнандес и Стотт. Стёркоу ранее трижды летал к МКС: пилотом STS-88 в 1998 г., STS-105 в 2001 г. и командиром экипажа STS-117 в 2007 г. Форрестер отправится на орбиту в третий раз, а Оливас – во второй. Примечательно, что Стёркоу летал вместе с Форрестером и Оливасом в одном экипаже STS-117. Свой первый космический полет Форрестер совершил в 2001 г. в составе экипажа STS-105. Фуглесанг полетит на МКС во второй раз. Первый полет он выполнил в 2006 г. (STS-116).

Таким образом, в настоящее время назначены и проходят подготовку пять экипажей шаттлов.

Изменения в отряде астронавтов NASA

С. Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

Очередные изменения произошли в составе отряда NASA и астронавтов-менеджеров. В июле 2008 г. из NASA уволились астронавты-менеджеры Нейл Вудворд и Джеймс Ньюман, а в августе агентство покинули астронавты Барбара Морган и Джозеф Таннер.

Нейл Вудворд был зачислен в отряд астронавтов в июне 1998 г. в составе 17-го набора в качестве специалиста полета. В июле 2004 г., не дождавшись назначения в экипаж, он перешел на менеджерскую должность в Управление (Директорат) космических исследовательских систем в штаб-квартире NASA в Вашингтоне, отвечающий за программу Constellation. В последнее время Вудворд являлся первым заместителем руководителя этого директората. Ему так и не удалось слетать в космос.



Джеймс Ньюман состоял в отряде астронавтов с января 1990 г. по декабрь 1992 г. Совершил четыре космических полета в качестве специалиста полета в составе экипажей: STS-51 (1993), STS-69 (1995), STS-88 (1998) и STS-109 (2002). С декабря 2002 г. по январь 2006 г. Ньюман являлся представителем NASA по программе МКС в России.



С марта 2006 г. он стал работать приглашенным профессором от NASA в учебной группе по космическим системам аспирантуры ВМС США в Монтерее (Калифорния). Покинув NASA, Ньюман остался в должности профессора аспирантуры ВМС США.

Первая астронавт-учитель Барбара Морган, дублер Кристы МакОлифф, погибшей во время катастрофы «Челленджера», была зачислена в отряд астронавтов NASA в январе 1998 г. Она совершила единственный космический полет в августе 2007 г. на борту «Индевоора» (STS-118) по программе сборки МКС. Завершив космическую карьеру, Барбара Морган будет преподавать в Университете штата Айдахо.



Джозеф Таннер был отобран в отряд в марте 1992 г. (14-й набор). Он совершил четыре космических полета в составе экипажей: STS-66 (1994), STS-82 (1997), STS-97 (2000) и STS-115 (2006). Теперь Таннер будет работать старшим преподавателем факультета аэрокосмической техники в Университете Колорадо.

Таким образом, по состоянию на 31 августа 2008 г. в отряде NASA состоят 90 активных астронавтов. Кроме того, астронавтами-менеджерами являются 28 человек.



Сообщения

✓ Как стало известно редакции НК, 24 апреля 2008 г. президент В. В. Путин подписал Указ о награждении инструктора-космонавта-испытателя Павла Владимировича Виноградова орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени. Этой награды Виноградов удостоен за второй космический полет, совершенный по программе МКС-13 с марта по сентябрь 2006 г. Ожидается, что награждение Виноградова состоится в октябре. – И.И.

✓ Николас Джонсон (Nicholas L. Johnson), выдающийся американский баллистик и главный специалист NASA по орбитальному мусору, получил медаль Минобороны США «За совместную похвальную гражданскую службу» (Defense Joint Meritorious Civilian Service Award) за важнейший вклад в операцию Burnt Frost по успешному перехвату спутника USA-193 – анализ рисков, связанных с неконтролируемым падением спутника. Как сообщила 1 августа пресс-служба Центра, награда была вручена 30 июля командующим Стратегическим командованием США генералом Кевином Чилтоном, бывшим астронавтом NASA. Ранее за эту же работу Джонсон был награжден медалью NASA «За выдающиеся заслуги» (Distinguished Service Medal).

Николас Джонсон – сотрудник Космического центра имени Джонсона NASA. Он работает в должности научного сотрудника директора исследований в области астроматериалов и освоения космического пространства и является руководителем отдела программы по космическому мусору. – П.П.

Ли Со Ён: «Корейские мужчины боятся приглашать меня на свидания»

Эксклюзивный
материал

**С. Гавриленко специально
для «Новостей космонавтики»**

Свое согласие на интервью «Новостям космонавтики» Ли Со Ён дала давно, вскоре после завершения своего 10-дневного космического путешествия. Но подготовка материала, к сожалению, затянулась, сначала из-за плохого самочувствия, а потом из-за крайней занятости первой космонавтки Кореи.

После полета по возвращении в родную страну Ли Со Ён пришлось больше двух недель провести в больнице (*следствие удара во время посадки – у девушки были сильные боли в спине*), а потом началась череда мероприятий, посвященных первому полету представительницы Республики Кореи (РК) в космос. Естественно, Ли Со Ён была главной участницей всех этих торжеств, и поэтому про свободное время ей пришлось забыть.

Сейчас первая космонавтка РК занимает должность старшего исследователя в KARI (Институте аэрокосмических исследований Кореи), но любой человек, организация или компания может и сегодня пригласить г-жу Ли Со Ён на то или иное мероприятие через KARI. Она постоянно устраивает презентации, рассказывает о своем полете.

На предложение дать интервью для «Новостей космонавтики» Ли Со Ён сказала: «Это честь для меня». И несмотря на плотный график все-таки выкроила время, чтобы ответить на вопросы НК. По собственному признанию первой корейской женщины-космонавта, она пыталась регулярно читать «Новости космонавтики», когда жила в ЦПК, но не всегда все понимала – знания русского языка не хватало. Тем не менее к нашему журналу она относится с большим уважением и очень гордится тем, что ее фотография в скафандре «Сокол» попала на обложку НК №6, 2008.

– С момента посадки прошло уже достаточно времени, чтобы все хорошенько обдумать. Чем для тебя стал полет в космос? Изменились ли твои ощущения за это время или остались такими же, как были 19 апреля, в день посадки?

– Знаешь, я и по сей день иногда задаю себе вопрос: а летала ли я вообще в космос? Такое чувство, что это была иллюзия, мираж, сон... Я даже иногда друзей спрашиваю: «Неужели я правда летала в космос? И была на космической станции?» До сих пор трудно поверить в это.

– Ты, конечно, скажешь «да», если тебе предложат совершить космический полет еще раз, например присоединиться к миссии на Марс?

– Конечно. А почему бы и нет? Но это не так просто, это зависит от политики государства. Надеюсь, что Корея постоянно будет принимать участие в различных космических миссиях, в том числе и на Марс. Сейчас KARI ведет переговоры о моем участии в качестве астронавта-исследователя в международном лунном проекте NASA, запланированном на 2020 г. Я, правда, пока не в курсе подробностей. Но уже готова начать тренировки для следующего полета. Я бы очень хотела его совершить, хотела бы, чтобы наше правительство дало мне такую возможность.

– Что сейчас происходит в Корее с космической отраслью?

– Мне трудно объективно судить о развитии космической отрасли в нашей стране. Я всего лишь слетала в космос, пройдя год общекосмической подготовки. А до этого я была простым инженером и к национальной политике не имела отношения.

Безусловно, Корея – это ребенок в космосе. Но, как вы знаете, этот ребенок растет и развивается. После того как у нашей страны появился первый космонавт, корейцы стали больше интересоваться этой областью. Для дальнейшего развития отрасли это очень хороший знак, я считаю.

В декабре этого года в Корею должен состояться первый запуск. Это, конечно, будет не пилотируемый корабль, а научный спутник, но для корейского народа это грандиозное событие, значительный шаг вперед. Надеюсь, в один прекрасный день Корея займет лидирующую позицию в космосе, у нашего народа определенно есть потенциал для этого.

– Комфортно ли тебе было два дня в «Союзе», пока добирались до станции?

– В «Союзе» было почему-то прохладно. Мерзла не только я, Сергей [Волков] и Олег [Кононенко] тоже. А так все было нормально.

– А как во время баллистического спуска? Страшно было?

– Сначала все шло как положено, мы положили в ЦУП и думали, что спуск будет обычным. Я и не беспокоилась, просто выполняла все советы Пегги [Уитсон] и Юрия [Маленченко]. Они говорили, что даже при штатном спуске перегрузки бывают до 4 еди-



ниц – немало после невесомости! Я это понимала и в общем была готова к большой перегрузке.

Но через некоторое время стало ясно, что это уже не 4 единицы. Тут я увидела, что загорелся красный индикатор «Баллистический спуск». Меня это тоже не сильно напугало, потому что мы с моим экипажем проходили тренировку с перегрузками до 8 единиц и я примерно представляла, что это такое. Хотя мне показалось, что во время нашего баллистического спуска перегрузка была несколько выше, чем 8 единиц на тренажере.

А вот когда «Союз» врезался в землю, я так сильно ударились спиной, что подумала: все, умираю... Сейчас-то я знаю, что удар был не таким сильным и, уж точно, умереть я не могла. Просто раньше со мной никогда ничего подобного не случалось, поэтому мне и показалось, что удар был ужасный. :-)

Кстати, именно благодаря баллистическому спуску мне удалось пообщаться и провести время в обществе местных жителей в степях Казахстана. Опыт был уникальный.

Наверное, баллистический спуск должен испытать на себе каждый космонавт. Мне очень повезло, что я попала в эти нетривиальные условия во время посадки.

– Какие впечатления у тебя остались от станции? В чем было основное неудобство?

– Я из тех людей, которые, что называется, «легко адаптируются». В моей жизни и до космического полета были ситуации, когда нужно было привыкать к новой среде. Мои друзья завидовали, как легко мне удается адаптироваться. Возможно, это качество помогло мне и на МКС.

Моя мама, когда в московском ЦУПе ей дали возможность поговорить со мной [после стыковки. – С. Г.], сказала: «Я так тобой горжусь! Вижу, что, спасибо небесам, тебе и в космосе хорошо».

На станции я себя чувствовала комфортно везде и всегда. Интересно себя вели мои волосы. Они у меня длинные, и я заметила, что на станции на них скапливалось много пыли. Даже после шампуня, расчесываю – опять пыль. Я сначала очень удивлялась. А потом думаю: ага, получается, мои волосы



работают как воздушный фильтр, стало быть, очищают воздух на МКС. В общем, теперь я горжусь тем, что внесла свой вклад в дело очищения атмосферы станции. :-)

– А с какими сложностями пришлось столкнуться во время выполнения научных экспериментов в условиях невесомости?

– Когда я проводила эксперименты у себя в лаборатории на Земле, у меня под рукой всегда была куча разных мелочей. А в невесомости ничего нельзя было положить ни на пол, ни на стол, все нужно было привязывать, иначе инструменты просто уплывали. Приходилось быть очень аккуратной.

Сложно на станции было работать с водой. На орбите ведь все совсем не так, как на Земле. Это был один из моих любимых экспериментов, где я должна была продемонстрировать детям основные законы физики. Мы с Сергеем получили массу удовольствия, играя с водой на борту МКС. Оказалось, это интересно и весело не только для детей, но и для взрослых людей.

Спасибо, в тот момент в составе станции уже был ATV. В нем нет никакого «чувствительного» оборудования, поэтому там экспериментировать с водой было относительно безопасно.

– Ты упомянула о своей работе в лаборатории на Земле. Расскажи подробнее, чем ты занималась?

– Готовилась к защите диссертации. Я инженер-механик и занималась разработкой микробиологических систем, которые можно применять в биологии и в медицине. Это микроустройство для сортировки молекул ДНК по размеру.

Над этой разработкой я трудилась с сентября 2002 г. и в то время, естественно, даже не думала, что могу стать космонавтом.

Ситуация сильно изменилась, когда я прошла отбор и оказалась в числе финалистов в проекте полета первого корейского космонавта. Я же не воспринимала этот конкурс всерьез, мне просто интересно было участвовать в самом процессе, в свободное время сменить род деятельности и таким образом отвлечься. Но я неожиданно оказалась одним из двух кандидатов на космический полет.

А подготовка моей диссертации близилась к завершению. Я почти закончила разработку и испытания своих устройств, оставалось только все соответственно оформить, сделать презентацию по моей работе. Напи-



КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

сать диссертацию по такой непростой теме, даже в моей лаборатории, – это было сложно. Поэтому перед отъездом в Россию я пришла к своему профессору и сказала: «Наверное, мне лучше отложить диссертацию на год и продолжить по окончании подготовки в ЦПК». Но профессор настоял на том, чтобы я продолжила работу, сказал, что я со всем справлюсь, а друзья из лаборатории мне помогут. Поэтому дописывать диссертацию моему профессору, коллегам в лаборатории, брату и, конечно, комиссии, принимавшей мою работу, за оказанную поддержку. Во многом благодаря этой поддержке мне удалось получить степень доктора наук (Ph.D.; степень доктора наук в области биотехнологии была присвоена Ли Со Ён в Корее заочно, в ее отсутствие, 29 февраля 2008 г. – С. Г.).

– У твоего брата тоже техническое образование?

– Да, мой младший брат Ли Ки Бак – инженер-электрик, сейчас он пишет докторскую диссертацию. Мы окончили с ним одну и ту же школу, колледж, а затем институт. А моя младшая сестра Чжин Се Юн – дизайнер по интерьерам, работает в архитектурской компании.

– Интересно, какие родители у таких талантливых детей?

– Я всегда считала, что нам повезло. У нас прекрасные родители. Когда у меня будет семья, я сделаю все, чтобы она была такой же прочной, как у мамы и папы. Они заслуживают всяческих похвал.

Мой папа Ли Гиль Су работал в банке, сейчас он на пенсии. Работал всегда честно, и за это его уважали. Я, правда, думаю, что в других условиях он мог бы стать прекрасным инженером, у него врожденный талант к техническим наукам. Но его семья была бедной, ему пришлось поддерживать родителей, братьев и сестру, словом, у него просто не было выбора, и он стал банковским служащим, чтобы нормально зарабатывать на жизнь.

Мама Чжон Гым Сун – домохозяйка, занималась воспитанием детей и домом. Мама

всегда старалась нас троих вдохновить, сделать так, чтобы исполнились наши мечты. Она самая смелая и активная женщина из всех, кого я знаю. И при этом она всегда была спокойной и уравновешенной, в любой ситуации вела себя так, будто ничего не случилось, даже когда со мной происходили какие-то неприятности.

Но во время моей подготовки к полету в космос на лице мамы я постоянно видела тревогу, она уже не могла сдерживать свои эмоции. Она обычная мать, так что искренне переживает за своих детей и желает им счастья, как все матери в мире.

Вообще, вся моя семья меня очень поддерживала, не только во время подготовки и полета, но и после.

– Думаю, у тебя создание своей семьи не за горами. Наверняка, после полета отбоя от поклонников нет?

– Мне этот вопрос задают регулярно. Представь себе, ничего подобного. Нет у меня жениха в Корее. Даже не пытался никто со мной поближе пообщаться с того момента как я вернулась в Корею и до сегодняшнего дня. К сожалению.

Мне друзья говорят: «Многие просто стесняются, боятся приглашать на свидание первую корейскую космонавтку». Что же это получается? Неужели все мужчины, окружающие меня, – трусы?



НОВОСТИ КОСМОСА



Фото С. Сегрева



– Зато у тебя в России осталось много поклонников. И друзей.

– Я нашла в России очень много друзей, особенно в ЦПК. Все мои инструкторы стали друзьями. Некоторые – как дедушки, другие – как папы, третьи – как братья. А женщины из медицинского центра стали для меня мамами и сестрами. Все в России меня поддерживали. Переводчики не только переводили, но и помогали мне по-дружески. Словом, мы были не просто коллегами.

Помогали мне и ребята из двух моих экипажей: и Сергей с Олегом, и Максим [Сураев] с Олегом [Скрипочка]. Даже их дети звали меня «тетя Сойона». С Максом мы просто обращались друг к другу «братишка» и «сестренка».

И своих «одноклассников», тех, кто проходил курс подготовки в одно время со мной, я не смогу забыть никогда. Мы часто попадали в одинаковые ситуации, и это вызывало взаимную симпатию.

Еще у меня в России появился второй папа, Валерий Корзун. Он всегда обращался со мной, как с дочкой. Всегда был ко мне добр и очень помогал.

Я очень скучаю по своим русским друзьям. Надеюсь, в будущем у нас появятся совместные проекты, и я снова их всех увижу.

Кстати, в ЦПК я нашла друзей не только среди русских. По крайней мере раз в неделю меня приглашали в гости к коллегам из NASA, в их коттедж №3. И, конечно, я там встречала астронавтов из других стран и общалась с ними. Астронавты NASA и ЕКА, проходившие подготовку в Звёздном городке, стали моими друзьями. Мне много помогли во время тренировок Ричард [Гэрриотт] и Ник [Халик], мои малайзийские друзья Шейх [Мусафар Шукор] и Фаиз [бин-Халид].

– Если тебе снова представится возможность побывать в космосе, кого бы ты хотела видеть в своем экипаже?

– Когда я еще была в дублирующем экипаже, я своему командиру Максиму говорила: «Ничего, я подожду, я хочу полететь в космос с вами, ребята». То же самое я говорила своим

«одноклассникам»: «Я подожду, но полечу с вами». Конечно, лучше быть в одном экипаже с друзьями, с теми, кто тебя поддерживает.

Макс и Олег – великие космонавты, гораздо лучше, чем я. Для меня было бы честью полететь с ними.

Еще мне ужасно хочется провести в реальности перестыковку «Союза» с Максимом Сураевым. Буквально перед тем, как меня перевели в основной экипаж, я участвовала в этой тренировке с дублерами. Хотя для моего полета перестыковка не являлась обязательной операцией и ее не было в списке моих тренировочных занятий, Макс попросил инструктора разрешить мне остаться на тренажере и для меня «сыграл» перестыковку. Он сказал, что это его любимая тренировка. Перестыковать вместе с Максимом «Союз» на орбите – это была бы просто фантастика!

ведущая страна в этой отрасли, очень многие работают на космос. И при этом, например, практически невозможно найти космические сувениры. Ни в Москве, ни где-либо еще. Я, когда приехала в Россию, думала, что в ЦПК сувениры можно будет купить без проблем. Но и там их очень мало, особенно по сравнению с другими, столь же известными, как Звёздный городок, местами.

Я очень благодарна моим друзьям из ЦПК, космонавтам и всем остальным: они мне много рассказали о российской космической деятельности, повели по музеям и разным мероприятиям. Но если бы я была простой студенткой и жила в Москве, я не узнала бы ничего.

Я считаю, что русские должны гордиться своими достижениями в космосе и демонстрировать их – и тем россиянам, которые не работают в космической отрасли, и иностранцам. Российский космос этого заслуживает.

– Традиционный вопрос: какие у тебя планы на будущее?

– Естественно, мне хочется, чтобы корейское правительство оказывало постоянную поддержку космическим программам. И в будущем я надеюсь внести свой вклад в развитие космической отрасли в Корее, помочь тем, кто ее возглавляет.

А пока я делаю, что могу: постоянно куда-то езжу и рассказываю людям о своем полете на МКС.

– Как ты считаешь, стоит ли продолжать эксплуатировать МКС, к примеру, до 2020 г.?

– Если это возможно, если бы у меня был такой шанс, я бы сделала все зависящее от меня, чтобы станция жила вечно.

В любом месте, в любое время, если я буду нужна, я готова не то что полететь, а даже побегать на МКС. :-)

Фото из архива Ли Со Ён



Фото А. Пантюхина

Макс, еще раз обращаюсь к тебе со страниц НК. Спасибо за все и за эту изумительную тренировку отдельно. Это было так трогательно!

– А что ты думаешь о космической отрасли в России?

– Поскольку я не эксперт, какие-либо оценки я давать не отважусь, но поделюсь своими мыслями.

Мне кажется, в России космическая деятельность плохо рекламируется. Россия –



Чувашия принимает Героя космоса

И. Извеков.
«Новости космонавтики»
Фото автора

15 августа по приглашению Ассоциации содействия космонавтике «Байконур – Чебоксары» в столицу Чувашии прибыл космонавт-4, дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР Павел Попович в сопровождении Виктора Благова, главного специалиста РКК «Энергия», участвовавшего в запусках и управлении полетами практически всех отечественных космонавтов, и главного редактора журнала «Новости космонавтики» Игоря Маринина.

По признанию Павла Романовича, дата 15 августа для него и Андрияна Николаева, уроженца чувашского села Шоршелы, стала вторым днем рождения. Именно в этот день далекого 1962-го они благополучно приземлились после космического полета. Жаль только, это событие сегодня приходится отмечать уже без Андрияна Григорьевича... В этот знаменательный день Павел Романович приехал на родину своего товарища, чтобы почтить его память.

В тот же день гости отправились в Шоршелы. Сюда П.Р. Попович в первый раз приезжал в 1987 г. и с тех пор бывал неоднократно.

«Мы, космонавты, любим Землю, – говорил Павел Романович, общаясь с журналистами. – Но чувашская земля для меня особенно дорога тем, что здесь родился, жил и похоронен мой звездный брат и друг Андриян Николаев. Руководство Чувашской Республики, ее президент Николай Фёдоров и весь народ уделяют особое внимание этому замечательному человеку. Поэтому меня притягивает и будет тянуть сюда. А мемориальный комплекс просто великолепен!»

Космонавт посетил часовню, где похоронен Андриян Николаев, возложил цветы на могилу, зажег свечу за упокой его души, «навестил» высаженную им в 2004 г. именную елочку, осмотрел Музей космонавтики.

Павел Романович зашел в дом, где родился легендарный сын чувашского народа, и с сожалением заметил, что на Украине, несмотря на его обращения к властям, не смогли сохранить его *риду хату*.

Поскольку визит совпал по времени с грузино-осетинскими событиями, Павел Романович вспомнил один факт из их общей с

Николаевым биографии. 15 августа 1962 г., в день завершения полета «Сокола» и «Беркута» (позывные космонавтов №3 и №4), в Тбилиси в одной грузинской семье родились близнецы. Родители назвали их Андрияном и Павлом. «Мы с Андрияном Григорьевичем дружили с этой семьей, пристально следили за судьбой братьев. Оба они окончили медицинский институт в Москве, оба стали врачами. Андриян сейчас живет в Грузии, а Павел – в России. Я много раз бывал в Грузии и хорошо знаю гостеприимный грузинский народ. Мы прекрасно понимаем, что не грузинский народ виноват в том, что произошло, а руководство Грузии. И хочу передать моим друзьям в Тбилиси: мы о них не забыли, мы их по-



ним, и, думаю, еще будем вместе праздновать наши общие праздники», – подчеркнул Павел Попович.

Посетили гости и новый микрорайон Чебоксар со звездным названием Байконур. Главный строитель Валерьян Тихонов рассказал гостям о строительстве, о перспективах района, поделился проблемами развития города и своими мыслями о том, как привить молодежи интерес к космонавтике. Гости осмотрели часовню во имя святого Георгия Победоносца, построенную здесь же в память о покорителях космоса.

На следующий день гостей принял президент Н.В. Фёдоров. В ходе беседы, в которой участвовал и руководитель АСК «Байко-

нур – Чебоксары» В.П. Тихонов, были затронуты вопросы патриотического воспитания молодежи, пропаганды достижений в освоении космоса, а также промышленности Чувашии, поддерживающей развитие космонавтики. Ну и конечно, присутствовавшие делились воспоминаниями о космонавте-3 Андрияне Григорьевиче Николаеве.

В тот же день с «космическими» гостями в течение часа беседовал премьер-министр Чувашии Сергей Гапликов, который рассказал о проблемах Чувашии и своем видении положения в стране.

В воскресенье, 17 августа, москвичи участвовали в праздновании Дня города. На одной из красивейших площадей Чебоксар, на берегу залива, состоялся праздничный концерт. С обращением к горожанам выступили президент Николай Фёдоров, мэр Чебоксар Николай Емельянов и летчик-космонавт Павел Попович.

Покидая гостеприимную Чувашию, Павел Романович сказал: «Мне очень импонирует отношение республики, ее руководства, президента Николая Васильевича Фёдорова к сохранению памяти об Андрияне. Считаю, что его последняя воля – быть похороненным на родине – полностью выполнена. Я сделаю все, чтобы поддержать Чувашию в ее стремлении сохранить историю отечественной космонавтики и память о национальном герое Чувашии и моем друге Андрияне Николаеве».



С 14 июля по 12 августа под Новосибирском на базе отдельного вертолетного полка Сибирского объединения ВВС и ПВО кандидаты в космонавты Олег Новицкий, Александр Мисуркин, Алексей Овчинин, Сергей Рыжиков, Максим Пономарёв и космонавт-исследователь Сергей Рязанский проходили специальную парашютную подготовку космонавтов. Это уже пятый визит в Бердск будущих покорителей космических просторов из Звёздного. Руководил сборами космонавтов начальник парашютно-десантной службы ЦПК имени Ю. А. Гагарина полковник Сергей Малихов. Чуть меньше чем за месяц будущим космонавтам пришлось совершить примерно по 70 прыжков с парашютом, причем не просто прыжков, а усложненных различными дополнительными заданиями.

Парашютная подготовка – один из важных этапов подготовки будущих космонавтов. Многократное выполнение прыжков с парашютом способствует постепенному снижению уровня нервно-эмоциональной напряженности, уменьшению степени выраженности неблагоприятных психофизиологических реакций, улучшению общей работоспособности и повышению психофизиологической устойчивости человека к экстремальным воздействиям факторов прыжка. После месяца такой подготовки у кандидатов в космонавты реакция ускоряется в полтора раза, а организм справляется со стрессом в три раза быстрее. Прыжки с парашютом воспитывают у космонавтов качества, необходимые в космическом полете, а именно собранность, внимательность, мужество.

Во время прыжка космонавт должен уметь одновременно отслеживать многие источники информации и в то же время быть готовым к «нештатным» ситуациям. Специальные упражнения, разработанные отечественными специалистами для подготовки космонавтов, необходимо выполнять всего за несколько секунд полета. Они позволяют тренировать виды сложной совмещенной деятельности. В ходе упражнений инструкторы проверяют быстроту реакции, скорость принятия решений, четкость действий и координацию движений.

Задания, которые даются ребятам, не имеют прямого отношения к будущему полету. Но они помогают научиться в условиях реального стресса за короткое время принимать единственно правильное решение.

Каждый кандидат перед испытанием получает свое задание на карточке, которая



Ю. Андреева специально для «Новостей космонавтики»
Фото из личных архивов
кандидатов в космонавты

Подготовка в свободном падении

крепится на руку и закрыта бумагой. Сорвать листок и заглянуть в нее он может только после того, как покинет вертолет. В течение определенного времени до раскрытия парашюта – в режиме свободного падения, а затем под куполом парашюта – будущий космонавт должен решить поставленные в «билете» задачи в режиме дефицита времени, а в это время летящий рядом оператор снимает на видеокамеру позу и поведение космонавта, и эти записи специалисты также анализируют на Земле.

Что касается содержания заданий – они даются самые разные. Например, в карточках имеются таблицы с цифрами, расположенными в случайном порядке. Задача космонавта состоит в том, чтобы перечислить их в порядке возрастания. Кроме того, предлагается задание с черно-красными таблицами. Они заполнены цифрами двух цветов – красными и черными. Необходимо находить и называть красные цифры по возрастающей, а черные – по убывающей.

Следующее упражнение – с циферблатами часов. Его суть в том, что на руке крепят-

ся циферблаты, на которых обозначена только одна любая цифра, допустим 8 или 6. При этом циферблат может быть расположен как угодно, то есть цифра 8 может оказаться справа, или цифра 6 – вверху. Нужно определить время по положению стрелок.

Задания, которые приходится выполнять космонавтам во время прыжка с парашютом, касаются разных областей. Например, им предлагается вести репортаж в свободном падении. Еще находясь в вертолете, космонавт наговаривает на диктофон дату, фамилию, высоту покидания и задание, которое дается на прыжок. Свои действия в вертолете и в воздухе будущий космонавт подробно комментирует вслух, одновременно контролируя высоту и условия прыжка.

Процедура – получил задание, прыгнул с парашютом, решил в воздухе задачу – может показаться простой только на первый взгляд и только человеку несведущему. На самом деле это нелегко, потому что во время первых прыжков присутствует чувство страха. Правда, оно быстро проходит, и по прошествии нескольких прыжков ребята про него уже и не вспоминают.

По тому, насколько быстро и безошибочно кандидат решает предлагаемые задачи, определяется степень его психологической подготовки. Если же он лихо с ними справляется, как говорится, щелкает задачи как орешки, то ему предлагают другие тесты, в которых нужно подробно описать свои эмоции во время свободного падения. А психологическая группа потом оценивает лексику, построение предложений, многословность и другие параметры и делает выводы.

Специальная парашютная подготовка, являющаяся в основном психологической, состоит из трех этапов. Первый проходил в прошлом, 2007-м, году в Ейске, и уже там космонавты-новобранцы продемонстрировали свою психологическую устойчивость и уме-

▼ Сергей Рыжиков в свободном падении выполняет тесты



Юрий Шаргин назначен на новую должность

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»



Приказом министра обороны РФ от 30 августа 2008 г. летчик-космонавт РФ, полковник Юрий Георгиевич Шаргин назначен заместителем начальника по научно-исследовательской работе Главного испытательного центра испытаний и управления космическими средствами (ГИЦИУ КС) имени Г. С. Титова.

В настоящее время Юрий Шаргин находится в отпуске. В ЦПК он продолжает числиться в группе космонавтов «МКС-гр2».

Ю. Г. Шаргин родился 20 марта 1960 г. в г. Энгельс Саратовской области. В 1977 г. там же окончил среднюю школу №15, в 1982 г. – Военно-инженерную Краснознаменную академию имени А. Ф. Можайского, а в 1995 г. (заочно) – факультет руководящего инженерного состава Военно-инженерной академии имени Ф. Э. Дзержинского.

В 1982–1986 гг. служил в должностях инженера, старшего инженера отделения в составе стартовой команды по пускам РН «Союз-У» на 31-й площадке космодрома Байконур. С 1987 по 1996 гг. проходил службу в качестве помощника ведущего инженера, ведущего инженера, начальника группы Военного представительства при НПО (РКК) «Энергия» Управления начальника космических средств (УНКС) Министерства обороны СССР, преобразованного в 1992 г. в Военно-космические силы (ВКС) РФ.

9 февраля 1996 г. решением ГМВК Юрий был отобран в качестве кандидата в космонавты от ВКС. В мае 1996 г. приказом командующего ВКС назначен на должность кандидата в космонавты-испытатели Главного центра испытаний и управления ВКС в Голицыно-2. В 1997 г. он был переведен из ВКС в Ракетные войска стратегического назначения в связи со слиянием этих видов войск.

С июня 1996 по март 1998 г. Юрий Шаргин проходил курс ОКП в ЦПК, по окончании которого 20 марта 1998 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя. 2 сентября 1998 г. Ю. Г. Шаргин был зачислен в отряд космонавтов РГНИИ ЦПК и переведен из РВСН в ВВС. В связи с образованием Космических войск РФ приказом министра обороны от 28 декабря 2001 г. он был переведен из ВВС в Космические войска с сохранением должности космонавта-испытателя.

Юрий Шаргин совершил единственный космический полет: с 14 по 24 октября 2004 г. вторым бортинженером ТК «Союз ТМА-5» (старт), ТК «Союз ТМА-4» (посадка) по программе 7-й экспедиции посещения МКС. Он стал первым космонавтом Космических войск России.

Юрий Шаргин – кандидат технических наук. Он награжден медалью «Золотая Звезда» Героя РФ и медалями ВС РФ.

ние действовать в экстремальной ситуации, что так необходимо в их будущей профессии.

В этом году в Бердск приехали лучшие инструкторы (многие из них мастера спорта, победители различных соревнований, на счету некоторых – до семи тысяч прыжков) из разных городов России, чтобы в течение месяца проводить тренировки.

Каждый день космонавтам приходилось выполнять по четыре-пять прыжков с высоты до 4000 м. За день вертолет поднимался в небо по 10–12 раз, и это вполне достаточно, чтобы космонавты отработали все свои навыки.

Рабочий день на сборах начинается рано: подъем в половине шестого утра. А уже через два часа – построение на летном поле и прыжки, прыжки... В два часа дня – обед, после которого кандидаты в космонавты возвращаются на базу отдыха. В шесть вечера – ужин, а сразу после него – разбор прыжков, постановка задач на завтра и подготовка к предстоящей смене. Дальше в соответствии с поставленными задачами – подготовка, в заключение – контроль готовности. И так каждый день.

Утром перед прыжками кандидаты проходят медицинский осмотр. Если врач дает допуск, то под руководством опытного инструктора проводится тренаж по действию в особых случаях. До мельчайших подробностей все элементы прыжка отработываются на Земле. После этого участники уточняют, в какой последовательности будут совершать прыжки, и все вместе выходят на стартовую линию, где выпускающий еще раз проверяет экипировку. Для большей надежности осмотр проводится на двух линиях двумя разными инструкторами. Они контролируют грамотную зачекровку основного и запасного куполов, наличие стропореза, шлема, перчаток, высотомеров.

Экипировка космонавтов состоит из парашютов, защитных шлемов со встроенными сигнализаторами высоты, высотомеров, диктофонов.

Огромное внимание будущие космонавты уделяют укладке парашюта – это один из самых ответственных моментов во всей подготовке. Конечно, есть укладчики, которые укладывают парашюты или помогают это делать космонавтам. Но чаще ребята выполняют это самостоятельно. Делают все тщательно – ведь в данном случае только от тебя самого зависит, как раскроется парашют в воздухе. Правда, на всякий случай у каждого имеется запасной парашют, который распо-

ложен на спине чуть повыше основного. Но это на крайний случай, до которого лучше не доводить.

На площадку садится вертолет – и ребята покидают Землю. Обычно парашютисты прыгают тройкой, в составе которой – космонавт, видеооператор и инструктор. Их задача состоит в том, чтобы при 40-секундном падении с парашютом космонавты вскрыли прикрепленную к руке карточку и произнесли в диктофон ответ на сложный психологический тест, контролируя в это время высоту и условия полета с парашютом. И это все – при свободном падении с 3000–4000 метров! В это время космонавтов внизу контролируют специалисты с биноклем. В шлем видеооператора встроена камера, на которую он снимает прыжок. Этот прыжок потом подробно, по кадрам, рассматривается с помощью проектора на большом экране. Каждый кадр инструкторы и парашютисты тщательно разбирают, отмечая правильные действия и указывая на ошибочные.

В этот раз космонавты совершили прыжок всем набором и построили в воздухе фигуру, состоящую только из одних космонавтов. До этого ни одному набору подобно не удавалось. А затем к космонавтам присоединились и их инструкторы.

Фигуру, которую ребята «собрали» в небе за определенное время свободного падения, сначала отработывали на Земле. Каждый запоминает свое место, знает, кто должен к нему подойти справа и слева.

Ребята отработывают в воздухе устойчивую позу падения, а это довольно сложно. Для этого нужно максимально расслабиться и симметрично расположить руки и ноги. Так они учатся владеть своим телом. Кстати, выполнить посадку нужно в заранее определенном месте – на площадке приземления.

По результатам тестирования подводятся итоги, позволяющие оценить, насколько хорошо космонавт подготовлен к следующим испытаниям.

Кандидаты в космонавты проходили водлазную подготовку, выживание в зимнем подмосковном лесу и на море, а теперь состоялась и специальная парашютная подготовка. Тесты и задания, которые космонавты выполняют в условиях свободного падения, заметно усложняются год от года. На Земле сложно придумать более стрессовую ситуацию, чем свободное падение с парашютом. И поэтому как человек действует здесь, на пике стресса, так он может повести себя и в дальнейшем.

▼ Сергей Рязанский, Максим Пономарёв и Олег Новицкий заняты укладкой парашютов





Герои космоса

Владимир Васильевич Ковалёнок

**Дважды Герой Советского Союза
Летчик-космонавт СССР
40/83 космонавт СССР/мира**

В. В. Ковалёнок родился 3 марта 1942 г. в деревне Белое Крупское (Холопеничского) района Минской области Белорусской ССР. В 1963 г. окончил Балашовское высшее военное авиационное училище летчиков и служил в транспортной авиации сначала помощником командира корабля – правым пилотом самолета Ан-12, а с октября 1965 г. – командиром корабля. С 1967 по 1982 г. в отряде космонавтов ЦПК ВВС (РГНИИ ЦПК имени Ю. А. Гагарина). С 1970 г. включен в состав группы для полетов на долговременных орбитальных станциях (ДОС). В мае 1975 г. Ковалёнок с бортинженером Ю. А. Пономарёвыми были дублерами П. И. Климука и В. И. Севастьянова, выполнивших 63-суточный полет на «Союзе-18» и «Салюте-4».

Первый полет совершил в октябре 1977 г. на корабле «Союз-25» вместе с бортинженером В. В. Рюминым. Стыковка с ОС «Салют-6» не состоялась.

В июне–ноябре 1978 г. совершил вместе с А. С. Иванченковым второй полет на корабле «Союз-29» (посадка на «Союз-31») и ОС «Салют-6» по программе 140-суточного полета 2-й экспедиции. Принял советско-польский и советско-германский экипажи.

С сентября 1980 по февраль 1981 г. готовился в качестве командира резервного, а затем дублирующего экипажа 5-й основной экспедиции на «Салют-6». По результатам комплексных экзаменов и с учетом технического состояния станции экипаж В. В. Ковалёнка был назначен основным.

Третий полет с бортинженером В. П. Савиных совершил на «Союзе Т-4» и станции «Салют-6» продолжительностью 76 суток. Принял советско-монгольскую и советско-румынскую экспедиции посещения.

Общий налет на космических кораблях составил 216 суток 9 часов 9 минут 40 секунд.

Будучи в отряде, в 1976 г. заочно окончил Военно-воздушную Краснознаменную академию имени Ю. А. Гагарина, а в 1984 г. – Академию Генерального штаба имени К. Е. Ворошилова с золотой медалью.

С 1984 по 2002 г. занимал ряд командных должностей в ВВС. С 1984 по 1986 г. – заместитель начальника 1-го управления ЦПК по летно-космической подготовке. С 1986 по 1988 г. – заместитель командующего Воздушной армией Верховного главнокомандования стратегического назначения. В период 1988–1991 гг. был заместителем начальника кафедры стратегии Военной академии Генштаба ВС СССР. В 1991–1992 гг. – начальник 30-го ЦНИИ ВВС. С 1992 по 2002 г. работал в должности начальника Военно-воздушной инженерной академии имени профессора Н. Е. Жуковского. В июне 2002 г. в звании генерал-полковника уволен из Вооруженных сил по возрасту.

За космические полеты и служебную деятельность награжден двумя медалями «Золотая Звезда» Героя Советского Союза, тремя орденами Ленина, орденом «За службу Родине в Вооруженных силах СССР» II и III степени, орденом «За заслуги перед Отечеством» III степени, медалями СССР и России, а также высшими наградами Монголии, ГДР и Польши.

Имеет квалификацию «космонавт-испытатель» 1-го класса, ученую степень кандидата военных наук, ученое звание «профессор». С 2001 г. – президент Федерации космонавтики России и член редакционного совета журнала «Новости космонавтики». В настоящее время является проректором Российского государственного социального университета.

1 Владимир Васильевич, как Вы стали космонавтом?

2 ноября исполнится 30 лет со дня завершения 140-суточного полета, который я выполнил с Александром Иванченковым. За эти годы такой вопрос мне задавали неоднократно. Отвечал я не шаблонно, не заученно, но каждый раз ответ сводился к одному: «Время выбрало нас: Гагарина, Титова, Терешкову, Армстронга, Крикалёва... В том числе и Ковалёнка».

С позиций сегодняшнего дня, когда главенствует коррупция, деньги, протекционизм во всех сферах жизни, трудно представить, что простой мальчишка из глухой бело-

русской деревни дошел до космических орбит и «беспросветных» погон генерал-полковника, до звания профессора, ученого. Но так получилось. Что это? Судьба, предначертанная свыше? Случайность? Думаю, в моем жизненном пути есть много составляющих. Видимо, надо учесть, что наше поколение становилось на ноги в тяжелое послевоенное время, и мы, мальчишки довоенного, военного и послевоенного времени, становились взрослыми не по годам.

Тяга к небу появилась у меня в послевоенном детстве. В окрестностях нашей деревни было сбито четыре советских самолета, и мы целыми днями копались в воронках, находили документы, оружие, фрагменты

одежды. Мне посчастливилось стать обладателем летного шлема. Я в нем все время ходил и даже спал. Так за мной закрепилось «звание» летчика. Даже бригадир не свет не заря стучал в окно избышки и кричал: «Эй, летчик, пора на работу, надо викоовсянную смесь на ферму коровам привезти!» И только весной 1960 г., когда я приехал домой на каникулы в форме курсанта авиационного училища, меня стали звать уважительно, по имени, – Володя.

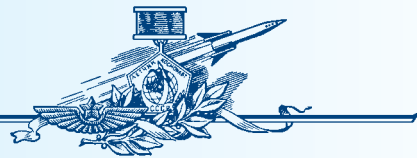
Нашему поколению выпало огромное счастье – 4 октября 1957 г. быть свидетелем запуска первого в мире спутника. Я был в восьмом классе. Учитель астрономии Николай Прокофьевич Тихонович рассчитал, когда спутник будет пролетать над нашей местностью, и вывел наблюдать всю школу. Не могу передать ни словами, ни пером то чувство, которое ворвалось в мою душу. «Полетят...» – довольно громко произнес я в первое мгновение, когда увидел летящую среди звезд светящуюся точку. Учитель посмотрел на меня с каким-то с недоумением и спросил: «Что ты имеешь в виду? Кто полетит?» – «Николай Прокофьевич, потом скажу».

Летающий объект... Летает выше, чем летают самолеты... Зачем его запустили?..

Дальнейшие запуски наших спутников убедили, что человечество готовится к пилотируемому космическому полету. Полеты наших славных собак, которым сейчас открыли памятник, посвятили фильмы, предопределили мой выбор: надо готовить себя к полетам на космических объектах. Но как? Кто тогда мог подсказать детскому мышлению, каким путем надо идти? Кто мог в белорусской деревенской глуши слышать о Циолковском, Кондратюке, Цандере и других? В газетах все чаще публиковались фотографии, где рядом с космическими аппаратами были в люди в белых халатах. Новые условия... Невесомость... Перегрузки... Это будут врачи! Врачи первыми полетят в космос! – предположил я и решил стать именно врачом.

Это решение в июле 1959 г. привело меня в Военно-морскую медицинскую академию имени С. М. Кирова. Там я познакомился с военным фельдшером из Балашовского





летнего училища. Он прекрасно сдал экзамены и уверенно считал себя слушателем академии. Я долго расспрашивал его об училище – деревенская кличка «летчик» разбередила мне всю душу. И пока я думал, что делать и кем быть – успешно сдал экзамены. И накануне Дня Военно-морского флота состоялся приказ о моем зачислении, но... я принял решение, которое даже с позиций сегодняшнего дня кажется сумасбродным.

Я напросился на прием к заместителю начальника академии генерал-майору медицинской службы Максиму. Краснея, бледнея, обливаясь потом и заикаясь, я поведал ему о своей мечте полететь в космос. Каким-то образом я пытался его убедить, что в космос первыми полетят летчики, а не врачи. Генерал долго ходил по кабинету и молчал. Прошла вечность. Сейчас можно уверенно сказать: он знал о том, что идет отбор летчиков в космонавты, знал фамилии Гагарин, Титов... Наконец он положил руки мне на плечи и сказал: «Хорошо. Наверно, из таких одержимых и получатся космонавты...» И дал мне направление в Балашовское училище летчиков.

Что я пережил, когда 12 апреля 1961 г. услышал голос Левитана, – передать невозможно. Одно я понял: выбор сделал верный. Но что делать дальше? Окончив училище, я получил назначение в Тулу в военно-транспортный авиационный полк. По счастливому предназначению судьбы меня назначили в эскадрилью, которая занималась поиском возвратившихся из космоса объектов. Летом 1964 г. я принимал участие в поиске аппаратов серии «Космос», а в марте 1965 г. с Энгельсского аэродрома дальней авиации – в поиске экипажа Беляева и Леонова.

В мае 1965 г. мне и Вячеславу Зудову, служившему со мной в одной эскадрилье, предложили пройти медкомиссию в отряд космонавтов. Так получилось, что Зудова зачислили в отряд, а мне пришлось проходить испытания повторно. В мае 1967 г. я со второй попытки был зачислен в отряд космонавтов.

22 мая прибыл в Звёздный городок. «Сбылось!» – сказал я сам себе...

2 Расскажите, пожалуйста, о периоде подготовки к космическим полетам.

После общекосмической подготовки, которую я закончил отличником, с окладом на 10 руб больше, чем у остальных, меня сначала назначили в группу подготовки по программе Н-1–Л-3. Но начальник отдела Быковский был против, так как у меня не было опыта полета. Тогда меня перевели в группу подготовки на «Алмаз», но там все полеты откладывались. Наконец меня перевели в группу ДОС, где я одновременно работал сменным оператором связи с экипажем. С января 1974 г. я стал готовиться с Юрием Пономарёвым в четвертом экипаже на «Салют-4», после полета Губарева и Гречко – в третьем. После неудачи Лазарева и Макаро-

ва наш экипаж стал дублирующим для Климука и Севастьянова.

Когда до дублирования оставалось чуть больше двух недель, по каким-то неизвестным мне причинам ко мне начали «докапываться» врачи, чтобы убрать с подготовки. Сначала у меня обнаружили на губе маленький пузырек герпеса, но я его быстро залечил. 10 мая, ровно за две недели до старта основного экипажа, приезжает ко мне в профилакторий Аркадий Васильевич Береговкин и забирает меня в медицинское управление для снятия электрокардиограммы. Виталий Васильевич Калинин снял кардиограмму, я ее посмотрел и был полностью уверен, что она идеальна. К этому времени я уже прошел множество обследований и научился отличать хорошую кардиограмму от плохой. Но меня вызвали к врачу Аркадию Ерёмину, который заявил, что у меня предынфарктное состояние и надо ложиться в госпиталь. И это за трое суток до вылета на Байконур!

Я понимал, что если меня сейчас упрячут в госпиталь, то космоса не видать. Поэтому пошел на хитрость. Я сделал вид, что смирился, и попросил меня подвезти домой, чтобы собрать вещи. Когда вышел, в машине уже ждал врач Николай Куклин, который меня сопроводил в госпиталь имени Бурденко в Москву. Когда подъезжали к госпиталю, я Куклину и заявил: «Николай Александрович, в 15 часов автобус должен меня ждать у проходной госпиталя. Если не будет, я тебя уничтожу, убью...» Пришли мы к главному терапевту генерал-лейтенанту медслужбы Георгию Константиновичу Алексееву. Куклин доложил о моем «предынфарктном» состоянии и показал кардиограмму. Тогда я заявил: «Товарищ генерал-лейтенант, официально заявляю, что это кардиограмма не моя. Пожалуйста, пусть меня прямо сейчас обследуют ваши врачи. Если найдут хоть микронное отклонение от нормы, я смирюсь». И Георгий Константинович мне поверил – дал команду.

Меня обследовали и в покое, и на бегущей дорожке, и с атропином. В результате Алексеев при вспотевшем Куклине сделал запись в историю болезни: «Здоров. Годен к космическому полету без ограничений». По-

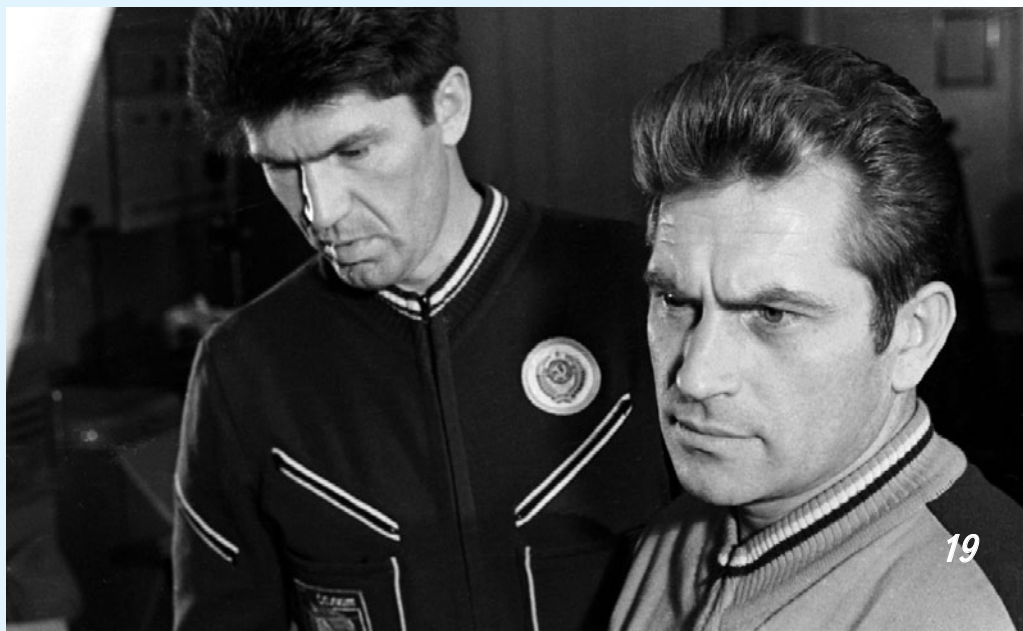


том вызвал невропатолога, который сделал такую же запись. Я его поблагодарил, сел в автобус и помчался в Центр.

Там вместе с бортинженером Юрием Пономарёвым мы подошли к штабу, где нас увидел руководитель подготовки космонавтов, заместитель главкома ВВС Владимир Александрович Шаталов. Он не смог скрыть удивления. Я доложил: «У меня не было заключения терапевта и невропатолога. Вот оно: годен без ограничений». Шаталов обратился к врачу Береговкину: «Ты же мне доложил, что он не транспортабельный...» Потом Шаталов подошел к кремлевскому телефону в своем кабинете и доложил министру обороны Устинову, что вышла ошибка и дублировать Климука и Севастьянова будут Ковалёнок и Пономарёв, а не Лазарев и Макаров, которых уже успели назначить...

Вроде все ясно, но на следующий день по приказу Шаталова меня еще раз прогнали на велоэргометре, докладывая ему о моем состоянии по телефону каждые две минуты. А еще через день мы прибыли на Байконур и затем удачно отдублировали. Потом полетели в Евпаторию для управления полетом. А там мой бортинженер Юрий выкинул такую штуку, что его вскоре убрали из экипажа...

Дело было так. Как-то группа инженеров, в разгар дня откушав местного вина, пошла отдыхать в парк. Там стояла детская гор-





ка в виде слоника, откуда детишки скатывались в песок. Юрий Анатольевич ничего лучше не придумал, как на нее влезть, а его друзья в шутку начали этого слоника раскачивать. Дело кончилось тем, что у слоника ноги подломились и Юрий с высоты врубился в галечную дорожку и сильно поцарапал лицо. И скройся он от начальства, может быть, и пронесло бы, а он, полностью уверенный в своей безнаказанности, явился на завтрак в столовую с расцарапанной физиономией и попался на глаза начальнику ЦПК Береговому и руководителю полетом Елисееву, подписав тем самым себе «приговор». Начались разборки: нарушение дисциплины и все такое... В августе его место в моем экипаже занял Валерий Рюмин.

Еще случай был в период подготовки теперь уже ко второму полету. Мы уже были на Байконуре, где я дублировал Романенко. Ночью ко мне в номер пришел корреспондент радио Петр Пелехов и показал подготовленную к публикации «тассовку» с текстом: «Романенко и Гречко вышли в открытый космос и отремонтировали стыковочный узел станции, поврежденный предыдущим экипажем». Я расценил это как происки против меня и понял, что если такое будет напечатано, то мне в космос не полететь. Я пошел прямо к Глушко и заявил, что *это* будет напечатано до их выхода в открытый космос. Он попытался меня успокоить, сказал, что разные тексты подготовили на разные случаи. С замиранием сердца я ждал выхода Гречко, веря, что он не пойдет на подлог, кто бы на него ни давил. И Гречко, осмотрев узел, громко сказал: «Стыковочный узел, как с завода». Руководитель полета Елисеев в ответ произнес: «Жора, повтори, как договаривались...» Гречко повторил: «...как с завода». Когда Елисеев опять потребовал повторить, Гречко заявил: «Пришлите мне по «Строке» нужный текст радиогаммой, и я его прочту...» На этом все кончилось. С меня претензии за неудачу были сняты окончательно. Казалось, мы с Сашей дошли до своего полета.

В конце мая прилетели на Байконур, сдаем положенные анализы... И у Саши в урине обнаруживают эритроциты. Я, запоз-

дозрив неладное, сдал анализ за обоих. А чтобы разница все же была, немного разбавил один из образцов дистиллированной водой. И опять анализ Иванченкова показал эритроциты. Потом мочу за обоих сдал Саша – результат тот же. Я понял, что кто-то хочет отстранить таким образом наш экипаж. А делом тогда руководил врач Легоньков. Все это наблюдал очень честный врач нашего экипажа Роберт Дьяконов. Я позвонил Владимиру Александровичу Шаталову в Москву и доложил обо всем. На следующий день Шаталов прилетел, выслушал меня, потом Роберта Дьяконова... И все стало на свои места. Мы стартовали в космос.

А в третий полет я попал случайно. Поработав на «Салюте-6», я хотел слетать на новую станцию «Салют-7». Именно поэтому, когда Женя Хрунов сошел с дистанции и мне предложили возглавить советско-румынский экипаж, я категорически отказался. А в это время, с сентября 1980 г., к пятой и последней экспедиции на «Салют-6» готовились экипажи Зудов – Андреев и Исаулов – Лебедев. А меня поставили в эту программу как опытного космонавта без бортинженера, потому что «Салют-6» к этому времени начал «сыпаться». Только что специальная ремонтная бригада, совершив несколько выходов в открытый космос, отремонтировала систему терморегулирования. Но на борту оставалось много проблем, в том числе и неисправная солнечная батарея. Поэтому меня подключили к этой группе как опытного космонавта, знающего станцию, правда без бортинженера.

Где-то в середине ноября появились претензии к здоровью Исаулова, и Лебедев предложил мне его заменить. Я отказался. Исаулов и Лебедев продолжили подготовку, но в декабре комиссия все же его сняла. А мне бортинженером дали Виктора Савиных, и мы стали дублирующим экипажем. И хотя на подготовку было очень мало времени, мы прекрасно дополнили друг друга: Витя прекрасно знал новый корабль «Союз Т» (как разработчик, только что отдублировавший Макарова на «Союзе Т-3»), а я ему помогал осваивать станцию, которую знал досконально после 140-суточного полета.

В феврале 1981 г. оба экипажа дошли до экзаменов и комплексных тренировок. По программе тренировки на тренажере «Союза Т» мы должны были стартовать, состыковаться со станцией, расстыковаться и приземлиться. В билете, который мы тянули, как правило, было шесть нештатных ситуаций, которые мы должны были преодолеть. Получилось так, что одна из наших нештаток нигде не была описана, но, несмотря на это, мы состыковались, перерасходовали всего 15 кг топлива. Никто этого не ожидал. Затем, уже при «посадке», видимо, из-за неисправности тренажера, а может и по чьему-то умыслу, нам пришлось среагировать не на шесть, а на 12 нештаток. И мы прекрасно с ними справились.

Когда мы вышли из тренажера, нас встретили девушки с цветами. Алексей Архипович Леонов пригласил экипаж «на разбор полета», но представитель НПО «Энергия» Алексей Елисеев заявил: у нас к экипажу нет замечаний. Поставили нам высший балл, и все ушли. Обсуждение так и не состоялось – редкий случай.

Экипаж Зудова сдал комплексные не много хуже. Через пару дней после комплексной Госкомиссия рассмотрела техническое состояние станции, результаты подготовки экипажей и приняла решение – послать в космос наш экипаж. А менее опытный экипаж Зудова назначить дублерами.

Ходили слухи, что я с кем-то говорил, что-то предпринимал, чтобы «подсидеть» Зудова и полететь. Однажды даже Леонов на собрании обвинил меня в этом. Это ложь. Кто найдёт хоть где-нибудь этому подтверждение, пусть бросит в меня камень. Повторяю, как на исповеди, хоть под присягой: я ничего не делал для этого. Мы с Виктором просто ответственно подошли к тренировкам – и наш экипаж оказался опытнее и сильнее.

3 Что интересного произошло во время Ваших трех полетов?

Первый полет у меня, к сожалению, оказался неудачным. Летели мы на 100 суток. Когда подлетали на «Союзе-25» к «Салюту-6», система сближения и стыковки «Игла» работала, как нам с Валерой показалось, нештатно. Вместо стыковочного узла мы видели брюхо станции. Когда поняли, что подлетели снизу и под недопустимым углом, до станции было всего 1.3 м. Рюмин закричал: «Тормози!» Я ответил: «Уже торможу!» К этому времени я уже взял управление на себя, остановил движение, выровнял корабль и станцию по оси, отключил «Иглу» и четко пристыковал корабль, но... Не сработали защелки, которые производят механический захват стыковочных узлов. Корабль отошел от станции.

Я пробовал пристыковаться еще три раза с большей скоростью, но результат тот же. Больше топлива на стыковку не было. Рюмин даже предложил на мгновение включить маршевый двигатель, но я не согласился: ведь чуть ошибешься – и корабль протаранит станцию. Это было бы самоубийством. Позже, при расследовании ситуации, эта идея Рюмина стала известна главному конструктору Глушко, и он очень долго его «трамбовал» по этому поводу.





А у меня была мысль сравнить давление в корабле, выйти в открытый космос и проверить стыковочный узел корабля. Ну накачали бы за самоуправство, зато получили бы однозначную информацию. А так узел сгорит и ничего не выяснится... Но эту мысль я отбросил, так как не хватило бы длины шланга. Ведь спасательный скафандр «Сокол-КВ» не автономный, а запитывается от борта спускаемого аппарата. Сели мы, используя резервный запас топлива.

Целый месяц шли расследования. С нами стали мало общаться. Телефон молчал. У меня бессонница. Находился в постоянном стрессе...

14 ноября мне позвонил Шаталов: «Собирайся завтра в Москву». Я в ответ: «С вещами?» Он: «В парадной форме». В Кремле нас наградили орденами Ленина. И тут, когда я шел по Кремлю, вспомнил, что мне в детстве это предсказала цыганка, переосмыслил все свои жизненные повороты и окончательно поверил в предначертанность судьбы. А на следующий день мне сказали, что мы с Иванченковым будем дублировать Романенко и Гречко, которые пойдут на станцию по нашей программе.

Второй полет, в этот раз с Иванченковым, можно сказать, прошел идеально. Однажды А. С. Елисеев спросил меня: «Неужели вы не понимаете, на что идете? 140 суток! Как вы думаете выдержать?» Я улыбнулся и полусерьезно сказал: «Пришлите с «Прогрессом» гитару. Саша хорошо играет и поет!» Нашему удивлению не было предела: в «Прогрессе-2» на самом «дне» числилась «гитара обыкновенная». Можно себе представить, как она украсила наш быт!

Тем не менее врачи, Глушко, Елисеев и военное руководство сильно волновались за наше самочувствие, так как мы шли на 140 суток, а цикл жизнедеятельности эритроцитов – 120 суток. И никто не знал, как будет себя вести организм, в котором все эритроциты образовались в космических условиях. Но все оказалось нормально. Правда, был у нас настоящий пожар, о котором Главлит не разрешил прессе даже упоминать.

Это было в выходной 4 сентября. Пришли в ЦУП Татьяна и Сергей Никитины, и мы попили вместе, записали их песни на бортовой магнитофон. Потом начали заниматься физкультурой: я на дорожке, Саша на вело-

эргометре. Вдруг смотрю: из-под приборной доски главного поста управления станцией бьет белый дым. Саша подлетел к пульту и обеими руками нажал сразу на 19 кнопок и все, что можно, выключил. Потом нырнул под пульт и отсоединил шину питания научной аппаратуры. Отключились и вентиляторы. Я на Землю по КВ-связи успел набрать: «Я – «Фотон», у нас пожар!» Но никто этого не услышал, был выходной. А случилось это, когда мы пролетали над Огненной Землей, я как раз в иллюминатор смотрел. Интересное совпадение!

Затем я дал команду Саше готовить корабль к расстыковке, а сам разогнал дым простыней, чтоб не отравиться, взял огнетушитель и впрыснул струю под пульт, откуда продолжал идти дым. А пена оказалась электропроводной. Ситуация усугубилась. На пульте загорелись одновременно все кнопки. Пришлось лезть под пульт и отключать разъемы. Саша кричит, чтобы я летел в корабль, а я решил, что неудачником не вернусь, и полез проверять место пожара. Я опасался, что прогорит двухмиллиметровый борт станции и будет разгерметизация. Но оказалось, что борта нагреты от солнца, а не от пожара, и я дал команду Саше возвращаться в станцию. Мы выгнали дым в переходный отсек, начали убирать пену.

Тут Женя Оганесян через Елизово на Камчатке вышел с нами на связь. Я доложил: «В 17 с чем-то сработал по 27-й странице Красной книжки». Они минуты три искали в книжке и только тогда поняли, что у нас был пожар. В это время Елисеев был на приеме в болгарском посольстве. Ему сообщили: «На выход!» – и он рюмку мимо стола поставил... Но когда он вышел на связь, все успокоилось. Начали включать системы.

А Иванченков оригинальным способом нашел место возгорания. Он улетал в корабль, дышал там чистым воздухом, потом зажимал нос, залетал под пульт и обнюхивал устройства. Выяснилось, что загорелась «Дельта» – вычислительная машина, управляющая станцией, в которую по командам с Земли без нашего ведома прошивали программы. Случись это ночью – мы бы отравились гетинаксовым дымом раньше, чем проснулись. Мы и так отравились... Стали видеть лучи вокруг лампочек... Пришлось дышать чистым кислородом, пока не восстановилось зрение.

Ну и выход в открытый космос... У меня одна нога вышла, а другая ну никак не

хотела... [смеется]. Потом, когда вышел, смотрю – Земля прямо над головой, и пришла мысль: «А вода из морей почему-то не выливается...» [смеется].

А в третьем полете, опять-таки на станции «Салют-6», нам с Виктором Савиных удалось произвести все ремонты. Мы трое суток не спали, искали неисправность в пульте управления. Затем у нас получилось отремонтировать управление одной из солнечных батарей. Благодаря этому удалось принять два международных экипажа и завершить полеты космонавтов по программе «Интеркосмос». Основная трудность была в выполнении научной программы. Ученые нас прямо завалили заданиями, чувствуя, что это последняя экспедиция на станцию.

Однажды был даже небольшой скандал с ЦУПом, когда мы сорвали эксперимент по обнаружению факела баллистической ракеты с помощью бортового телескопа БСТ из-за ошибки в документации. Эту ошибку я обнаружил еще в прошлом полете, но ее тогда еще не исправили. Я пригрозил, что пожалуюсь 19-му и 20-му (Елисеев и Глушко), а мои «доброжелатели» побежали к Валентину Петровичу и доложили, что я собираюсь на него в ЦК жаловаться. Он этого, естественно, не хотел, поехал к Газенко, директору ИМБП, и предложил досрочно посадить экипаж, объяснив, что длительный полет повлиял на психику космонавтов и что освоение космоса дается не так просто. Олег Георгиевич с ним сильно поругался, благодаря чему мы долетали положенный срок.

А еще случай был, когда я закинул в «Прогресс» все ненужное на станции. Затащил я туда и скафандр «Орлан», а он встал в распор и почти захлопнул люк. Я оказался запертым в «Прогрессе»: никак не мог его подвинуть и люк открыть. А в грузовике вентиляции нет – и я начал задыхаться. Через оставшуюся сантиметровую щелку я стал звать Савиных, но он был в другом конце станции и не слышал. Хорошо, что в начале полета вода покидает организм более интенсивно и приходится часто бегать в туалет. И вот минут через тридцать Витя собрался в туалет и сильно оттолкнулся от борта станции. Она качнулась – и грузы в грузовике сместились, а мне удалось приоткрыть люк и полужадохнувшимся выбраться наружу.



А когда к нам прилетел Лёня Попов, то передал письмо от моей жены: «Будь осторожен. После посадки тебя хотят обыскивать». Я тогда сказал: «Кто ко мне посмеет прикоснуться, пристрелю нахрен!» Думаю, это тоже происки Глушко. Он подумал: раз мы последняя экспедиция, значит все, что можно, будем со станции увозить. Например, отличные фотоаппараты «Хассельблад», видеокамеры и многое другое. А мы с Виктором, предусматривая вероятность, что «Салют-7» может не выйти на орбиту и придется продолжить эксплуатацию «Салюта-6», всю аппарату привели в порядок, развесили по стенам, за панелями, написали бирочки... Каждый, видно, судит по себе...

4 Как сложилась Ваша дальнейшая судьба?

Когда вернулся из третьего полета, решил на этом закончить и дать полетать другим. Написал рапорт для поступления в Академию Генштаба. Береговой подписал, а по инстанциям не отправил... Видно, не хотел отпускать, или тоже чьи-то происки. Пришлось идти к Главкому ВВС на прием. Главный маршал Кутахов был на обеде. Пока я его ждал – звонок: разбился МиГ-23. Помощник Кутахова сказал, что теперь не до меня и чтоб я уходил. Но внутренний голос подсказывал: «Или сейчас, или никогда» – и я остался. Через 30 мин еще звонок: на Дальнем Востоке еще самолет разбился. Помощник меня практически выгнал. Я пошел к своему приятелю-генералу и попросил его позвать к себе этого помощника по какому-нибудь поводу по телефону. И когда помощник ушел, я вновь был у кабинета Кутахова. А тут и маршал пришел. Он выслушал и дал команду допустить меня к экзаменам в Академию. И только потом помощник доложил о катастрофах.

После Академии в 1984 г. я был аттестован на заместителя начальника ГУКОС по боевой подготовке и на начальника штаба ЦПК имени Ю. А. Гагарина. В ГУКОС меня не отпустил маршал Ефимов, ставший главкомом ВВС. А в ЦПК все должности были заняты, и меня назначили заместителем начальника управления вместо Быковского, чем-то не угодившего Ефимову. Заступил я в должность, а на меня в Центре начали смотреть, как на бельмо в глазу. Леонов и Климух даже по этому поводу в ЦК ездили, предполагая, что меня хотят назначить помощником Главкома по космосу вместо Шаталова. И Ефимов меня решил избавить от этих интриг и назначил заместителем командующего 37-й воздушной армией.

Здесь я занимался формированием трех дивизий крылатых ракет наземного базирования в Прибалтике, в Белоруссии и на Украине. Это была практически неуязвимая ракета*. Запускались ракеты с 13-метровых тягачей с помощью рельсов, как «Катюши». Она использовала цифровую карту местности и работавшую тогда систему ГЛОНАСС, благодаря чему при дальности 2500 км давала

точность плюс-минус 50–70 метров. Оснащалась ракета 2,5-мегатонной ядерной боеголовкой. 84 уже готовые к применению боеголовки хранились в Шяуляе. Это было бы потрясающим средством сдерживания, но нашлись сволочи во главе с Шеварднадзе и Ахромеевым, которые в Женеве сдали все американцам до того, как мы их поставили на вооружение. Если бы успели поставить – это был бы аргумент при переговорах с американцами. Пришлось все уничтожить. Это было предательством в высшей степени!

В 1988 г. я был назначен заместителем начальника кафедры стратегии Академии Генштаба. Там у меня учились Грачёв, Руцкой, Куликов, Балуевский и другие. Вскоре по предложению начальника Генерального штаба М. А. Моисеева начал заниматься формированием кафедры ракетно-космической обороны. С Владимиром Ивановым написали и утвердили в Генштабе первый боевой устав Военно-космических сил. В этой должности мне было присвоено звание «генерал-лейтенант».



Фото П. Шарова

Но в 1991 г. меня назначили начальником ЦНИИ-30 Минобороны. Это на категорию ниже – плюс гарнизон, плюс Чкаловский аэродром, плюс 68 воинских частей. А местной власти не было, и все, даже бытовые, вопросы пришлось решать мне.

Летом 1992 г. я был направлен председателем экзаменационной комиссии в свое Балашовское училище. Приехал, а там все выпускники какие-то опущенные. Выяснил, что главком Дейнекин принял решение сократить ВВС за счет выпускников четырех авиационных училищ. Это значит подлежали увольнению из армии безо всякой выслуги и льгот около 800 молодых летчиков – авиационных инженеров. Я в тот же день полетел к нему и поговорил по-мужски. Мне удалось добиться, чтобы Пётр Степанович провел инвентаризацию личного состава всех ВВС и сократил численность за счет не желающих летать, больных, пьющих или негодных к летной службе. Интересно, что в этот же день, даже не предупредив, он назначил меня начальником знаменитой Жуковки.

Возглавлять Академию мне пришлось 10 лет – в самое страшное время. Был полный развал в государстве. По несколько месяцев не платили зарплату. На электрощитки я повесил свои замки, чтобы электричество не отключало Мосэнерго. Стали специалисты, ученые уходить – это было самым страшным. Да и сокращения были дикие! Академию переделали в Военный университет, понизили категорию, сократили преподавательский состав. Это все были происки Сидоренко, у которого уровень мышления ниже черепахи. В общем, много трудностей пришлось преодолеть. Как только мне исполнилось 60, я решил: хватит – и подал рапорт на увольнение. С 6 июня 2002 г. я в запасе. В Академию я пришел – из Академии, а не из университета, ушел.

Полгода побыл на пенсии и пошел трудиться в полукommerческую фирму «Модернизация авиационных комплексов», там занимался тренажерами для Вооруженных сил. В 2003 г. предложили пойти работать в Российский государственный социальный университет. Там я и работал сначала помощником ректора, а сейчас проректором по взаимодействию с органами госвласти. С января 2001 г. и до сих пор возглавляю Федерацию космонавтики России. Вот и все... Путь замкнулся, выросли дети, растут внуки...

5 Чего, по-Вашему, достигнет космонавтика в ближайшие 10, 20, 50 лет?

Сначала я скептически относился к МКС. Теперь я понял, что без такого международного сотрудничества трудно добиться выдающихся результатов, так как исследования, в том числе и космические, требуют все больших затрат. Поэтому все дальнейшие исследования будут проводиться сообща.

Думаю, в ближайшие 30–35 лет встанет необходимость перемещаться по Солнечной системе, осваивать планеты. Но это будет возможно только с открытием какого-то более эффективного средства передвижения, чем ракетные двигатели на керосине, гептале или водороде. Если этого не будет, то далеко мы не улетим. Нужен прорыв в энергетике, так как использование современных топлив приближается к пределу эффективности, и я думаю, что прорыв будет.

Возможно, прорыв в доставке грузов на орбиту будет достигнут благодаря не новому топливу, а системам, созданным на основе нанотехнологий.

6 Владимир Васильевич, что бы Вы пожелали нашему журналу?

Очень хороший, читабельный журнал. Спасибо тебе, главному редактору, что вспомнил про нас, про стариков-космонавтов. Очень высок технический уровень статей. Иной раз читаешь – и перестаешь понимать некоторые технические вещи. Это очень высокий уровень. А пожелание одно – писать еще больше правды, а именно этим и славен ваш журнал. Ну и побольше читателей!

Материал подготовил И. Маринин
Фото из архивов журнала «Новости космонавтики» и В. Ковалёнка

* Учитывая занятость ЦКБМ В. Н. Челомея работой над новейшим комплексом противокорабельных ракет «Гранит» для ракетных подводных крейсеров проекта 949 третьего поколения, разработку и изготовление комплекса более совершенных стратегических крылатых ракет, названных «Гранат», было предложено поручить крупнейшему заводу имени М. И. Калинина и его конструкторскому бюро в г. Свердловске (Екатеринбург). Директором этого завода был крупный инженер и авторитетный руководитель производственной оборонной промышленности А. И. Тизяков. Руководителем конструкторского бюро завода был известный конструктор Герой Социалистического Труда Л. В. Льюльев. – Ред.

Встреча Анатолия Перминова с индийским послом

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

7 августа в Федеральном космическом агентстве России состоялась встреча руководителя Роскосмоса А.Н. Перминова с послом Республики Индия в России г-ном Прабхатом Пракашем Шукла.

В ходе встречи обсуждались вопросы состояния и перспектив российско-индийского сотрудничества в области космоса по широкому спектру направлений. Наибольшее внимание собеседники уделили совместной работе в области спутниковой навигации и созданию молодежного спутника по программе YouthSat.

Сотрудничество по последнему проекту ведется в рамках специальной российско-индийской рабочей группы, созданной в марте 2008 г. В состав группы входят по четыре представителя Роскосмоса и Индийской организации космических исследований ISRO. Решение о реализации проекта YouthSat было принято в январе 2007 г. в хо-

де визита В.В. Путина в Индию. В проекте участвуют студенты МГУ (Россия) и Университета штата Андхра-Прадеш (Индия).

21 августа представитель ISRO Шрихари Шастри сообщил, что индийские ученые уже начали тестировать оборудование спутника YouthSat, созданное студентами МГУ. «Сейчас наши специалисты испытывают системы и, если все работает нормально, начнут подготовку оборудования к запуску», – сказал он.

Оборудование для КА доставили в бангалорскую штаб-квартиру ISRO в начале августа. После завершения испытаний российскую «начинку» поместят в технологический модуль.

Запуск КА, создаваемого усилиями российских и индийских студентов, запланирован на конец 2008 г. – начало 2009 г. Однако окончательные сроки запуска пока не определены, поскольку YouthSat выведет на орбиту индийская ракета GSLV вместе с группой других спутников, которые находятся в разной степени готовности.

Во время встречи с господином Шукла А.Н. Перминов также подтвердил участие предприятий и организаций российской ракетно-космической промышленности в национальной выставке России, которая состоится в Нью-Дели в конце ноября – начале декабря по случаю завершения года России в Индии.

По материалам Роскосмоса, РИА «Новости», Интерфакс-АВН и Antrix

Наша справка

Между тем ISRO расширяет свое международное сотрудничество и с другими странами. 25 августа корпорация Antrix, коммерческое отделение агентства, получило заказ от Алжира и Италии на запуски спутников ДЗЗ в 2009 г. с помощью носителя PSLV.

Договор с Алжирским космическим агентством на запуск спутника ДЗЗ Alsat-2A массой 200 кг – первый контракт Antrix с африканским государством. Алжирское агентство имеет опцию на запуск и второго такого же КА.

Для Итальянского космического агентства корпорация Antrix уже запустила научный спутник Agile (HK №6, 2007, с.37-40). IMSAT станет вторым итальянским аппаратом, запущенным при помощи ISRO.

К запуску также планируются спутник Наньянского технологического университета (Nanyang Technological University; Сингапур) массой в 100 кг и связка из трех нидерландских КА типа CubeSat. Все они пойдут в качестве попутного полезного груза с одним из тяжелых индийских спутников. Об этом, не раскрывая финансовых подробностей, сообщил генеральный директор Antrix Шридхара Муртхи (K. R. Sridhara Murthi).

Antrix также ведет переговоры о подобных запусках с космическими агентствами Южной Африки и Нигерии. «Мы рассматриваем возможность вывода на орбиту и более тяжелых КА, например спутников ДЗЗ массой 800 кг или даже больше», – сказал г-н Муртхи.

В настоящее время ISRO предлагает для запусков носитель PSLV, способный вывести на орбиту высотой от 200 до 2000 км спутники массой до 1700 кг при стоимости на 30% меньше, чем предлагают такие фирмы, как ILS (International Launch Services).



Фото пресс-службы Роскосмоса

Удвоение космонавтики

И. Лисов.
«Новости космонавтики»

25 августа Правительство внесло в Государственную Думу проект закона «О федеральном бюджете на 2009 год и на плановый период 2010 и 2011 годов».

Законопроектом предусматривается двукратный прирост бюджета Федерального космического агентства.

Если на текущий 2008 г. он был утвержден в сумме 37.044 млрд руб, а с учетом изменений и дополнений составляет 43.410 млрд руб, то на 2009 г. предлагается утвердить 79.702 млрд руб – в 2.15 раза больше первоначально утвержденной суммы и в 1.84 раза больше скорректированной. Трудно сомневаться в том, что обе палаты Федерального собрания утвердят предложенные расходы.

Три федеральные целевые программы (ФЦП) в области гражданской космонавтики планируется профинансировать в 2009 г. в следующих объемах:

1 Федеральная космическая программа – 58.230 млрд руб;

2 ФЦП «Глобальная навигационная система» – 31.532 млрд руб;

3 ФЦП «Развитие российских космодромов» – 7.015 млрд руб.

По сравнению с утвержденными на текущий год суммами финансирование Федеральной космической программы в 2009 г. будет увеличено в 2.04 раза, а программы ГЛОНАСС – в 3.07 раза.

Суммарные расходы по трем программам составят 96.777 млрд руб. Превышение этой суммы над бюджетом Роскосмоса связано с тем, что часть расходов по программе ГЛОНАСС и по программе развития космодромов идет из бюджетов Минобороны, Минпрома, Минрегиона и ряда других ведомств.

В новейшей российской истории такой разовый прирост расходов на космос имел место только один раз, в 2001 г., когда бюджет существовавшего тогда Росавиакосмоса был увеличен с 4.167 до 8.837 млрд руб. Кстати, в обоих случаях это произошло после вступления в должность нового президента – В.В. Путина в 2000 г. и Д.А. Медведева в 2008 г.

Бюджетные параметры 2009 г. являются декларацией о намерении России подняться на качественно иной уровень космической деятельности. До сих пор наши расходы на гражданский космос сравнивали с достаточно скромными вложениями Индии. Их хватало на то, чтобы тиражировать разработанную еще в советскую эпоху технику для пилотируемой программы, но было решительно недостаточно ни для развития полнокровной программы прикладных и научно-исследовательских КА, ни для достройки российского сегмента МКС, ни для создания нового пилотируемого комплекса.

Бюджет-2009 по заложенному в проект курсу доллара (24.9 руб) должен составить 3201 млн \$. По этому показателю мы выходим на второе место в мире, опережая уровень среднегодового бюджета ЕКА (см. таблицу), и это подразумевает необходимость осуществления программ, как минимум сравнимых с европейскими по своему объему и результатам.

Государство (объединение)	Агентство	Бюджет* млн \$	Примечание
США	NASA	17614.2	Запрошено на 2009 ф.г. (HK №4, 2008)
Российская Федерация	ФКА	3200.9	Запрошено на 2009 г.
ЕКА	EKA	2977.2	Среднегодовой 2006–2010 г. (HK №2, 2006)
Япония	JAXA	2178.4	Утверждено на 2008 ф.г.
Франция*	CNES	1883.4	Запрошено на 2008 г.
Италия*	ASI	1457.6	Утверждено на 2008 г.
Германия*	DLR	1247.0	Текущая оценка
Индия	ISRO	933.3	Утверждено на 2008–2009 ф.г.
Канада	CSA	357.0	Текущая оценка
Бразилия	AEB	130.2	Утверждено на 2008 ф.г.

* Не включая средства, передаваемые в бюджет ЕКА.

** Пересчет для остальных валют, кроме рубля, произведен по курсу на 30.08.2008.

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

Дежавю

Очередная неудача Маска

3 августа в 15:34 по местному времени (03:34 UTC) со стартовой позиции на о-ве Омелек атолла Кваджалейн (9° 02' 54" с.ш., 167° 44' 36" в.д.), примерно в 4000 км юго-западнее Гавайских о-вов, специалисты компании SpaceX осуществили попытку пуска РН Falcon 1 («Фалкон-1», «Сокол») с целью летной отработки носителя и выведения на околоземную орбиту трех экспериментальных КА.

Через две с небольшим минуты после запуска, в процессе разделения ступеней, связь с носителем была потеряна; перед этим операторы в центре управления фиксировали колебания ракеты. Через некоторое время компания SpaceX объявила об аварийном исходе пуска. Все три спутника погибли.

Аппараты

Спутник *Trailblazer* разработан компанией SpaceDev Inc. (г. Поуэй, Калифорния) в качестве платформы для проверки аппаратуры, программного обеспечения и технологии ускоренного изготовления и запуска дешевых микроспутников. Аппарат массой 83,5 кг должен был отделиться от второй ступени ракеты на 10-й минуте полета, вскоре после выключения двигателя ступени.

Заказчиком спутника является Управление космических систем оперативного реагирования ORS (Operationally Responsive Space) Министерства обороны США. 29 мая было объявлено, что служебный модуль КА *Trailblazer* выбран из трех конкурирующих проектов основным полезным грузом миссии *JumpStart*. Эту миссию – первый проект ORS – было решено реализовать в ходе 3-го испытательного пуска «Фалкона», который тогда планировался на конец июня. Несколько дней раньше, 20 мая, изготовленный SpaceDev в течение пяти месяцев служебный модуль прошел приемку и был отправлен в головной офис Управления ORS на авиабазе Кёртленд для заключительной сборки и испытаний.

Наноспутник *PREsSat* массой 4,5 кг для проведения биологического эксперимента по исследованию роста дрожжевых клеток создан Исследовательским центром имени Эймса в качестве прототипа будущего спутника *PharmaSat*.

Сверхмалый аппарат *NanoSail-D* с солнечным парусом площадью 9 м² был разра-

ботан Центром космических полетов имени Маршалла в сотрудничестве с Центром Эймса. Целью проекта была отработка конструкции и механизма разворачивания «паруса» и регистрации изменений орбиты КА массой около 3 кг под действием давления солнечного света.

Все КА были смонтированы под головным обтекателем на системе установки и отделения вторичных полезных грузов SPASS (Secondary Payload Adaptor and Separation System), разработанной малайзийской правительственной компанией ATSB для отечественного спутника *RazakSat*, причем малые спутники размещались в пусковых контейнерах P-POD. Отделение наноспутников должно было произойти после ухода «Трейлблейзера» с интервалами в 250 сек.

На переходнике ниже SPASS были размещены два контейнера компании Space Services Inc. с прахом более 200 умерших, среди которых – бывший астронавт Гордон Купер и актер Джеймс Дуган, сыгравший роль Скотти, главного инженера звездного корабля *Enterprise* в культовом сериале *Star Trek* в 1966–1969 гг.

Как должно было быть

Это уже третья подряд авария «революционной» РН Элона Маска (Elon Musk): первая произошла в марте 2006 г. (НК №5, 2006), вторая – в марте 2007 г. (НК №5, 2007). Мы уже третий год становимся зрителями захватывающего шоу под названием «Аварийный полет РН Falcon-1»...

Существенным отличием августовского «Фалкона» стал усовершенствованный ЖРД 1-й ступени Merlin 1C тягой 35,4 тс с регенеративным охлаждением сопла. Старая модель Merlin 1A имела абляциянное охлаждение. Огневые испытания ступени в составе ракеты состоялись на о-ве Омелек 25 июня.

Согласно пресс-релизу SpaceX, стартовое окно открывалось 3 августа в 11:00 местного времени и длилось пять часов. Резервной датой старта было 5 августа.

Расчетная циклограмма выглядела так:
 T+0:00:00 – контакт подъема;
 T+0:00:04 – подъем над стартовым сооружением;
 T+0:00:54 – достижение скорости звука (M=1);
 T+0:01:09 – прохождение зоны максимального скоростного напора;
 T+0:02:20 – переход в режим инерциальной навигации;
 T+0:02:38 – отсечка тяги двигателя первой ступени;
 T+0:02:39 – разделение ступеней;
 T+0:02:43 – включение двигателя второй ступени;
 T+0:02:53 – сброс каркаса жесткости сопла двигателя второй ступени;
 T+0:03:13 – сброс ГО;
 T+0:08:47 – переход в режим терминальной навигации;



▲ Первая и вторая ступени РН Falcon 1

T+0:09:37 – отсечка тяги двигателя второй ступени;

T+0:09:47 – отделение основного ПГ на орбите наклонением 9° и высотой 330×686 км.

Приводнение многоразовой (пока условно) первой ступени ожидалось примерно через 1114 сек после старта.

Как было

Еще до первой попытки пуска было четыре последовательных отсрочки – на 11:30, на 12:00, на 12:55 и на 15:00. Сначала возникла проблема с заправкой гелия для наддува, а затем пришлось слить и вновь залить горючее в баки 1-й и 2-й ступени, чтобы избежать его переохлаждения.

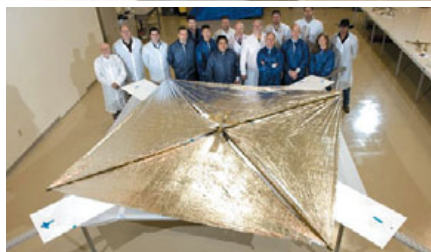
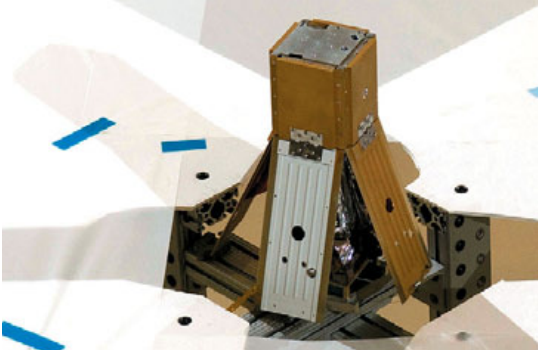
Первая попытка не удалась. Примерно за пять секунд до момента старта произошел сброс циклограммы – из-за того, что при включении двигателя один из параметров вышел на 1% за пределы нормы. Напомним, что старт «с ходу» не удалось осуществить и при втором пуске «Сокола» 21 марта 2007 г.: после выхода «Мерлина» на режим произошла аварийная отсечка тяги. Но если полтора года назад ракета ушла со старта с задержкой на час, то теперь вторая попытка состоялась лишь через 34 мин после первой. Команда SpaceX демонстрирует удивительную способность запускать ракету спустя непродолжительное время после первой отмены пуска!

Старт и полет «Фалкона» на участке работы первой ступени проходил более или менее нормально, если не считать некоторых колебаний по каналу крена. Кроме того, наблюдатели отметили «грубое, почти релейное» управление в каналах тангажа и рысканья.

Основные неприятности, как и во втором пуске, случились в момент разделения ступеней. В 2007 г. после удара первой ступени по соплу двигателя второй ракета летела еще несколько минут, прежде чем произошло аварийное отключение ЖРД. На этот раз первая ступень ударила по многострадальному ЖРД *Kestrel* примерно в T+0:02:40, непосредственно после разделения ступеней и практически в момент его запуска. На прямой интернет-трансляции с видеокамеры, установленной в верхней части 2-й ступени, было видно, как первая ступень «догнала» вторую и не просто ударила ее, а буквально



▲ Спутник *Trailblazer* при подготовке к запуску



▲ NanoSail-D

«присосалась» и повисла на двигателе или на элементах конструкции.

Управляемый полет сразу прекратился, как и интернет-трансляция. Поднявшись по инерции на высоту 217 км, обе ступени упали в Тихий океан.

Что говорят?

В тот же день, 2 августа, Элон Маск в свойственной ему манере делать хорошую мину при плохой игре сообщил: «То, что не удалось достичь орбиты в этом полете, – конечно, большое разочарование. В плюсах: полет первой ступени с новым двигателем Merlin 1C, который будет использоваться на «Фалконе-9», выглядел прекрасно. К сожалению, произошла проблема с разделением ступеней, приведшая к их столкновению...

Самое важное, что я хочу сообщить прямо сейчас: SpaceX готова двигаться вперед. У нас есть четвертая ракета, почти готовая к полету, а после нее пятая. Я также дал указание начать изготовление шестой летной машины. Разработка РН «Фалкон-9» продолжится с учетом уроков «Фалкона-1». Мы делаем большие успехи: на прошлой неделе [первая ступень] «Фалкона-9» была успешно испытана с девятью двигателями.

В качестве меры предосторожности [от аварии] SpaceX недавно приняла существенные инвестиции. Объединенные с нашими ресурсами, они гарантируют наличие более чем достаточного финансирования для про-

Упомянутые Маском первые огневые стендовые испытания (ОСИ) комплектной ДУ носителя Falcon 9, состоящей из девяти двигателей Merlin 1C, проводились дважды, 31 июля и 1 августа, на стенде SpaceX в МакГрегоре (шт. Техас). Тем самым был завершен этап работ в рамках программы COTS по коммерческому снабжению МКС в интересах NASA.

При полной тяге ДУ в 377 тс расход топлива составил 1450 кг/с. При максимальных оборотах ТНА тяга ДУ на уровне моря достигнет 431 тс, что сделает первую ступень «девятки» самым мощным моноблоком в США на сегодня.

«Это был самый трудный этап в разработке «Фалкона-9» и значительное достижение в разработке американской ракетно-космической техники. С последнего полета РН Saturn 1B в 1975 г. не было ракеты, которая могла продолжать полет и успешно выполнять задачу после отказа одного из двигателей в ДУ ступени», – отметил Элон Маск по результатам ОСИ.

должения проектов Falcon 1, Falcon 9 и Dragon. Нет сомнений, что SpaceX достигнет орбиты и сможет создать надежный космический транспорт. Со своей стороны, я никогда не опущу руки...

Спасибо за вашу тяжелую работу, а сейчас – миссия номер четыре!»

Где собака порылась?

Что же стало причиной неудачи на этот раз? Практически сразу после аварии эксперты предположили, что она вызвана применением более мощного, совершенного и сложного двигателя. 6 августа эта версия была официально подтверждена Маском, который признал ошибку в оценке продолжительности импульса последствия двигателя Merlin 1C.

Импульс последствия возникает из-за того, что в каналах рубашки охлаждения ЖРД остается некоторое количество горючего, которое продолжает реагировать с остатками кислорода в полостях, создавая небольшую тягу. При стендовых испытаниях давление в камере сгорания во время переходного процесса было настолько низким (примерно 0.71 кгс/см²), что надежная его регистрация была невозможна. В вакууме же развиваемая тяга оказалась вполне ощутимой, а продолжительность импульса была больше ожидаемой. Пуск с новым двигателем показал, что заложенный в циклограмму промежуток времени (примерно 1.5 сек) между выключением двигателя и разделением ступеней был недостаточным...

Маск сообщил, что непосредственной причиной аварии стал не физический контакт ступеней, а то, что газовая струя от уже запущенного ЖРД Kestrel отразилась от помехи и разрушила основание второй ступени.

Положительные стороны отрицательного результата

Комментируя аварийный пуск, глава SpaceX отметил, что единственной непроверенной частью полета остался участок работы второй ступени, на котором предполагалось испытать эффективность принятых мер по подавлению колебаний топлива в баке кислорода – одной из причин неудачного исхода второго пуска. Среди положительных итогов Маск также отметил следующие:

- ❖ нештатный переходный процесс обнаружен на «Фалконе-1», а не на «Фалконе-9»;
- ❖ характеристики двигателя Merlin 1C и всей первой ступени в целом превосходны;
- ❖ система разделения сработала штатно, пироболты и пневматолкатели выдали расчетный импульс;
- ❖ двигатель второй ступени запустился и достиг номинального давления в камере;
- ❖ сброс ГО прошел штатно;
- ❖ носитель удалось интегрировать и запустить в течение семи дней.

Маск также объявил, что пуск четвертого «Фалкона-1» может состояться еще до конца сентября 2008 г. Длительной задержки не ожидается, так как этот носитель уже изготовлен и является копией третьего.

В публикации, посвященной второму пуску «Фалкона-1» (НК №5, 2007), высказывалось предположение, что SpaceX пренебрегает наземной отработкой своих изделий, предпочитая испытывать ракеты в полете. Сейчас кажется, что эта позиция не следствия отсутствия опыта, а сознательная политика.

В интервью журналу Wired Маск так объяснил причины аварий ракеты: «Некоторые вещи могут быть проверены только вместе. Учтите, что Falcon-1 является испытательным ЛА. Причина, по которой мы начали с него, состоит не в том, что мне нравится пускать маленькие спутники, а в том, что я не хочу делать больших ошибок... Представляется, что мы определили проблему, извлекли урок и не повторим ошибок на большом «Фалконе-9», и в этом смысле [третий пуск] был полезен».

Попросту говоря: главная цель Маска – это Falcon-9, а Falcon-1 для него – это всего лишь летающий стенд. Такой подход действительно кажется нетрадиционным для современного ракетостроения, но, может быть, он оправдан? В самом деле, создание полноценной наземной инфраструктуры для экспериментальной отработки РН требует внушительных капитальных вложений, привлечения субподрядчиков и т.п. В этих условиях отработка технических решений на простой и дешевой ракете (а за запуск спутника массой до 590 кг на орбиту наклоном 9° и высотой 185 км SpaceX запрашивает всего 7.9 млн \$) может оказаться экономически выгодной. Но есть и обратная сторона медали: плохая статистика и недоверие потенциальных заказчиков.

На заре своей «юности», в 2002 г., SpaceX намеревалась создать очень дешевый носитель в исключительно короткие сроки. Поначалу казалось, что так и будет: уже спустя три года был готов первый летный образец «Фалкона-1». Но сейчас уже видно, что «спурт» не удался. Сроки создания относительно простого носителя уже сравнимы с продолжительностью разработки, например, куда более сложной ракеты Р-7. А ведь, создавая «семерку», советские инженеры не имели того огромного опыта и той статистики, которые сейчас доступны SpaceX.

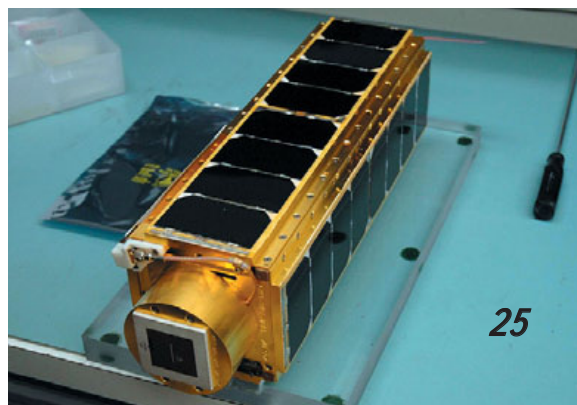
Сможет ли Маск преодолеть негативные последствия неудачных пусков своих ракет до того момента, когда дело дойдет до «серьезного» «Фалкона-9»? И хватит ли у SpaceX финансовых ресурсов, если серия аварийных пусков продолжится? Видимо, в последнем не уверен и сам Элон Маск, признавший факт привлечения инвестиций со стороны.

Полученных денег может хватить еще на три-четыре пуска «Фалкона-1». Но найдутся ли еще инвесторы, готовые рискнуть своими деньгами?

Источники: www.spacex.com, Associated Press, cybersecurity.ru

4 августа 2008 г. компания SpaceX получила 20 млн \$ от «Фонда основателей» (Founder's Fund), венчурной фирмы из Сан-Франциско. Условием получения финансирования стало вхождение представителя фонда Люка Носека (Luke Nosek) в правление компании SpaceX.

▼ Наноспутник PRESat



14 августа в 20:44 UTC (в 17:44 по местному времени) со стартового комплекса ELA3 Гвианского космического центра в Куру стартовой командой компании Arianespace выполнен пуск РН Ariane 5ECA (миссия V185).

По сообщению компании Arianespace, криогенная вторая ступень ESC-A с полезной нагрузкой вышла на орбиту с параметрами (в скобках даны расчетные значения и максимальные отклонения):

- наклонение – 1.99° (2.00° ± 0.06°);
- высота перигея – 249.8 км (249.8 ± 4 км);
- высота апогея – 35852 км (35931 ± 240 км).

Таким образом, на переходную к геостационарной орбиту были выведены телекоммуникационный КА Superbird 7 японской компании Space Communications Corp. (SCC) и КА AMC-21, принадлежащий американскому отделению SES AmeriCom зарегистрированной в Люксембурге группы SES Global.

Параметры орбит двух спутников и других объектов от этого пуска, их международные регистрационные обозначения и номера в каталоге Стратегического командования (СК) США приведены в таблице.

В данном пуске использовалась РН Ariane 5ECA с бортовым номером L542. Верхним при запуске был КА Superbird 7, закрепленный на адаптере PAS 1666MVS производства компании SAAB Space. Эта сборка стояла на переходнике Sylda 5 тип А высотой 6.4 м. Внутри переходника размещался КА AMC-21, закрепленный на адаптере PAS 937S (также SAAB Space). Общая масса полезной нагрузки в миссии V185 (включая адаптеры и переходник Sylda-5) составила 8068 кг при суммарной массе двух КА 7229 кг.

Ю. Журавин.
«Новости космонавтики»



Ariane 5 работает в ежемесячном режиме

В полете – КА Superbird 7 и AMC-21

Номер	Обозначение	Наименование	Параметры орбиты			
			i, °	Нр, км	На, км	P, мин
33274	2008-038A	Superbird 7	1.95	254	35819	630.2
33275	2008-038B	AMC-21	1.95	254	35790	629.6
33276	2008-038C	Ariane 5 R/B	1.97	260	35704	628.1
33277	2008-038D	Sylda	1.94	254	35750	628.8

После пуска 7 июля 2008 г. президент Arianespace Жан-Ив Ле Галль (Jean-Yves Le Gall) объявил, что старт V185 запланирован на 8 августа. Однако из-за задержки в подго-



▲ Японский Superbird 7 готовится к старту

товке его перенесли на 14 августа со стартовым окном 20:44–21:35 UTC. Никаких задержек при подготовке и во время старта не произошло.

Это был уже пятый пуск РН семейства Ariane 5 из семи запланированных на 2008 г. По сообщению Arianespace, следующий старт из Куру (миссия V186) планируется на конец октября. По внутреннему графику подготовки, РН Ariane 5ECA с номером L543 полетит не ранее 29 октября. На орбиту предстоит вывести два телекоммуникационных аппарата – Hot Bird-9 (принадлежит европейской компании Eutelsat S.A.) и NSS-9 (владелец – SES New Skies), а также два французских экспериментальных КА Spirale-1 и Spirale-2 для отработки космических элементов системы предупреждения о ракетном нападении Министерства обороны Франции.

Японская «Суперптица»

Компания SCC, заказавшая спутник Superbird 7, была зарегистрирована в Токио (Япония) в 1985 г. несколькими компаниями группы Mitsubishi, в т.ч. Mitsubishi Corp. и Mitsubishi Electric Corp. (MELCO). Однако к моменту запуска «Суперптицы» произошло объединение трех крупнейших японских операторов спутниковой связи: Sky Perfect Communications, JSAT Corp. и SCC. Теперь единая компания называется Sky Perfect JSAT Corp.

Superbird 7 изготовлен на предприятии MELCO в г. Камакура, в то время как все прежние КА семейства Superbird заказыва-

лись в США. Базой для нового КА послужила платформа DS-2000. До сих пор на ее основе был собран лишь один японский КА MTSat 2, запущенный 18 февраля 2006 г. с помощью РН H-IIA.

Стартовая масса Superbird 7 – 4820 кг (у MTSat 2 было 4650 кг), сухая – 2011 кг. При запуске он имел габариты 6.3×3.7×3.0 м. После выхода на геостационарную орбиту на КА были развернуты две четырехсекционные панели солнечных батарей с размахом 32 м, обеспечивающие электропитание мощностью 8 кВт в конце расчетного 15-летнего срока активного существования. Для перевода на геостационарную орбиту на спутнике установлен двухкомпонентный двигатель Marquardt R-4D-11-164, производимый компанией Aerojet. Аппарат имеет трехосную систему ориентации.

Полезная нагрузка Superbird 7 состоит из 28 транспондеров Ku-диапазона (14/11 ГГц). Он будет обеспечивать непосредственное цифровое телевидение, передачу программ для кабельных телесетей и доступ пользователей в Интернет, в частности с мобильных терминалов.

Японская телекоммуникационная система Superbird использует четыре орбитальные позиции: 110, 144, 158 и 162° в.д.

Точка стояния	Имя КА при запуске	Имя КА на орбите	Дата запуска
110° в.д.	N-Sat 110	Superbird D	06.10.2000
144° в.д.	Superbird C	Superbird C	28.07.1998
158° в.д.	Superbird-6	Superbird A2	15.04.2004
162° в.д.	Superbird-4	Superbird B2	18.02.2000

Орбитальный флот SES AmeriCom		
Орбитальная позиция	КА	Дата запуска, состояние
72° з.д.	AMC-6	21.10.2000, в эксплуатации
	AMC-5	28.10.1998, в эксплуатации
79° з.д.	AMC-5R	запуск в 2009 г.
	Satcom C3	10.09.1992, используется на орбите с наклоном
83° з.д.	AMC-9	06.06.2003, в эксплуатации
85° з.д.	AMC-16	17.12.2004, в эксплуатации
87° з.д.	AMC-3	04.09.1997, в эксплуатации
101° з.д.	AMC-2	31.01.1997, в эксплуатации
	AMC-4	13.11.1999, в эксплуатации
103° з.д.	AMC-1	08.09.1996, в эксплуатации
	AMC-1R	запуск в 2010 г.
105° з.д.	AMC-15	14.10.2004, в эксплуатации
	AMC-18	08.12.2006, в эксплуатации
125° з.д.	AMC-21	14.08.2008, тестирование
129° з.д.	Ciel-2	запуск в ноябре 2008 г.
131° з.д.	AMC-11	19.05.2004, в эксплуатации
135° з.д.	AMC-10	05.02.2004, в эксплуатации
137° з.д.	AMC-7	14.09.2000, в эксплуатации
139° з.д.	AMC-8	19.12.2000, в эксплуатации

Сейчас в этих точках работают аппараты, указанные в таблице.

25 августа Superbird-7 был зафиксирован во временной точке стояния 136° в.д. Вскоре он должен перейти в рабочую точку 144° в.д., в которой заменит работающий уже десять лет Superbird C. После ввода в эксплуатацию, намеченного на октябрь 2008 г., новый КА получит наименование Superbird C2. В зону нового покрытия аппарата войдут Япония, Австралия, Гавайские острова, Тайвань, Корея, острова Микронезии и Новая Зеландия.

«Блэк-джек» для SES

Аппарат AMC-21 стал юбилейным, 30-м спутником, запущенным Arianespace для группы

SES Global. А первым был KA Spacenet-1, запущенный с помощью РН Ariane 1 еще 23 мая 1984 г.

Главным изготовителем AMC-21 является европейская компания Tales Alenia Space (TAS), однако собран он был на основе базовой платформы Star-2 американской компании Orbital Science Corporation (OSC). OSC изготовила служебный борт КА, а TAS, помимо общей интеграции спутника, произвела также полезную его нагрузку AMC-21. В SES AmeriCom этот спутник в шутку прозвали Black Jack – по одноименной карточной игре, целью которой является набрать 21 очко (русское название игры «очко»).

AMC-21 предназначен для ретрансляции телепрограмм для сетей кабельного телевидения в США, Мексике, Карибском бассейне и Центральной Америке. Его полезная нагрузка рассчитана также на обслуживание VSAT-сетей для передачи данных между предприятиями и фирмами.

Аппарат при запуске имел габариты 3.94×3.29×2.30 м и стартовую массу 2409 кг при сухой массе 1161 кг. Размах двух четырехсекционных солнечных панелей на орбите – 18.05 м. В конце гарантийного 15-летнего срока активного существования батареи должны вырабатывать 6.7 кВт электроэнергии, из которых не менее 1.84 кВт предназначается полезной нагрузке. КА имеет трехосную систему ориентации.

Полезная нагрузка КА состоит из двух групп по 12 активных транспондеров Ku-диапазона и двух приемопередающих антенн.



25 августа аппарат был стабилизирован в точке стояния 136° з.д., откуда 13 сентября начал движение в сторону расчетной точки 125° з.д. Соответствующий частотно-орбитальный ресурс скоординирован в интересах SES AmeriCom, но в этой точке спутники фирмы пока не работали. Ввод AMC-21 в эксплуатацию намечен на сентябрь 2008 г. Он станет 16-м КА в орбитальном флоте SES AmeriCom (см. табл.).

По материалам Arianespace, EADS Astrium, ProtoStar China Telecommunications Broadcast Satellite Corp., Space Systems/Loral, Arab Satellite Communications Organization и Astrium Satellite

Очередной старт «Тополя»

И. Афанасьев.

«Новости космонавтики»

28 августа в 13:36 ДМВ с космодрома Плесецк Космические войска РФ в интересах РВСН провели успешный испытательный пуск межконтинентальной баллистической ракеты (МБР) «Тополь» (РС-12М). Пролетев около 6 тыс км, ракета с высокой точностью поразила условную цель на камчатском полигоне Кура. Головная часть ракеты была снабжена специальными средствами преодоления противоракетной обороны (ПРО), работа которых была испытана в рамках пуска. Запущенная МБР простояла на боевом дежурстве 21 год.

«Экспресс-анализ пуска баллистической ракеты «Тополь» и его результатов подтвердил высокий научно-технический и технологический потенциал России в области создания ракетной техники. Полученная по итогам пуска информация будет использована для повышения эффективности группировки российских баллистических ракет, – заявил руководитель службы информации и общественных связей РВСН полковник Александр Вовк. – Мы провели испытания ракеты «Тополь» для подтверждения стабильности основных летно-технических характеристик ракеты, которую можно применять против баллистических ракет наземного базирования».

С успешным пуском ракеты и поражением цели боевые расчеты по телефону поздравили командующий РВСН генерал-полков-

ник Николай Соловцов, который возглавляет комплексную группу командования РВСН, с 23 августа находившуюся на Камчатке с целью проверки отдельной научно-испытательной станции (полигон «Кура»).

Таким образом, подтверждена способность России обходить существующие и перспективные системы ПРО. Ряд экспертов сочли этот пуск ответом планам США по созданию третьего позиционного района стратегической ПРО в Польше и Чехии. Однако, по словам первого вице-президента Академии проблем безопасности, обороны и правопорядка, бывшего начальника Главного штаба РВСН генерал-полковника Виктора Есина, «испытательный пуск ракеты «Тополь» являлся плановым, а не демонстративным шагом России в связи с ситуацией на Кавказе и достигнутыми США и Польшей договоренностями по размещению ПРО».

Аналогичную точку зрения высказал и президент Межрегионального общественного фонда поддержки военной реформы, генерал-майор в отставке Павел Золотарев. Он подчеркнул, что «по взаимному согласию с США МБР дежурят с «нулевым полетным заданием». Однако современные системы управления МБР «позволяют эффективно и быстро реагировать при возникновении конкретной ситуации». Иными словами, «наш бронепоезд стоит на запасном пути!»

По материалам сообщений Интерфакс-АВН и РБК daily

Сообщения

✓ Запуск тайландского КА дистанционного зондирования Земли THEOS, запланированный на 6 августа 2008 г. в 09:37 ДМВ на РН «Днепр» из шахтной пусковой установки позиционного района Домбаровский в Оренбургской области, не состоялся. По сведениям из компании «Космотрас», организующей коммерческие пуски по программе «Днепр», причина отмены пуска – отсутствие разрешения космического агентства Казахстана на использование района падения на его территории. Спутник THEOS изготовлен по заказу Агентства геоинформатики и развития космических технологий Таиланда европейским концерном EADS Astrium. Установленная на нем аппаратура позволит получать снимки земной поверхности с разрешением 2 м в черно-белом изображении и 15 м – в цветном изображении. После пуска из Домбаровского в южном направлении аппарат должен был быть выведен на солнечно-синхронную орбиту наклоном 98.8° и высотой 690 км. Выступая 29 августа на праздновании 60-летия Конструкторского бюро транспортного машиностроения, руководитель Роскосмоса Анатолий Перминов сообщил, что THEOS будет выведен на орбиту до конца 2008 г. – П.П.

✓ Запланированный на 22 августа 2008 г. запуск с Байконура носителем «Зенит-3SLB» изготовленного в США малайзийского телекоммуникационного спутника Measat-3A(-1R) отложен на неопределенный срок, так как 9 августа аппарат был поврежден мостовым краном в монтажно-испытательном корпусе космодрома. Для расследования причин случившегося Роскосмосом создана специальная комиссия. – П.П.

«А был ли мальчик?»

Второй «Посланник надежды»

И. Чёрный.
«Новости космонавтики»

Вечером 17 августа иранские средства массовой информации сообщили о запуске экспериментального спутника связи «Омид» (Omid) – первого спутника, созданного специалистами Исламской Республики Иран и запущенного собственным носителем «Сафир-1» (Safir 1).

Ни место, ни точное время старта названо не было. Предполагается, что он был произведен с ракетного полигона в провинции Семнан в районе с приблизительными координатами 35.234° с.ш., 53.921° в.д. Анализ опубликованных видеозаписей ночного старта позволил Джеймсу Обергу заявить, что пуск состоялся в субботу 16 августа в 19:32 UTC. По принятому в Иране календарю пуск был произведен уже в воскресенье 27 мордада 1387 года в 00:02 по тегеранскому времени.

Спутника на орбите не было...

В самых первых сообщениях говорилось об успешном запуске спутника «Омид» («Надежда»). Так, руководитель Космической организации Ирана ISO (Iranian Space Organization) Реза Тагипур (Reza Taghipour) в интервью иранскому телевидению заявил: «Сегодня была запущена РН «Сафир». Все ее системы изготовлены в Иране... Экспериментальный спутник выведен на орбиту».

Сообщалось, что запуск был приурочен к годовщине рождения почитаемого шиитами «сокрытого» имама Хазрата Махди («да приблизит Аллах его пришествие!»). Новостные агентства Ирана также передали, что пуском лично руководил президент страны Махмуд Ахмадинежад, который назвал его великим техническим достижением иранского народа.

Однако уже через два-три часа тон и смысл информационно-сообщений изменился. Министерство обороны и тылового обеспечения Вооруженных сил Ирана подтвердило пуск РН «Сафир» («Посланник»), однако заявило, что он стал лишь «еще одним шагом на пути к выводу на орбиту первого иранского спутника».

Информацию о запуске спутника также опроверг неназванный источник в руководстве Ирана. По его словам, «иранские СМИ допустили ошибку», сообщив об успешном выводе спутника на орбиту. Якобы на самом деле ракета доставила в космос не спутник «Омид», а лишь его макет.

В новых сообщениях слово «орбита» практически не звучало – говорилось лишь о втором успешном испытательном пуске РН. К примеру, Объединенный комитет начальников штабов направил поздравление «верховному лидеру исламской революции аятолле Сейеду Али Хаменеи и смелому народу Ирана» с успешным запуском ракеты, несущей первый спутник страны, – и не более того.

Стратегическое командование США, технические средства которого отслеживают запуски и появления на орбите любых искус-

ственных тел, вне зависимости от страны происхождения, не зарегистрировало каких-либо новых объектов, связанных с пуском РН «Сафир-1». Спутника на орбите не было.

18–19 августа из США пришла важная дополнительная информация о пуске. Сначала газета New York Times со ссылкой на анонимного представителя администрации сообщила, что иранский пуск закончился неудачей из-за отказа ракеты, спутника или их обоих. Затем журнал Aviation Week подтвердил аварию иранского носителя, зафиксированную радиолокационными средствами американского эсминца Russell, осуществляющего дежурство в Персидском заливе, и инфракрасными датчиками спутников предупреждения о ракетном нападении DSP. Средства корабля зафиксировали аварию носителя на высоте примерно 150 км, а ее обломки упали в Иране и Оманском заливе.

Какова была цель пуска?

Запуск спутника действительно был заявлен как ближайшая цель Ирана, и для мировой общественности события 16–17 августа неожиданным образом не стали. Еще 4 февраля 2008 г. иранцы произвели испытательный пуск ракеты с исследовательским зондом «Каваошгар-1» (НК №4, 2008) и заявили о намерении запустить к 2010 г. четыре небольших спутника. Считается, что запуск «Омида» планировался на конец марта – начало апреля 2008 г., но затем был перенесен на лето.

16 августа во время визита в Турцию президент Ахмадинежад дал понять, что страна запустит свой первый ИСЗ в самое ближайшее время: «Первый спутник, созданный иранскими специалистами, будет запущен в космос иранской РН до конца следующей недели», – сообщил он, добавив, что американские экономические санкции, действующие в отношении Ирана, «благоприятно повлияли на научный прогресс страны». По словам Ахмадинежада, в Исламской Республике только в последние годы было официально зарегистрировано более семи тысяч научных изобретений.

«Омид» должен стать легким экспериментальным КА связи, который предполагалось вывести на орбиту высотой 250–650 км и наклоном 62–65°, обеспечивающей шесть пролетов над территорией Ирана в сутки. Предполагается, что «Омид» имел прямоугольную форму и не был оснащен солнечными батареями: система электропитания была представлена только аккумуляторами.

От момента пуска и до первого сообщения о нем прошло примерно 18 часов. Что же произошло на самом деле в Иране в ночь с 16 на 17 августа? Вариантов немного: испытательный запуск прототипа РН, не ставивший цели выведения КА на орбиту, неудачная попытка запуска первого иранского ИСЗ – или все же космический триумф Исламской Республики Иран?

Последнее представляется наименее вероятным, тем более что мировая космическая общественность не в первый раз сталкивает-



ся со «спутниками-фантомами». Самые известные из них – это иракский спутник, якобы запущенный 5 декабря 1989 г. трехступенчатой ракетой «Абид», и спутник «Квантисон», об успешном запуске которого северокорейские СМИ сообщили 31 августа 1998 г. Ни одна ведущая космическая держава, обладающая средствами контроля космического пространства, успех этих пусков не подтвердила.

Однако независимо от фактического итога запуска многие аналитики утверждают, что запуск сам по себе демонстрирует успехи Ирана. Так, в частности, известный эксперт неправительственной группы GlobalSecurity Чарльз Вик сказал, что Иран «смог достичь момента включения второй ступени своей ракеты и получил данные, которые помогут усовершенствовать [космический] носитель».

Иранский носитель

По американским оценкам, РН «Сафир-1», являющаяся модифицированным вариантом иранской БРСД «Шахаб-3» (Shahab-3) с дальностью стрельбы до 1900 км, способна доставить на околоземную орбиту спутник массой 50–100 кг.

По сообщению агентства «Аль-Алам», РН «Сафир-1» со спутником «Омид» имеет длину 22 м при диаметре 1.25 м и массу 26 т.

Как ни странно, иранские «масс-медиа» довольно широко освещали запуск 17 августа. Некоторые подробности о носителе стали доступны широкой общественности именно из репортажей иранских телеканалов и сообщений в журналах и газетах. Не называя прямо технических характеристик изделия, национальные СМИ опубликовали крайне интересные фото- и видеоматериалы, демонстрирующие длинную белую ракету с голубым чуть закругленным головным обтекателем и вертикальной надписью SAFIR OMID IRI LV по всему корпусу. Эти изображения проливают свет на конструктивные особенности «Сафира» и позволяют сделать кое-какие выводы.

Ракета создана по схеме моноблочного тандема с двумя маршевыми жидкостными ступенями. Обе ступени и головной обтекатель выполнены в одном диаметре (по разным данным, 1.25 м или 1.35 м). Вероятно, под обтекателем скрывается небольшая твердотопливная третья ступень. На первой ступени установлен однокамерный ЖРД с турбонасосной подачей топлива, выполненный по схеме без дожигания генераторного газа. По внешнему виду он похож на масштабно увеличенный двигатель оперативнотактической ракеты Р-17 советского произ-



▼ Головной обтекатель РН «Сафир-1»

водства, известной на Западе как SS-1C Scud-B. Кроме того, как уверяют эксперты, он весьма «смаживает» на двигатель северокорейской ракеты «Нодон». Некоторые зарубежные источники указывают на китайское происхождение ЖРД, считая его модификацией двигателя YF-2*. (В скобках заметим, что ракета, запустившая в феврале зонд «Кавошгяр-1», как и ее исходный вариант «Шахаб-3» и пакистанские БРСД «Гаури», судя по имеющимся материалам, имеют общие китайско-северокорейские корни.)

Вероятно, двигатель первой ступени «Сафира» работает на долгохраняемом самовоспламеняющемся топливе «азотнокислый окислитель АК-27 (смесь 73% азотной кислоты и 27% азотного тетраоксида) и несимметричный диметилгидразин», жестко закреплен в хвостовом отсеке ракеты и управляется по всем трем осям газовыми рулями.

Аэродинамические стабилизаторы довольно большой площади, также установленные в хвосте изделия, судя по фотографиям, управляющих поверхностей не имеют.

Вторая ступень, относительно крупная, оснащена двухкамерным ЖРД. Опубликованные фотографии демонстрируют объединенную сборку, содержащую два сопла (камеры) и выхлопной патрубок, прикрытые коническим или полусферическим теплозащитным экраном. Западные эксперты полагают, что эти двигатели также китайского происхождения и могут быть модификацией двигательной установки YF-40 второй ступени РН «Чанчжэн-1D». Более экзотическая гипотеза гласит, что на второй ступени «Сафира» установлен ЖРД от советской баллистической ракеты морского базирования Р-27.

Обе версии маловероятны: ступени «Чанчжэна» и Р-27 имеют значительно больший диаметр, чем у «Сафира», а размер показанных иранских камер столь мал (диаметр на глаз порядка 0.20–0.25 м), что они не подходят ни под один из указанных выше вариантов. Либо на этих фотографиях отсутствуют маршевые камеры и видны лишь рулевые, либо мы имеем дело с какой-то неизвестной разработкой.

В качестве топлива 2-й ступени обычно указывается пара «азотный тетроксид (АТ) – НДМГ», хотя не исключается и применение тех же компонентов, что и на первой ступени. По реконструкции западных аналитиков, вторая ступень имеет объединенный топливный отсек, в котором баки горючего и окислителя разделены совмещенным днищем,

тогда как первая ступень, напротив, имеет баки, разделенные межбаковым отсеком.

Общая длина РН «Сафир» оценивается в 22 м. Для сравнения: наиболее мощная иранская БРСД «Шахаб-3» имеет длину 17 м и диаметр порядка 1.3 м (скорее всего, он такой же, как и у «Сафира»). Что касается оценки стартовой массы – около 26 т, то она не стыкуется с данными, приведенными на одном из зарубежных интернет-сайтов (см. таблицу). Очевидно, ко всем подобным оценкам надо подходить критически.

«Сафир» сильно отличается от «Кавошгяра», созданного на базе БРСД «Шахаб-3М» (Ghadr-I) и запущенного в феврале этого года. Первая ступень «Сафира» явно крупнее и тяжелее, соответственно и вторая ступень выглядит внушительнее. Можно предположить, что на «Кавошгяре» в февральском испытательном пуске стояла небольшая твердотопливная ступень, которая на «Сафире» используется как третья.

Надо признать, что иранские фото- и видеоматериалы дают довольно ясное представление не только об общем облике и некоторых технических деталях, но и о техническом уровне «Сафира». К примеру, телевидение Ирана продемонстрировало такие элементы, как форсуночная головка ЖРД первой ступени с антипульсационными перегородками, головной обтекатель в сборе и его фрагменты после испытаний. В целом, на наш взгляд, уровень иранской РН можно оценить как нечто среднее между американским «Авангардом» и советским носителем «Космос-1» (63С1).

Пусковая инфраструктура представлена довольно простым, если не сказать примитивным, стартовым комплексом (СК), напоминающим северокорейские стартовые сооружения. Пусковая установка (ПУ), установленная на недавно расчищенном бульдозерами холме с железобетонным основанием и круговым асфальтированным шоссе, оснащена запорочно-дренажной мачтой и откидывающейся башней обслуживания с площадками, расположенными на шести уровнях. Ракета доставляется и устанавливается на ПУ транспортно-установочным агрегатом. Пуск осуществляется с небольшого стартового стола с газотсекателем и двумя газоотводными лотками.

Тщательно анализируя доступные спутниковые снимки, Ч. Вик нашел на них следы более сложного и крупного СК, предназначенного, по всей видимости, для более мощного иранского носителя.

Производство жидкого ракетного топлива, по некоторым сведениям, сосредоточено в Иране на юго-западном заводе в Исфохане (Esfahan) и на южном заводе в Наджафабаде (Najafabad), близ местечка Мадишех (Madiseh). Топливо доставляется с заводов к местам дислокации ракет в специальных автоцистернах. В Иране принято, чтобы топливо, представляющее собой высокотоксичные и коррозионно-активные жидкости, хранилось непосредственно возле СК в постоянных промышленных емкостях.

Как обычно, «ракетные игры» Тегерана вызвали недовольст-

во и обеспокоенность США, ищущих лишний довод в пользу правомерности размещения третьего позиционного района ПРО в Европе. 17 августа Вашингтон высказал мнение, что технология, используемая для запуска «Сафира», может быть применена для военных нужд.

По оценкам некоторых российских экспертов, к примеру бывшего начальника главного штаба РВСН генерал-полковника Виктора Есина, успехи Тегерана в ракетостроении не стоит преувеличивать. По его мнению, «Иран в ракетостроении все еще продолжает оставаться на уровне технологий баллистических ракет средней дальности».

Однако, похоже, иранцы не собираются считаться с американским мнением... Уже 18 августа Реза Тагипур заявил, что Иран готов помочь дружественным мусульманским странам в запуске их спутников. А 21 августа этот же активный деятель огорошил нас новой сенсацией: Иран планирует отправить на орбиту своего первого космонавта! «Одна из целей 10-летней космической программы Ирана – послать ракету с человеком на борту в космос», – заявил Реза Тагипур.

По словам главы космического агентства, в настоящее время активно изучается возможность отправки человека в космическое пространство и в течение ближайших шести-двенадцати месяцев будет определена точная дата такого полета.

В соответствии с разработанной программой Иран к 2021 г. должен стать ведущей страной региона в сфере авиации и космонавтики. Господин Тагипур сообщил, что Иран будет сотрудничать с исламскими странами в создании спутника, который будет назван «Бешарат» (Besharat), что означает «Благая весть», а также с Россией и рядом азиатских государств с целью создания и других КА.

Как бы то ни было, похоже, что сейчас на орбите находится только один-единственный иранский спутник – «Сина-1», сделанный в России и запущенный в октябре 2005 г. РН «Космос-3М»...

Список источников имеется в редакции

▼ Ахмадинежад осматривает ДУ 2-й ступени РН



* Четырехкамерная связка из YF-2 была установлена на первых китайских дальних ракетах «Дунфэн-1» и «Дунфэн-2», а также РН «Чанчжэн-1». 24 апреля 1970 г. эта ракета вывела на орбиту первый китайский спутник «Дунфанхун-1».

Ступень	Двигатель	Тяга, кН (на уровне моря/ в вакууме)	Иуд, м/с (на уровне моря/ в вакууме)	Масса топлива, т	Время работы, с	
1	YF-2 (1)	279.1/319.6	2371/2721	АК-27С/НДМГ	12.912	110
2	YF-3 (2)	- /147.1	- /2801	АТ/НДМГ твердое	~5.250	100
3	FG-47	- /10.79	- /2824		0.126	33

19 августа в 01:42:59.984 ДМВ (18 августа в 22:43:00 UTC) с 39-й пусковой установки на площадке №200 космодрома Байконур осуществлен пуск РН «Протон-М» (№93502) с разгонным блоком «Бриз-М» (№99502). На орбиту был успешно выведен КА мобильной связи Inmarsat 4 F3.

По данным Центра обработки и отображения полетной информации (ЦООПИ) ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, Inmarsat 4 F3 отделился от РБ в 10:45:55.574 ДМВ и вышел на переходную к геостационарной орбите со следующими параметрами (в скобках даны плановые значения):

- наклонение – $22^{\circ}45'31''$ ($22^{\circ}48'01''$);
- высота в перигее – 4267.09 км (4269.31 км);
- высота в апогее – 35786.29 км (35785.85 км);
- период обращения – 11 час 52 мин 40.8 сек (11 час 51 мин 43.0 сек).

В каталоге Стратегического командования США спутник получил номер **33278** и международное регистрационное обозначение **2008-039A**.

Inmarsat 4 F3 принадлежит международной организации Inmarsat PLC, штаб-квартира которой расположена в Лондоне (Великобритания). «Протон-М» и «Бриз-М» разработаны и произведены в ГКНПЦ имени М. В. Хруничева по заказу Роскосмоса. Провайдером пусковых услуг выступила компания International Launch Services Inc. (ILS), совместное предприятие Space Transport Inc. и Центра Хруничева с РКК «Энергия». ILS осуществляет маркетинг пусковых услуг РН «Протон» на международном рынке.

Этот пуск стал первым для «Бриза-М» после аварии 15 марта 2008 г. при выведении КА АМС-14. Комплекс «Протон-М»-«Бриз-М» вернулся к полетам после того, как российская Государственная комиссия и независимая группа экспертов под руководством ILS проанализировали причины инцидента и внесли соответствующие коррективы.

Первоначально запуск планировался на 14 августа – эта дата была объявлена после доставки 6 июня КА Inmarsat 4 F3 на космодром Байконур. После испытаний КА иправки его баков 30 июля спутник был пристыкован к РБ, а на следующий день космическая головная часть была закрыта головным обтекателем. Однако позднее при проведении предпусковых испытаний обнаружился неполадки с бортовым вычислительным комплексом РБ «Бриз-М», поставляемым по производственной кооперации. 2–3 августа вычислительный комплекс был заменен, за-

В. Мохов.
«Новости космонавтики»
Фото С. Сергеева



Inmarsat пополнил СВОИ ряды

В полете – Inmarsat 4 F3

тем прошли повторные испытания как прибора, так и РБ в целом. После завершения испытаний было объявлено, что пуск «Протона-М» назначен на 01:43 ДМВ 19 августа. Старт состоялся точно в назначенное время.

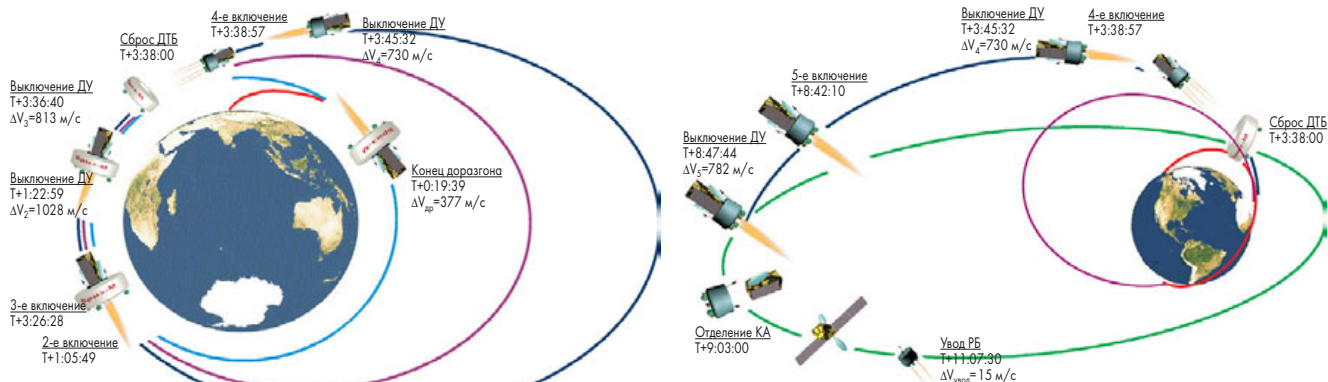
Трасса

При запуске КА Inmarsat 4 F3 во второй раз использовалась новая трасса полета РН «Протон-М» с азимутом пуска 74.5° , обеспечивающая выведение орбитального блока на опорную орбиту наклонением 48° . Напомним, что наиболее часто используемая трасса РН семейства «Протон» с азимутом пуска 63.7° обеспечивает вывод полезной нагрузки на опорную орбиту наклонением 51.5° .

Применение трассы с азимутом пуска 74.5° было вызвано специфическими условиями заказчика. Одно из них заключалось в использовании на первой ступени РН «Протон-М» двигателей, форсированных только

на 109% от номинальной тяги, а не более современной модификации с форсированием до 112%. Из-за этого стандартная схема выведения с опорной орбитой наклонением 51.5° не позволяла обеспечить вывод достаточно тяжелого КА на целевую орбиту с требуемыми параметрами, основным из которых является величина потребной характеристической скорости для доведения КА на геостационарную орбиту. Решением проблемы стало использование трассы с выведением на опорную орбиту наклонением 48° и промежуточной геопереходной наклонением 45.6° вместо обычных 49.0° .

При первом использовании этой трассы 7 июля 2007 г. (запуск аппарата DirecTV-10) часть обломков второй ступени упала в акваторию озера Зайсан, отклонившись от штатного района падения. Тем не менее пробы воды на наличие гептила в акватории Зайсана оказались нормальными.



▲ Работа РБ «Бриз-М» на этапе вывода КА Inmarsat 4 F3

Графика В. Андрюшкина

По словам представителя Центра Хруничева, «Казахстан перед тем пуском настоял на сильном сокращении площади штатного района падения второй ступени, и из-за этого ступень не вписалась в отведенный эллипс». Перед пуском 19 августа 2008 г. вопросы согласования районов падения ступеней РН «Протон-М» при пусках по новой трассе были дополнительно урегулированы. На сей раз сообщений о падении обломков РН вне отведенных районов не поступало.

Первые три ступени РН обеспечили вывод орбитального блока на суборбитальную траекторию высотой апогея 164.17 км и наклонением плоскости к экватору $47^{\circ} 58' 25''$. Условный перигей орбиты лежал под поверхностью Земли на глубине 918.63 км. Дальнейшее выведение КА DirecTV-10 осуществлялось с помощью РБ «Бриз-М» по схеме с пятью включениями маршевого двигателя.

Первое включение состоялось через 709.844 сек после старта и длилось 468.904 сек, в результате чего была сформирована опорная круговая орбита наклонением $48^{\circ} 02' 16''$ и высотой 172.09×173.27 км. Второе включение на 3903.259 сек полета было выполнено в районе восходящего узла опорной орбиты. Оно длилось 1009.778 сек, в результате чего была сформирована промежуточная орбита наклонением $46^{\circ} 50' 14''$ и высотой 254.23×5000.54 км.

Третье включение длительностью 605.22 сек состоялось через 12330.21 сек после старта при полете по промежуточной орбите. В промежутке между третьим и четвертым включениями в 12985.6 сек прошел сброс дополнительного топливного бака. Четвертое включение в 13078.691 сек продолжалось 395.085 сек и было, по сути, второй частью третьего включения.

В результате третьего и четвертого включений была сформирована переходная орбита наклонением $45^{\circ} 38' 25''$ и высотой 408.26×35876.43 км. В результате пятого включения в 31330 сек полета длительностью 333.639 сек РБ вывел КА на целевую орбиту наклонением $22^{\circ} 45' 31''$ и высотой 4267.09×35786.29 км. Затем был произведен разворот связки РБ+КА в ориентацию, заданную для отделения спутника.

Отделение произошло примерно через 15.3 мин после 5-го включения – в 32575.59 сек от момента старта. После срабатывания системы разделения с помощью четырех пружинных толкателей КА оттолкнулся от РБ и был закручен относительно продольной оси. После отделения КА и проведения сеанса измерения параметров орбиты разгонный блок был уведен из рабочей зоны КА путем включения на 12 сек двигателей системы обеспечения запуска и последующего сброса давления газов наддува через сопла двигателей.

Новый «мобильник»

Inmarsat 4 F3 стал третьим и последним КА четвертого поколения компании Inmarsat. Он дополнит глобальную спутниковую сеть нового поколения компании, предлагающей услуги широкополосной мобильной связи по всему миру. Среди анонсированных владельцев возможностей КА – доступ в Интернет, электронная почта, передача данных и радиотелефония. Абоненты на суше, море и

в воздухе будут использовать компактные терминалы размером с лэптоп или карманный компьютер.

Аппараты Inmarsat четвертого поколения поддерживают новый стандарт связи BGAN (Broadband Global Area Network – широкополосная глобальная сеть), который позволяет предоставлять пользователю цифровую телефонную связь и передачу данных со скоростью до 432 кбит/с при компактных размерах абонентского терминала. BGAN также совместим с мобильными сотовыми сетями третьего поколения 3G. Передвижные терминалы способны осуществлять соединение на скорости до 1 Мбит/с.

Группировка четвертого поколения уже включает в себя Inmarsat 4 F1 (запущен 11.03.2005 с помощью РН Atlas 5 V431) в орбитальной позиции 64° в.д. над Индийским океаном и Inmarsat 4 F2 (08.11.2005; РН «Зенит-3SL») в 53° з.д. над Бразилией. Третий аппарат серии должен занять позицию 98° з.д. над Тихим океаном, после чего будет обеспечен практически глобальный охват для пользователей систем BGAN.

К 3 сентября Inmarsat 4 F3 прибыл во временную точку стояния 8° в.д., а 15 сентября начал дрейф в сторону рабочей позиции. Следует отметить, что орбиты этих спутников синхронные, но не строго стационарные, так как их начальное наклонение составляет 3.0° .

Аппарат создан компанией EADS Astrium на базе платформы Eurostar 3000GM. Платформа КА была изготовлена на предприятии Astrium в Стивинидже, а полезная нагрузка – в Портсмуте (оба – в Великобритании). Заем части спутника перевезли в Тулузу (Франция), где их соединили вместе с рефлектором и панелями СБ.

Стартовая масса КА составила 5960 кг, габариты – $7.0 \times 2.9 \times 2.3$ м. Панели солнечных батарей, имеющие после развертывания на орбите размах 45 м, вырабатывают 14 кВт в начале срока службы, из которых 9 кВт отводится полезной нагрузке. Система ориентации и стабилизации КА – трехосная. Исполнительными органами являются ЖРД и электрореактивные (плазменные) двигатели СПД-100 российского ОКБ «Факел». Расчетный срок активного существования КА – 15 лет.

Полезная нагрузка КА обеспечивает связь пользователей со станцией сопряжения или напрямую с другими абонентами, использующими различные типы терминалов. Бортовой устройством обработки сигналов связывает сигналы разных лучей, действуя как распределительный щит: любой входящий сигнал может соединиться с исходя-

щим мобильным сигналом и наоборот. Это позволяет эффективно использовать частотный ресурс спутника в L-диапазоне. Кроме того, КА будет передавать навигационный пакет: на борт – в С-диапазоне, пользователям – в диапазонах L1–L5.

Полезная нагрузка КА формирует более 600 каналов с полосой пропускания 200 кГц или любой кратной ей. При этом обеспечивается более 200 перенаводящихся лучей для персональной мультимедийной связи. В целях преодоления колебаний потоков для определенных лучей расширяется диапазон и выделяется больше энергии. Кроме того, полезная нагрузка формирует 19 глобальных лучей, обеспечивающих работу существующего формата связи Inmarsat. Для связи с мобильными терминалами используется L-диапазон (1.4–1.6 ГГц), для связи со станциями сопряжения – С-диапазон (6/4 ГГц). Эффективная изотропно-излучаемая мощность сигнала составляет 67 дБВт.

Уникальным элементом полезной нагрузки КА является разворачиваемая сетчатая антенна AstroMesh размером 9×12 м и площадью около 80 м^2 со 120 активными фидерными устройствами. Сетчатый отражатель разработан и изготовлен подразделением Astro Aerospace американской компании Northrop Grumman. AstroMesh смонтирован на раздвигающейся штанге, которая удерживает отражатель не за центр, а за его край.

По плану Inmarsat PLC, система четвертого поколения должна предоставлять услуги пользователям как минимум до 2012 г. Тогда планируется вывести на орбиту первый КА семейства Alphasat XL (он же Inmarsat XL). Его в настоящее время создают совместно EADS Astrium и Thales Alenia Space. Он будет иметь стартовую массу более 6 т, мощность системы электропитания более 16 кВт, новый 12-метровый отражатель антенны с синтетизированной апертурой. Аппараты этого семейства в дальнейшем возмрут на себя поддержку стандарта связи BGAN.

Inmarsat PLC – ведущий оператор глобальной подвижной спутниковой связи. Начиная с 1979 г. Inmarsat предоставляет услуги голосовой связи и высокоскоростной передачи данных правительствам, компаниям и другим пользователям на Земле, в море и в воздухе. Услуги компании через глобальную сеть предоставляются более чем 500 дистрибьюторами и посредниками в 180 странах мира. Общий доход Inmarsat PLC в 2007 г. составил 576.5 млн \$.

По материалам Роскосмоса, ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, Inmarsat и EADS Astrium



Прерванный полет

Авария ракеты ALV X-1



И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

22 августа в 05:10 EDT (09:10 UTC) со стартового комплекса 0B исследовательского полигона NASA на острове Уоллопс (шт. Вирджиния) был выполнен суборбитальный пуск экспериментальной ракеты ALV X-1 в целях проведения экспериментов в области гиперзвукового полета с помощью экспериментальных зондов HyBoLT и SOAREX, которые предполагалось отделить на высоте около 370 км. Заказчиком пуска выступило NASA, а изготовителем ракеты – корпорация Alliant Techsystems Inc. (АТК). Миссия проводилась в рамках партнерства между АТК и Программой фундаментальных исследований в области аэронавтики (Fundamental Aeronautics Program) Директората авиационных исследований NASA.

Пуск закончился аварией: в момент T+27 сек ракета была подорвана по команде с Земли из-за потери устойчивости. После штатного ухода со старта ALV X-1 отклонилась к югу от расчетного курса, в результате чего возник риск ее выхода за пределы установленного «конуса безопасности» полигона и пролета над крупными населенными пунктами.

В момент подрыва ракета находилась на высоте 3300–3600 м. По данным NASA, обломки ЛА и горящие фрагменты твердого топлива в основном упали в Атлантический океан, хотя позднее житель Модест-Тауна (Modest Town) сообщил об обгоревших обломках, найденных на острове Ассавумэн (Assawoman). Население близлежащих городков было предупреждено об опасности приближения к фрагментам ракеты. Сообщений о пострадавших или о повреждении наземных объектов не поступало.

Представители NASA и АТК практически сразу подтвердили факт аварии. Междисциплинарная группа экспертов и внешних консультантов начала работу по выявлению причин потери ALV X-1. В качестве первых предположений указываются неисправности системы наведения или системы управления вектором тяги.

NASA потратило на данный проект около трех лет и 17 млн \$, в т.ч. примерно 11 млн на зонды HyBoLT и SOAREX. Остальные день-

▼ Подготовка аппарата HyBoLT к установке на ракету



ги ушли на оплату услуг полигона и подготовку запуска. Стоимость самой ракеты не озвучивалась: представители АТК отнесли эту информацию к коммерческой тайне.

ALV X-1 – первая высотная ракета, самостоятельно разработанная корпорацией в последнее время, хотя компания участвует в других космических программах уже довольно давно. К сожалению, у потерянных аппаратов NASA дублеров не было...

Экспериментальные зонды должны были выполнить гиперзвуковой полет со скоростью, соответствующей M=5, уточняя аэродинамические характеристики и исследуя тепловые процессы.

Задача аппарата HyBoLT (Hypersonic Boundary Layer Transition – гиперзвуковой переход пограничного слоя), внешне похожего на лопасть отвертки с плоской головкой, состояла в получении уникальных данных о турбулизации потока в пограничном слое и тепловых процессах при гиперзвуковом полете. Одна сторона клинообразного аппарата имеет три шероховатые площадки с характеристиками как у поверхностей корабля Space Shuttle, другая сторона гладкая. Информацию, полученную от зонда HyBoLT, предполагалось использовать при разработке будущих самолетов и космических кораблей.

SOAREX (Sub-Orbital Aerodynamic Reentry Experiments – суборбитальные эксперименты аэродинамики входа в атмосферу) должен был получить и передать на Землю данные, необходимые для совершенствования технологии входа в атмосферу. SOAREX, представляя собой комбинацию трех экспериментов, соответственно состоял из трех отдельных зондов. Два эксперимента были разработаны Исследовательским центром Эймса (NASA, Калифорния), а третий – Исследовательской лабораторией ВМС США (NRL, Naval Research Laboratory, Вашингтон).

Самый большой из зондов, названный Slotted Compression Ramp, или SCRAMP, похож на тупоносый цилиндр, установленный на кольце. Конфигурация зонда напоминает бадминтонный волан и очень устойчива при входе в атмосферу. SCRAMP по форме существенно отличается от традиционной затупленной космической капсулы. С использованием новой формы NASA планирует создать аппараты для планетарных миссий, которые могут нести большее количество приборов и совершать полет в атмосфере планет, обладая при этом большей устойчивостью и меньшим сопротивлением. SCRAMP был снабжен прибором для измерений атмосферных условий в точке сброса.

Малый зонд, включенный в пакет экспериментов ВМС США, предназначался для проверки автоматической системы опознавания AIS (Automatic Identification System), разработанной для поиска и спасения ЛА в океане. Он получил название Melonsat («спутник-дыня») из-за своей формы. Заполненная пеной «дыня» должна была сохранить плавучесть в воде, а радиомаяк зонда – передавать свои координаты спутнику в

течение примерно семи дней для облегчения поиска.

Двухступенчатая суборбитальная ракета-носитель ALV X-1 длиной более 16.2 м использует на обеих ступенях твердотопливные двигатели – Orion 50S на первой и Star 37FMV на второй. Весь полет – от старта до достижения высоты в 370 км – должен был занять примерно 10 минут.

В начале июня ALV X-1 прошла испытания в аэродинамической трубе (АДТ) газодинамической лаборатории фон Кармана в Центре Арнольда (AEDC, Arnold Engineering Development Center) ВВС США в Таллахоме (Теннесси) с целью определения аэродинамических характеристик и устойчивости на ги-



▲ Составная часть эксперимента SOAREX – зонд SCRAMP

перзвуке. Модель ракеты испытывалась в АEDC всего 8 часов: 4 часа на M=6 и 4 – на M=8. Тесты АEDC были первыми в серии из трех испытаний в АДТ, охватывающих диапазон скоростей от старта до M=8. Также модель ракеты подверглась продувкам на сверхзвуке в Исследовательском центре имени Лэнгли, а затем была передана в Исследовательский центр имени Эймса для испытаний на околозвуковых скоростях. Целью продувок как раз и был набор данных, необходимых для системы управления полетом PH. Несмотря на это, ракета потеряла устойчивость...

Уникальность пуска, на наш взгляд, заключалась не столько в зондах, сколько в использовании специально спроектированной, причем в довольно сжатые сроки, ракеты. В настоящее время значительную часть необходимых аэродинамических данных получают расчетным путем и при продувках в АДТ. Высотные ракеты для экспериментов вообще запускают, прямо скажем, не часто: американские «Минитмены» и отечественные «Сотки» отстреливают в основном «для продления ресурса». Создание и запуск специальной ракеты для работ на суборбитальной траектории – большая редкость, слишком это дорого. Даже уже имеющиеся изделия – зенитные, снятые с вооружения МБР или ускорители ракет «воздух-воздух» либо «воздух-земля» – используют с неохотой. Жаль, что эксперимент не удался.

По материалам NASA и АТК,
Technology News, The Virginian – Pilot



Система аграрного мониторинга ОДНИМ ПУСКОМ

29 августа 2008 г. в 10:15:58 ДМВ (07:15:58 UTC) из шахтной пусковой установки №95 на площадке №109 космодрома Байконур по заказу компании «Космотрас» осуществлен пуск ракеты-носителя «Днепр» (РС-20) с пятью германскими спутниками дистанционного зондирования Земли RapidEye.

Запуск проводился по южной трассе. Через 15 мин после старта станция слежения в Омане приняла сигналы телеметрического передатчика и подтвердила штатное отделение спутников от ступени в период с 10:30:59 по 10:31:05 ДМВ. Фактическая орбита соответствовала расчетной солнечно-синхронной и имела следующие параметры:

- > наклонение – 97.99 ;
- > высота в перигее – 583 км;
- > высота в апогее – 632 км;
- > период обращения – 96.84 мин.

Параметры орбит отдельных объектов от этого пуска, а также номера и международные обозначения, присвоенные им в каталоге Стратегического командования США, приведены в таблице.

Номер	Обозначение	Наименование	Параметры орбиты			
			i, °	Hp, км	Ha, км	P, мин
33317	2008-040F	Газодинам. экран	98.00	586.9	638.7	96.90
33314	2008-040C	RapidEye 1	98.00	601.7	641.1	97.05
33312	2008-040A	RapidEye 2	98.00	610.1	642.9	97.14
33318	2008-040G	Платформа	98.00	616.5	644.6	97.20
33315	2008-040D	RapidEye 3	98.00	632.2	651.2	97.36
33316	2008-040E	RapidEye 4	98.00	632.9	658.4	97.48
33313	2008-040B	RapidEye 5	98.00	630.8	665.2	97.60
33319	2008-040H	Ступень	97.98	622.2	1351.8	104.82

С 11:51 до 13:45 ДМВ станция центра управления компании RapidEye AG в Бранденбурге (Германия) установила радиоконтакт со спутниками, которым в тот же день были присвоены греческие имена Tachys («Быстрый»), Mati («Глаз»), Choma («Земля»), Choros («Космос») и Trochia («Орбита»).

В течение первых двух недель орбитальных испытаний управление аппаратами будет осуществлять центр контроля британской компании SSTL (Гилфорд) через наземную станцию в Бранденбурге. После завершения испытаний управление системой будет передано компании RapidEye AG, а прием изображений со спутников в штатном варианте будут осуществлять станции норвежской компании KSAT на Шпицбергене. Коммерческая эксплуатация системы начнется через три месяца после запуска.

Коммерческая система глобального сельскохозяйственного мониторинга

Система RapidEye предназначена для получения продуктов на основе детальных оптических снимков Земли в интересах сельского и лесного хозяйства, страхования рисков, картографирования, оценки последствий чрезвычайных ситуаций, в нефтегазовой индустрии, энергетике и геоинформатике.

Коммерческую программу RapidEye финансировали по схеме частно-государственного партнерства инвесторы (среди них – Kauser-Threde GmbH и страховая компания Vereinigte Hagel) и космическое агентство Германии DLR. Общая стоимость проекта составила 160 млн евро, причем доля DLR была менее 25%. Систему создавал международный «интернационал» ведущих компаний Европы и Америки: канадская компания MDA (MacDonald Dettwiler and Associates Ltd.), головной подрядчик, отвечала за системный проект, наземный комплекс, средства планирования и обработки; британская компания Surrey Satellite Technology Ltd. (SSTL) взяла на себя космическую платформу, сборку и

тестирование; в зоне ответственности германской компании Jena-Optronik GmbH – шестиканальные многоспектральные опико-электронные сканеры.

Оператором системы является германская компания RapidEye AG (штаб-квартира в Бранденбурге), в штате которой насчитывается около 90 экспертов.

Разработка технического проекта началась в 1996 г. После серии взлетов и падений (поиск инвесторов, банкротство банков, утверждение Евросоюзом) в июне 2004 г. удалось решить проблему финансирования и начать полномасштабные проектные работы и производство спутников. В апреле 2005 г. был заключен контракт с «Космотрасом» на запуск всех пяти КА.

Необходимость создания RapidEye связана с процессами глобализации, развитием агробизнеса и ростом цен на продукты сельскохозяйственного производства. Сегодня в интересах агропрома используются ежедневно получаемые многоспектральные снимки ис-

следовательских и метеоспутников Terra, Aqua, NOAA с пространственным разрешением 0.25–1.0 км*. Но низкая детальность изображений этих спутников не позволяет следить за развитием вегетации на небольших по площади полях Европы и Азии и своевременно выявлять развитие негативных процессов растительного покрова. RapidEye стала первой специализированной системой, у которой частота съемки, спектральные характеристики и пространственное разрешение сканеров оптимизированы для решения задач сельскохозяйственного мониторинга. По сочетанию параметров «пространственное разрешение (5–6 м) – частота съемки (сутки)» система RapidEye после ввода в строй не будет иметь равных на рынке.

В орбитальной системе пять миниспутников будут расположены равномерно в одной плоскости утренней солнечно-синхронной орбиты высотой 630 км (время прохождения нисходящего узла экватора 11:00). Вся система RapidEye, благодаря возможности отклонения оптической оси бортовых камер и высокой производительности аппаратуры, обеспечивает возможность глобальной съемки любого района на Земле в течение суток, повторной съемки того же района на следующие сутки и полного покрытия съемками сельскохозяйственных угодий Европы или Северной Америки в течение 5 суток. Суммарная расчетная производительность системы – 4.5 млн км² в сутки.

Миниагрономы на британской платформе

Миниспутники массой по 154 кг изготовлены британской компанией SSTL на базе платформы Microsat-150 (другое наименование SSTL-150), которая успешно применена на действующих миниспутниках Topsat и Beijing-1 (запущены 27 октября 2005 г.).

Платформа, имеющая почти кубическую форму размерами 769×856×1117 мм, стабилизирована в полете по трем осям с помощью четырех гиродинов и разгрузочных магнитных катушек. Нижняя секция платформы содержит датчики системы ориентации, а также четырехточечную систему разделения с пружинными толкателями. В средней секции размещены служебные подсистемы и

* Например, спутниковый мониторинг АПК Минсельхоза России использует главным образом бесплатные распространяемые данные MODIS американских спутников Terra и Aqua (<http://www.agrocosmos.gvc.ru/satdata/index.sht>).



электронная аппаратура полезной нагрузки; в верхней секции SSTL-150 находятся оптический телескоп и звездный датчик.

В состав системы электропитания миниспутника входят три панели солнечных батарей с фотоэлементами на арсениде галлия мощностью 105 Вт, размещенные на трех сторонах корпуса, и литий-ионные аккумуляторы емкостью 15 А·час. Электродвигательная установка на ксеноне обеспечивает суммарное приращение скорости 36 м/с, необходимое для коррекции высоты орбиты и положения спутника в орбитальной плоскости. В состав установок входят сферический бак емкостью 12 кг ксенона и электрореактивные двигатели тягой до 10 мН. Расчетный срок активного существования миниспутников – 7 лет.

Каждый спутник оснащен многоспектральной оптико-электронной системой REIS (RapidEye Earth Imaging System), разработанной компанией Jena-Optronik GmbH (другое наименование сканера – JSS-56, Jena-Optronik Spaceborne Scanner-56), для съемки в пяти спектральных каналах видимого диапазона и ближнего инфракрасного участка спектра.

В составе сканера имеется трехзеркальный анастигматический (внеосевой) телескоп TMA (Three Mirror Anastigmatic) с апертурой диаметром 145 мм, относительным отверстием 4.3 и углом поля зрения $\pm 6.75^\circ$. Зеркала выполнены на алюминиевой основе путем нанесения никелевого покрытия. В фокальной плоскости телескопа установлены параллельно пять линейных ПЗС-матриц с временной задержкой накопления длиной по 12000 элементов со спектральными фильтрами. Масса оптико-электронной системы REIS составляет 43 кг, пиковое потребление во время съемки и передачи данных – 93 Вт.

Оптико-электронная система обеспечивает съемку с пространственным разрешением 6.5 м в надире (по всем пяти спектральным каналам) в полосе захвата шириной 78 км. После обработки и орторектификации изображения размер пикселя соответствует 5 метрам. Радиометрическое разрешение составляет 12 бит.

Характеристики спектральных каналов камеры REIS

Номер канала	Наименование канала	Спектральный диапазон (нм)
1	голубой	440–510
2	зеленый	520–590
3	красный	630–685
4	красный край (Red edge)	690–730
5	ближний участок ИК NIR (Near Infrared)	760–850

Передача изображений осуществляется по радиолинии в X-диапазоне частот (8.2–8.4 ГГц) со скоростью 80 Мбит/с, а команд и служебной телеметрии – по радиолинии в S-диапазоне частот со скоростью до 38.4 кбит/с. Бортовой накопитель емкостью 48 Гбит обеспечивает глобальную съемку с записью данных на борту, включая маршруты максимальной длиной до 1500 км.

Система наземной обработки RapidEye ориентирована на оперативное предоставление (в течение суток после съемки) готовых продуктов конечным пользователям. Предусмотрена возможность заказа продуктов трех основных уровней обработки:

- ◆ уровень 1 – продукт «уровня сенсора», радиометрически откалиброванное изображение в полетной проекции с геопривязкой по спутниковым эфемеридам и данным ориентации сенсора;

- ◆ уровень 2A – продукт с системной геокоррекцией, приведенный в заданную картографическую проекцию без использования наземных контрольных точек;

- ◆ уровень 3A – орторектифицированный продукт, приведенный в заданную картографическую проекцию с геометрической коррекцией и геопривязкой, выполненной с использованием цифровых моделей рельефа и наземных контрольных точек для обеспечения точности карт масштаба 1:25000. Точность геопривязки составляет 12.7 м (СЕ90).

Основные области применения продуктов RapidEye – агробизнес, лесное хозяйство, страхование сельскохозяйственных рисков, картографическая съемка местности (разработка ЦМР и карт 1:25000), чрезвычайные ситуации, 3D-моделирование и др.

Для агробизнеса система RapidEye позволяет формировать продукты с недельным обновлением, обеспечивающие возможность мониторинга состояния всходов, оценки урожайности и раннего выявления фитоаномалий.

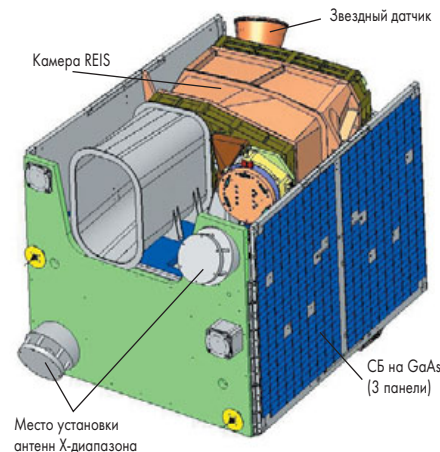
Особенностью системы RapidEye как специализированной для агроприложений является использование спектрального канала на «красном краю» спектра (690–730 нм) для оценки параметров растительности. Например, индексы поглощения хлорофила, рассчитанные на основе измерений в этом канале, позволяют оценивать запас азота в посевах озимой пшеницы.

В лесном хозяйстве система может быть использована для задач лесоустройства, составления детальных карт породного состава, оценки площади гарей и ущерба, наноси-

мого бурями и ураганами, оценки запаса древесины, обнаружения фитопатологий и борьбы с нелегальной вырубкой лесов.

Потенциальными клиентами продуктов системы RapidEye могут стать энергетические и нефтегазовые компании. Высокая частота и детальность съемки RapidEye позволяют осуществлять регулярный мониторинг состояния распределительных электросетей и магистральных трубопроводов, выявлять на раннем этапе участки зарастания коридоров линий электропередач, развития дорожной сети, несанкционированной деятельности и нелегальной застройки.

Продукты системы RapidEye намерены применять в своей деятельности органы государственной власти, ведомства, отвечающие за ликвидацию последствий ЧС, и силовые структуры Германии и стран ЕС.



Система RapidEye открывает новую страницу прикладного использования космических технологий, предоставляя потребителям недостижимое ранее сочетание детальности и высокой частоты съемки, оперативную поставку продуктов, разработанных под задачи клиентов. Космическая съемка становится одним из компонентов информационного обеспечения задач современного бизнеса и государственного управления с целью повышения уровня жизни и снижения рисков.

Источники: сайты информационных агентств и компаний RapidEye AG, MDA, SSTL, Jena-Optronik, сообщения пресс-службы Космических войск и МКК «Космос-Траст»



Канадцы на страже неба

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

В связи со 100-летием со дня падения Тунгусского метеорита Университет Калгари и Канадское космическое агентство объявили, что все желающие могут выразить свой энтузиазм и поддержку программе поиска опасных астероидов, разместив свое имя на борту нового канадского микроспутника NEOSSat. Заявки принимаются на сайте проекта по адресу www.neosnat.ca.

NEOSSat – первый в мире специализированный спутник для поиска астероидов, сближающихся с Землей и представляющих для нас потенциальную угрозу в случае столкновения. Этот проект утвержден правительством Канады и реализуется с плановым сроком запуска в 2010 г. Он образован путем объединения двух ранее существовавших проектов – гражданского NESS (Near Earth Space Surveillance) с целью поиска опасных астероидов и военного HEOSS (High Earth Orbit Surveillance System) для наблюдения космических аппаратов, проходящих над территорией Канады, и определения параметров их орбит. Название объединенного проекта также «собрано» из двух половинок – Near Earth Orbit Surveillance Satellite. Финансируют его Канадское космическое агентство CSA и Министерство национальной обороны в лице Организации по оборонным исследованиям и разработкам DRDC, которые образовали объединенное управление по этому проекту. Решению каждой из задач будет посвящено 50% наблюдательного времени КА.

Поиск опасных астероидов с Земли основан на наблюдении их во время противостояния, то есть прохождения объекта позади Земли по отношению к Солнцу. Эта методика эффективна для обнаружения астероидов типа Аполлона (они подходят к орбите Земли «снаружи») в районе перигелия) и Амура (пересекают орбиту Земли вблизи перигелия), отчасти применима для объектов семейства Атена (обычно находятся внутри орбиты Земли, но выходят за ее пределы вблизи афелия), но не работает для тех астероидов, которые постоянно путешествуют внутри орбиты Земли и могут подходить к нам со стороны Солнца.

С Земли их вообще трудно наблюдать, так как они обычно находятся на небольших угловых расстояниях от Солнца и видны лишь изредка, утром или вечером. И если для оценки масштабов «внешней» угрозы кое-какие данные есть, то о «внутренней» мы не знаем почти ничего – по состоянию на 2007 г. известно всего семь астероидов этого класса. Предполагается, что число крупных (более 1 км) подобных тел – порядка 50, а более мелкие насчитываются тысячами.

Поиск этих астероидов и является главной научной задачей NEOSSat. Ведь в космосе можно наблюдать в направлениях, доста-

точно близких к направлению на Солнце, и при выборе соответствующей орбиты – в течение многих часов подряд.

Проектом предусматривается запуск на солнечно-синхронную орбиту высотой около 700 км микроспутника массой всего 65 кг и стоимостью 12 млн \$*. Столь низкая цена объясняется использованием опыта создания весьма успешного спутника MOST для регистрации осцилляций звезд (HK №8, 2003) и заимствованием с него ряда служебных систем. Неудивительно, что подрядчиком по разработке и изготовлению аппарата в ноябре 2007 г. была выбрана компания Dynason, создавшая на рубеже веков спутник MOST. Многоцелевая платформа Multi-Mission Microsatellite Bus, создаваемая для проекта NEOSSat, будет затем использована для целой серии канадских микроспутников. Основной вариант запуска – попутный с более крупной основной ПН.

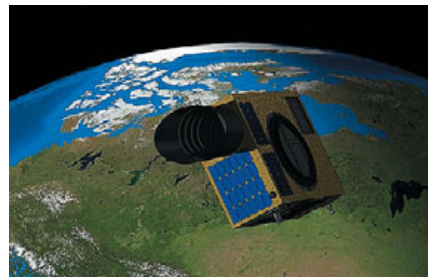
Телескоп КА NEOSSat также будет сходным с используемым на MOST телескопом системы Максутова с апертурой 15 см и относительным фокусом 1:5.88. NEOSSat будет стабилизирован с точностью 2" за время 100-секундной экспозиции; как утверждает генеральный менеджер Dynason Inc. Дэвид Купер (David Cooper), КА NEOSSat будет иметь беспрецедентные среди микроспутников скорость наведения и стабильность.

Цикл наведения на новый участок неба и съемки будет занимать около пяти минут, так что аппарат сможет проводить за сутки порядка 300 наблюдений и передавать в каждом сеансе связи с канадской станцией несколько десятков записей таких сеансов. Зона поиска астероидов будет лежать примерно в 45–55° от Солнца и в пределах $\pm 40^\circ$ от эклиптики; при повторных съемках одного и того же района будут выявляться объекты, которые изменили свое положение. Чувствительность телескопа и приемника позволит регистрировать объекты, от которых за 100-секундную экспозицию приходит всего лишь 50 фотонов.

Оценки показывают, что за три года наблюдений с предельной звездной величиной 19–20^m удастся найти от 29 до 39% крупных «внутренних» астероидов. (Естественно, при этом будут попадать в поле зрения и в каталог не только «внутренние» астероиды, но и «внешние».)

Алан Хилдебранд (Alan Hildebrand) из Университета Калгари, один из двух научных руководителей проекта, не без гордости утверждает: «Это первый телескоп космического базирования для поиска астероидов, и точка. Почему бы Канаде не быть лидером в этой области?»

Помимо выявления опасных астероидов, в ходе работы NEOSSat могут быть найдены объекты, проходящие вблизи нашей планеты на близкой угловой и линейной скорости, а значит, легко достижимые с Земли как беспилотными, так и перспективными пилотируемыми средствами.



О второй задаче NEOSSat – отслеживании спутников на «очень высоких орбитах» – подробной информации нет. Известно, что речь идет о получении координатной информации по объектам на высотах от 15000 до 40000 км с точностями, удовлетворяющими Сеть космического наблюдения США. Известно также, что в октябре 2005 г. с помощью КА MOST уже были проведены успешные измерения положений двух навигационных спутников системы GPS.

«Мы знаем, что с помощью микроспутника можно сопровождать спутники, – говорит руководитель научной группы в DRDC д-р Брэд Уоллис (Brad Wallace). – Теперь нужно доказать, что это может делаться эффективно, надежно и в соответствии с требованиями, обеспечивающими наибольшую безопасность [прикладных] спутников».

Официально Вооруженные силы Канады будут отслеживать спутники в интересах NORAD – совместного американско-канадского командования аэрокосмической обороны Северной Америки. Не исключено, что американцы и являются реальными заказчиками этой части проекта.

Сообщения

◆ NASA объявило об успешном начале работы американско-французского океанографического спутника OSTM/Jason 2, запущенного 20 июня и выведенного на рабочую орбиту 4 июля 2008 г. (HK №8, 2008). В настоящее время спутник работает по общей программе со спутником Jason 1, причем оба КА движутся по одной и той же орбите с интервалом 55 сек. Сравнение полученных с них данных показывает очень хорошую корреляцию.

Первые альтиметрические данные со спутника были получены уже спустя 48 часов после запуска и обрабатывались специалистами Национального центра космических исследований Франции CNES. Ученые смогли убедиться, что аппаратура спутника успешно пережила запуск, благополучно адаптировалась к орбитальным условиям и даже что-то меряет. Более точные данные удалось получить только после точного определения параметров фактической орбиты спутника. Как и планировалось, первая полная карта Мирового океана, содержащая информацию о топографии поверхности, высотах волн и скоростях ветров, была построена по данным за 10 суток работы. По словам научного руководителя проекта Ли-Луенг Фу (Lee-Lueng Fu), «возможность получить столь высокоточные данные всего лишь спустя месяц после запуска бьет все предыдущие рекорды и говорит не только о том, какого большого совершенства достигла спутниковая альтиметрия, но также и о том, насколько хорошо участники проекта уже сработали в рамках кооперации». – С.И.

* Судя по контексту, канадских долларов; впрочем, они сейчас практически равны по стоимости американским.

В августе определился круг претендентов на четырехлетний срок в Вашингтонском Белом доме. 4 ноября 2008 г. американцы будут делать выбор между демократами в лице Барака Обамы (Barack Obama) и Джозефа Байдена (Joseph Biden) и республиканцами, которых представляют Джон МакКейн (John McCain) и Сара Пэлин (Sarah Palin).

В августе же лидеры гонки за Белый дом определились со своими взглядами на будущее американской космонавтики. Рассмотрим позиции сторон, оставив пока в стороне бурную дискуссию о судьбе шаттлов и МКС в контексте ухудшения отношений между Российской Федерацией и Соединенными Штатами и не забывая о том, что кандидаты склонны говорить то, что должно понравиться избирателю, и что космос в ходе предвыборной кампании в США является даже не второ-, а третьестепенной темой.

Демократы

Барак Обама впервые выступил с программной речью по космосу 2 августа в Тайтсвилле, в Колледже округа Бревард, на территории которого находятся авиабаза Патрик и Космический центр имени Кеннеди. С учетом состоявшейся дискуссии и полученных откликов через две недели, 17 августа, был опубликован текст космической платформы Обамы под названием «Расширяя границы освоения космоса» (Advancing the Frontiers of Space Exploration). В поддержку платформы, главный лозунг которой – «Мы не можем отказаться от нашего лидерства в космосе», немедленно выступили два ведущих космических деятеля Демократической партии – астронавт и бывший сенатор Джон Гленн и сенатор от Флориды, участник космического полета на «Колумбии» в январе 1986 г., Билл Нелсон.

Ранее Обама придерживался критических взглядов в отношении космической программы и даже заявлял в ноябре 2007 г. о намерении отсрочить на пять лет реализацию лунной программы Constellation с передачей средств на инициативы в области образования. Однако в августовском выступ-



Какой будет астронавтика после выборов?

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

лени Обама от этих планов отмежевался. «Я распорядился, чтобы мой штаб нашел другой источник средств [на образование], – сказал он. – Мы должны быть уверены, что средства, которые идут в NASA на фундаментальные исследования и разработки, продолжат поступать... [Уходящая] администрация была противником науки. Шла ли речь о стволовых клетках или об изменении климата – они отвергали науку. Я хочу обратить эту тенденцию, хочу, чтобы наше общество было основано на знаниях и чтобы мы инвестировали в науку».

Кандидат от демократов сказал, что поддерживает программу Constellation, ее ближайшие (возвращение на Луну к 2020 г.) и дальнейшие цели (полеты в дальний космос, включая Марс). Он намерен стремиться в максимально возможной мере сузить «дыру» между последним стартом шаттла в 2010 г. и первым полетом «Ориона» в 2015 г.

Обама высказал претензии в адрес администрации Буша, сказав, что в 2004 г. она поставила перед NASA амбициозные задачи, но не подкрепила их адекватным финансированием. Обвинение, кстати, вполне обоснованное, и результат этого «жмотства» известен: разработка нового корабля неоправданно затянулась, и в период с 2010 по 2015 г. у американских астронавтов не будет никакого другого средства для полетов в космос, чем российские «Союзы».

Обама также выступил за добавление в график полетов шаттлов по крайней мере одной миссии после 2010 г., целью которой должна стать доставка на МКС альфа-спектрометра AMS, и вместе с сенатором от Флориды Биллом Нелсоном был готов изыскать на это дополнительные средства. Напомним, нынешняя администрация Буша категориче-

ски против финансирования такого дополнительного полета шаттла.

Сообщалось также, что Нелсон готов выделить для NASA 2 млрд \$, отняв их у популистских проектов типа «шоссе из Аляски в никуда», однако неочевидно, что такой же позиции придерживается и сам Обама. Кстати, из отчетов не ясно, идет ли речь о разовом «влипании» или о намерении демократов увеличить бюджет NASA на 2 млрд ежегодно.

Обама призвал ускорить создание «Ориона» (хотя сегодня это очень сложно сделать из-за недофинансирования предыдущих лет), поддержать усилия частных фирм по разработке коммерческих транспортных средств и привлечь иностранных партнеров к созданию новых пилотируемых кораблей для обслуживания МКС.

По мнению демократов, космическая станция, создание которой обошлось в десятки миллиардов долларов, должна использоваться для исследований, в первую очередь в области фундаментальной биологии и физики, на которые в последние годы средства почти не выделялись. Потенциальная администрация Обамы намерена рассмотреть возможность продления эксплуатации орбитального комплекса на период после 2016 г., так как «было бы позором не использовать его в максимально возможной степени».

В целом Барак Обама выступает за гибкую и сбалансированную космическую программу, в которой NASA, помимо изучения и освоения космоса автоматами и человеком, должно будет вернуть себе мировое лидерство в борьбе с актуальными земными проблемами: глобальные климатические изменения, энергетическая независимость, ис-

следования в области авиации. Он поддерживает прирост средств на создание межпланетных станций (включая комплекс по доставке марсианского грунта) и космических обсерваторий, обещает идти к созданию системы мониторинга климатических изменений и освободить эту область исследования от политического контроля.

Для контроля и координации национальной космической программы, выполняемой NASA, Министерством обороны*, Национальным разведывательным управлением, ведомствами торговли и транспорта, Обама намерен восстановить подотчетный президенту Национальный совет по аэронавтике и космосу, созданный в 1958 г. одновременно с NASA и распущенный в 1973 г. (он существовал также в 1989–1992 гг.). Этот Совет должен будет сформулировать стратегию дальнейшего развития космонавтики, исследования и освоения Солнечной системы пилотируемыми и беспилотными средствами с участием зарубежных партнеров и частного сектора.

Для повышения конкурентоспособности американской аэрокосмической промышленности Обама намерен отменить часть ограничений на передачу технологий, введенных в рамках международного режима по нераспространению оружия, и создать новые программы для коммерциализации и быстрого внедрения перспективных концепций. И еще одно направление стоит отметить: использование космических программ для повышения интереса американских школьников к научно-техническим дисциплинам.

Такова внутривластная концепция Обамы. Что же касается взаимодействия США с другими космическими державами, то главный лозунг демократов таков: «Освоение космоса должно быть глобальным делом. Барак Обама будет использовать космос как стратегическое средство американской дипломатии для укрепления отношений с союзниками, уменьшения будущих конфликтов и привлечения участников из развивающегося мира». В документе разъясняются два конкретных примера такой политики. Во-первых, учитывая положительный опыт сотрудничества с Россией, США должны использовать МКС «как стратегическое средство в дипломатических отношениях с нетрадиционными партнерами» (читай – с Китаем). Во-вторых, США должны полностью вовлечь в работы по программе Constellation зарубежных партнеров – как с целью сокращения расходов, так и для сохранения сложившихся связей с партнерами по МКС.

Одновременно демократы декларируют необходимость защиты космических средств США. С этой целью они намерены договориться с остальными космическими державами об установлении правил и выработать общее понимание допустимого поведения в космосе (от чего администрация Буша отказывалась категорически). Сюда, в частности, относится согласование позиций по проблеме космического мусора, средствам оценки космической обстановки и управлению

сложными космическими системами. Обама выступает против размещения оружия в космосе и разработки противоспутникового оружия и намерен привлечь другие страны к переговорам с целью остановить «сползание» к использованию космоса как новой среды военных действий.

В то же время демократы будут работать над технологиями и средствами, которые позволят избежать нападения на космические системы США и быстро их восстанавливать. Как пример правильного направления вложения средств в документе названа программа «оперативного реагирования в космосе» ORS (Operationally Responsive Space), предусматривающая использование малых и дешевых КА для увеличения гибкости космических систем и снижения их уязвимости.

Республиканцы

Команда МакКейна опубликовала тезисы своей космической программы 10 августа, а 18-го республиканский кандидат представил ее в том же самом колледже в Тайтсвилле, где и его оппонент двумя неделями раньше. Программа эта значительно менее детально, чем у демократов.

Республиканцы исходят из того, что в мировой космонавтике соперничество двух сверхдержав давно ушло в прошлое и что Соединенным Штатам противостоять и одновременно сотрудничать с ними целый ряд стран – Россия, Европа, Индия, Япония, Китай. Сегодняшние приоритеты космонавтики – исследование космоса и Земли из космоса и его коммерческое использование. Растет роль частного сектора, который не только запускает спутники и финансирует прикладные космические проекты, но и готов заниматься космическим туризмом и спонсировать межпланетные проекты.

Республиканцы видят определенные аналогии между нынешней ситуацией в пилотируемой космонавтике и 1971 годом, когда республиканская администрация Никсона приняла окончательное решение прекратить программу Apollo, но поначалу не была готова взяться за создание шаттла. Тогда против выступил замдиректора Бюджетного управления Каспар Уайнбергер, будущий министр обороны в правительстве Рейгана. Он сказал, что такое решение показало бы миру, что США добровольно отказываются от статуса сверхдержавы и от претензий на мировое господство.

«Три с половиной десятилетия спустя это представляется столь же и даже более верным», – говорит предвыборный штаб МакКейна. Признавая, что ученые не считают пилотируемый космос эффективным средством для научных открытий, советники МакКейна полагают, что значение пилотируемой программы «распространяется намного дальше вопроса о научных открытиях и является отражением национальной силы и гордости». Лозунг республиканцев – «Давайте вступим на великий путь к звездам и найдем то, что может ждать нас [там]».

Джон МакКейн, критикуя своего конкурента за (якобы) выраженное намерение на



десять лет прервать пилотируемую программу, называет освоение космоса и лидерство США в нем высшим приоритетом. Поэтому он намерен и далее финансировать в необходимом объеме программу Constellation и изучить все возможности гарантировать доступ США в космос за счет сокращения «дыры» между шаттлом и новым кораблем. Республиканцы обещают закончить строительство МКС и постараться в максимальной степени использовать ее исследовательские и коммерческие возможности.

В опубликованном тексте программы МакКейна не значился ни дополнительный полет шаттла, ни продление срока эксплуатации МКС после 2015 г. Говоря о будущем пилотируемой программы, ее авторы по сути цитировали нынешнюю политику Буша – прекратить полеты шаттлов в 2010 г. по окончании сборки МКС, создать новый пилотируемый комплекс для полетов на околоземную орбиту к 2015 г. и на Луну к 2020 г. с последующей миссией на Марс. Более того, республиканцы не только не планировали увеличить финансирование гражданской космонавтики, но и декларировали намерение по крайней мере на год «заморозить» бюджеты всех ведомств, кроме оборонного.

Однако уже 18 августа МакКейн пересмотрел свою позицию: он поддержал идею дополнительного полета с AMS и обещал ежегодно выделять NASA по 2 млрд \$ дополнительно. Более того, на встрече он провел «разведку боем», выясняя возможности дальнейшего продления эксплуатации шаттлов (см. статью на с. 5–7).

Итак, в ходе августовской взаимной «притирки» взгляды на космос обоих кандидатов оказались почти идентичными. Оба поддерживают лунную программу Буша, оба выступают за возможное сокращение паузы в пилотируемых полетах, оба намерены продолжить программы беспилотных космических исследований, оба выступают против увода средств для критических научных исследований на «персональные проекты» отдельных законодателей.

* Космический бюджет Пентагона в 2008 ф.г. составляет 22 млрд \$, что на четверть больше бюджета NASA.

КБ транспортного машиностроения – 60 лет

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

10 августа коллектив Конструкторского бюро транспортного машиностроения (КБТМ), возглавляемый генеральным директором Алексеем Григорьевичем Гончаром, отметил славную дату – 60 лет работы в области создания новейших образцов сложной ракетно-космической техники.

Образование и развитие

Вехи становления и развития предприятия неразрывно связаны с историей отечественной ракетной техники и промышленности. В конце 1940-х годов в стране практически не было специализированных конструкторских организаций, способных создавать технику для наземной инфраструктуры зарождающихся ракетных войск, хотя необходимость в предприятиях такого профиля была очевидной. Одной из новых организаций стало Государственное специальное конструкторское бюро, созданное по распоряжению Совета Министров СССР от 10 августа 1948 г. № 11059-рс, подписанному И. В. Сталиным. С этой даты и начинается история предприятия, в марте 1965 г. подчиненного 4-му Главному управлению Министерства общего машиностроения СССР, а в 1967 г. получившего нынешнее название.

Начав свою деятельность с разработки дорожно-строительных и аэродромных машин, уже через год вновь образованное КБ приступило к созданию транспортных и заправочных агрегатов для первых отечественных ракет Р-1 и Р-2. Оно приняло участие в разработке более 50 ракетных комплексов различного назначения: первой стратегической ракеты Р-5М, первой ракеты на высококипящих компонентах топлива Р-11, первой межконтинентальной ракеты Р-7, первой зенитной ракеты В-300 системы ПВО С-25, стратегических ракет Р-12, Р-14 и межконтинентальных Р-16 и Р-36, заложивших основу ракетно-ядерного щита Родины. Здесь велись работы по наземному оборудованию для первой межконтинентальной крылатой ракеты (КР) комплекса «Буря», первой КР береговой обороны С-2 комплекса «Сопка», первой серийной КР корабельного базирования комплекса КСЦ, первой морской баллистической ракеты подводных лодок средней дальности Р-13, зенитных С-75, С-125 и для многих других ракет и ракетно-космических комплексов.

Среди них – РТ-1 и РТ-2 С. П. Королёва, системы С-25 и «Даль» С. А. Лавочкина, ракеты В. П. Макеева для комплекса Д-2.

Кроме того, в КБТМ разработаны и сданы заказчику технические комплексы (ТК) для подготовки РН и КА конструкторских коллективов КБ «Южное», КБ «Салют», РКК «Энергия», ТК для ракет воздушного базирования, комплекс средств обслуживания, подготовки и эвакуации корабля «Заря».

В рамках конверсионных программ создавались трапы для аэропортов и линии для производства картофельных чипсов.

Начиная с 1958 г. КБТМ, став головной организацией, разрабатывает и создает в кооперации со смежными предприятиями комплексы наземного оборудования для оперативно-тактических ракет (ОТР), баллистических ракет подводных лодок (БРПЛ), технические и стартовые комплексы (СК) для подготовки и запуска КА. Со временем на предприятии утвердились два основных направления деятельности: морское и космическое.

В КБТМ разрабатывалось наземное оборудование и комплексы средств безопасной погрузки для трех поколений отечественных БРПЛ, в том числе для первой отечественной ракеты с подводным стартом, первых ампулизированных и твердотопливных ракет, комплексы для обеспечения этапов летной отработки.

С предприятия вышли автоматизированные комплексы, обеспечивающие безопасную подготовку и пуски РН легкой и среднего класса: «Космос-3М», «Циклон-2», «Циклон-3», «Рокот», «Зенит», «Зенит-3SL», «Зенит-3SLБ».

В СК для носителя «Зенит», созданном в 1980-е годы, процесс предстартовой подготовки и пуска ракеты полностью автоматизирован и проводится по единой циклограмме с централизованным контролем состояния РН и технологического оборудования. К основным особенностям комплекса относятся оперативность применения и экологическая чистота, высокий уровень безопасности и большой ресурс стартового оборудования. Его эксплуатация не требует присутствия людей у ракеты при подготовке к пуску и при отмене последнего, а также проведения ремонтно-восстановительных работ после пуска. По совокупности свойств комплекс «Зенит», а также его производные «Морской старт» и «Наземный старт» не имеют аналогов в мировой практике*.

Показателем профессионализма сотрудников КБТМ и качества его продукции явилось восстановление стартовой платформы «Одиссей» после аварийного пуска 31 января 2007 г. Предприятие совместно с кооперацией в рекордно короткие сроки заменило потерянный газоотражатель комплекса, что позволило в том же 2007 г. привести «Морской старт» в готовность к очередным стартам.

К настоящему времени после ремонта уже состоялось четыре успешных пуска «Зенита-3SL» из экваториальной зоны Тихого океана и готовится пятый.

Полномасштабные работы по модернизации ТК и СК на Байконуре по программе «Наземный старт» начались в 2002 г. При этом требовалось обеспечить подготовку и пуск двух модификаций РН – трехступенчатой «Зенит-3SLБ» и двухступенчатой «Зенит-



Фото Д. Маринина

2SLБ». Модернизация позволила обеспечить практически полную унификацию ракет, используемых на комплексе «Морской старт» и космодроме Байконур.

К настоящему времени на космодроме Байконур завершена вторая этап модернизации СК «Зенит», и по программе «Наземный старт» в 2008 г. проведен первый пуск трехступенчатой РН «Зенит-3SLБ». Новый комплекс – вполне конкурентоспособный, компактный, автоматизированный – способен ежегодно обеспечить до 10 запусков, но пока приходится рассчитывать лишь на пару коммерческих заказов в год.

Кроме того, для обеспечения запусков КА по Федеральной космической программе в 2003 г. было принято решение об использовании данного комплекса для обеспечения пусков «Зенита» с РБ «Фрегат» разработки НПО имени С. А. Лавочкина.

Таким образом, перед предприятием встал задача создания универсального стартового и технического комплексов, позволяющих проводить пуски двух модификаций носителей, оснащенных двумя типами РБ. Несмотря на все проектные и организационные сложности и учитывая недостаточное финансирование работ, специалисты КБТМ с участием своего филиала на космодроме Байконур выполнили поставленные задачи.

Новые разработки

В последнее десятилетие, продолжая деятельность в новых экономических условиях, предприятие разрабатывает проект технического и универсального стартового комплексов для перспективных носителей семейства «Ангара». Строительство стартового комплекса на космодроме Плесецк ведется исходя из поставленных сроков нача-

* Всего на РКК «Морской старт» с участием специалистов КБТМ обеспечена подготовка к пускам 27 ракет космического назначения.

ла летно-конструкторских испытаний РН в 2010 г. и в соответствии с генеральным графиком.

К сожалению, из-за недофинансирования проекта на ранних стадиях существуют определенные проблемы с заказом и поставкой оборудования. Однако, по словам А.Г. Гончара, есть уверенность, что график строительства будет выполнен: «В настоящее время завершается монтаж пускового стола, идет монтаж технических систем. Надеюсь, что первый испытательный пуск РН «Ангара» легкого класса будет осуществлен, как и намечено, в начале 2010 г.»

КБТМ ведет активную работу на космодроме Плесецк по сопровождению эксплуатации ракетно-космических комплексов «Космос-3М» и «Циклон-3», а также по обеспечению завершения летно-конструкторских испытаний комплекса «Рокот».

Начиная с 2008 г. на основании Указа Президента РФ предприятие ведет активную работу по созданию российского космодрома Восточный. Поскольку новые объекты создаются на базе расформированного космодрома Свободный, КБТМ смогло применить в проекте имеющийся задел по опытно-конструкторским работам по Свободному. К настоящему времени предприятие выпустило системный проект по созданию объектов космодрома, определяющий состав и требования к основной и вспомогательной наземной космической инфраструктуре. Проект получил положительную оценку со стороны заказчика, а предприятие рекомендовано в качестве одного из основных участников разработки аванпроекта по данной теме.

Специалисты КБТМ участвуют также в проекте «Воздушный старт» (НК №1, 2008, с. 46–48). Их привлечение обусловлено необходимостью создания комплекса наземного оборудования, обеспечивающего транспортировку РН с завода-изготовителя на аэродром, погрузку-выгрузку ракеты из самолета-носителя, ее заправку компонентами ракетного топлива и сжатыми газами. Разработку этих составных частей комплекса предприятие начало в 2001 г. с участием главных разработчиков средств выведения – сначала РКК «Энергия» имени С.П. Королёва, затем ГРЦ «КБ имени В. П. Макеева». Кроме того, в указанной работе специалистам предприятия необходимо было организовать тесное взаимодействие с предприятиями авиационной промышленности.

Данный проект, организованный с самого начала как сугубо коммерческий, позволил предприятию реализовать свой потенциал на рынке и, предложив ряд новых уникальных решений, зарекомендовать себя в качестве надежного партнера. Даже при смене головного разработчика комплекса ни у кого не возникло сомнений в необходимости возложить ответственность за разработку наземного сегмента комплекса на КБТМ.

Международное сотрудничество

Одним из перспективных направлений по продвижению предприятия на международный рынок космических услуг является сотрудничество с Бразилией, имеющей собственный космодром Алкантара и проект национального ракетно-космического ком-

плекса VLS. Специалисты КБТМ тщательным образом изучили все составные части комплекса, технологию подготовки ракеты к пуску и подготовили отчет, содержащий меры по минимизации рисков, связанных с возникновением нештатных ситуаций при наземной подготовке VLS-1. Предложения и рекомендации были приняты бразильскими разработчиками, что позволяет прогнозировать успешное возобновление пусков бразильских ракет.

По предложению ГП «КБ «Южное» имени М.К. Янгеля» (Украина) КБТМ приняло участие в разработке стартового комплекса «Циклон-4», также создающегося на космодроме Алкантара. Под руководством предприятия выпущены системный и эскизные проекты на СК и его составные части. После их успешной защиты и получения разрешения от Правительства РФ на выполнение данных работ КБТМ готово приступить к разработке рабочей документации по комплексу.

Однако «бразильское направление» развивается пока медленно. Более активно реализуется проект «Корейская космическая система запуска» KSLV, в котором предприятие принимает непосредственное и деятельное участие. Этот проект осуществляется под руководством Корейского аэрокосмического института KARI, а головным корейским предприятием, отвечающим за поставку оборудования наземного комплекса, является фирма Hyundai Heavy Industries. В настоящее время идет монтаж и автономные испытания оборудования на СК. Первый пуск может состояться уже во II квартале 2009 г.

Основные подразделения

В настоящее время численность персонала КБТМ составляет более 1100 человек, из которых 460 работают в филиале на космодроме Байконур. В состав предприятия входят:

- ❖ научно-исследовательские, проектно-комплексные и проектно-конструкторские подразделения;
- ❖ управление эксплуатации и развития космических средств, организующее и обеспечивающее силами филиала КБТМ на космодроме Байконур (Центр эксплуатации и испытания объектов космодрома) эксплуа-

тацию комплексов «Зенит» и «Циклон-2», подготовку и пуск РН «Зенит-3SL» с комплекса «Морской старт»;

- ❖ представительство в г. Мирный (космодром Плесецк);
- ❖ служба главного инженера, обеспечивающая деятельность всех основных подразделений предприятия, техническое перевооружение и реконструкцию зданий и сооружений;
- ❖ центр научно-технической информации «Поиск», а также вспомогательные службы.

По словам А.Г. Гончара, у КБТМ есть, конечно же, и проблемы, характерные для большинства предприятий оборонно-промышленного комплекса страны. Основная – невысокий уровень заработной платы и, как следствие, не такой активный, как хотелось бы, приток молодых специалистов. Заботясь о будущем, предприятие активно использует различные социальные программы, благодаря которым сегодня проектно-конструкторские подразделения почти на треть укомплектованы специалистами в возрасте до 40 лет.

За прошедшие 60 лет КБТМ разработало проекты более 1000 агрегатов и систем наземного технологического оборудования широчайшей номенклатуры, более 100 проектов комплексов по ракетно-космическому, морскому и другим направлениям, в том числе по конверсионной тематике. Созданы и приняты в эксплуатацию и на вооружение 40 комплексов, обеспечивших в общей сложности подготовку и проведение испытательных и штатных пусков около 1700 ракет различного назначения.

Вклад КБТМ в создание новой техники, в укрепление обороноспособности и могущества государства отмечен орденами Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени.

Работы по комплексам 3М37, 3М65, 3М40 отмечены Государственной премией СССР, по комплексам «Циклон-2», «Циклон-3» и «Зенит» – Ленинской премией, по комплексу «Морской старт» – премией Правительства РФ в области науки и техники. За 60-летний период работы КБ его специалисты награждены 240 орденами и 229 медалями.

▼ Генеральный директор КБТМ Алексей Гончар (справа) показывает руководителю Роскосмоса Анатолию Перминову макет стартового комплекса РКН «Космос-3М»



Фото К. Крейденко

История одного контракта, или Кто будет делать новые скафандры для NASA?

П. Шаров.
«Новости космонавтики»

Одной из задач в ходе реализации новой американской космической программы Constellation является разработка и изготовление скафандров нового поколения, которые будут использоваться астронавтами корабля Orion для полетов на МКС и в перспективе к Луне и Марсу, а также для работы на их поверхности.

На протяжении всей истории американских пилотируемых полетов, начиная с проекта Mercury и заканчивая проектом Space Shuttle, скафандры для астронавтов разрабатывали всего четыре компании. На «Меркурии» использовались модифицированные скафандры морской авиации Mark IV фирмы V. F. Goodrich Co., но она с тех пор «вышла из игры». Астронавты Gemini летали и выходили в космос в изделиях фирмы David Clark Co. (г. Вустер, Массачусеттс); она же делала скафандры для так и не состоявшихся полетов кораблей Apollo Block I. Контракт на корабельные и выходные скафандры для Apollo Block II сначала был выдан Hamilton Standard (с 1999 г. – Hamilton Sundstrand, г. Виндзор, Коннектикут), которая выдала субподряд фирме International Latex Corp. (ныне ILC Dover, г. Фредерика, Делавэр). Впоследствии NASA заключило контракт напрямую с ILC, и ей же поручило разработку скафандра EMU для внекорабельной деятельности на шаттле.

David Clark, ILC Dover и Hamilton Sundstrand за почти полувековую историю сотрудничества с NASA в сфере разработки скафандров и комплектующих накопила колоссальный опыт и были вправе претендовать на получение контракта на разработку скафандров нового поколения для Constellation.

Был объявлен конкурс и, рассмотрев концептуальные предложения от претендентов, специальная отборочная комиссия NASA неожиданно выбрала главным подрядчиком компанию Oceaneering International Inc. (г. Хьюстон, Техас).

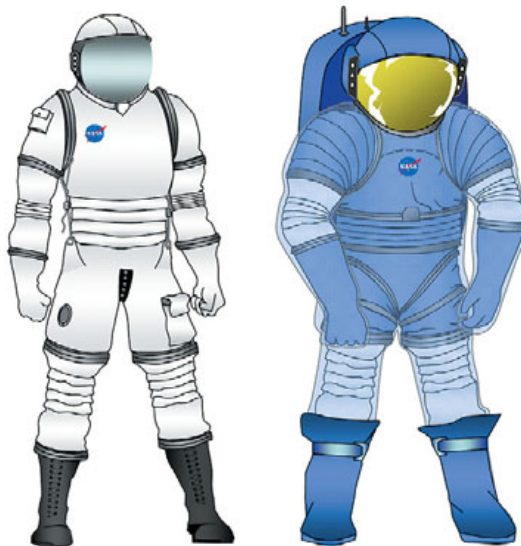
На первый взгляд, решение кажется странным: ведь основное направление деятельности техасской компании – это поставки технологий и оказание услуг в нефтегазовой отрасли, а также глубоководные исследования и водолазные работы. Однако ее отделение Oceaneering Space Systems (OSS) уже много лет успешно сотрудничает с Космическим центром имени Джонсона. Специалисты OSS по заказу NASA обеспечивают тренировки астронавтов в гидроработной лаборатории, разрабатывают, тестируют, изготавливают и сертифицируют различное оборудование для астронавтов, роботизированные системы, а также занимаются теплозащитными системами в интересах NASA, Министерства обороны США и частных компаний.

Немаловажная деталь: Oceaneering «взяла» приз в кооперации с David Clark Co. – одним из «грандов» скафандростроения.

Итак, 12 июня было объявлено о выдаче Oceaneering International Inc. контракта на сумму 183.8 млн \$. В период с июня 2008 г. по сентябрь 2014 г. подрядчик должен был провести весь цикл необходимых работ: проектирование, разработку, испытания и оценку, изготовление, сборку и летные испытания компонентов скафандров для орбитальных полетов на корабле Orion. К базовой части контракта относились также проектные работы по лунному скафандру.

Базовый контракт дополняли две опции, решение по которым должно было приниматься отдельно. Одна из них охватывала период с октября 2014 г. до сентября 2018 г. и предусматривала производство, обслуживание и сопровождение летных скафандров на общую сумму 260 млн \$. Количество и сроки поставок должны были оговариваться дополнительно.

Вторая опция – это проектирование, разработка, испытания и оценка компонентов лунного скафандра в период с октября



▲ Варианты скафандров Configuration One (слева) и Configuration Two, предложенные компанией Oceaneering International для программы Constellation

2010 г. по сентябрь 2018 г. Общая стоимость этих работ была оценена в 302.1 млн \$.

Фактически специалисты из Oceaneering International Inc. должны были создать два новых типа скафандра: первый (под названием Configuration One) предназначался для безопасности астронавтов в ходе полетов «Ориона» к МКС, а второй (Configuration Two) – для работы на лунной поверхности в период после 2020 г. Что интересно: при изготовлении лунного скафандра за основу предполагали взять первую модель, к которой будут крепиться съемные элементы, специально разработанные для работы в лунных условиях.

NASA объяснило свой выбор тем, что концепция Oceaneering International Inc. наиболее соответствовала поставленным задачам и удовлетворяла требованиям к новым скафандрам. Это не только выдерживание перегрузок при старте и посадке, но и обеспечение надежности и комфортных условий при длительных работах на лунной поверхности

как на территории обитаемой базы, так и за ее пределами.

Члены отборочной комиссии высоко оценили акцентирование внимания Oceaneering International Inc. на вопросах проектирования и универсальности интеграции узлов, а также ту скоординированную схему управления, по которой проект будет реализован. Кроме этого, положительно было воспринято нацеливание не только на краткосрочную, но и на долгосрочную перспективу.

«Проигравшей» же стороной оказалась Exploration Systems & Technology (EST) – совместное предприятие ILC Dover и Hamilton Sundstrand, разработчиков скафандров для Apollo и системы Space Shuttle. Члены отборочной комиссии NASA признали их подход менее эффективным. Было объявлено, что «слабые места» являются очень существенными и касаются не только конструктивных решений, но и подходов к управлению работами. Кроме этого, предложенная EST стоимость контракта оказалась выше, чем у победителя конкурса, и это также стало весомым аргументом «против».

Не смирившись с проигрышем, EST подали протест в Главное счетное управление США, ссылаясь на существенное нарушение при оформлении контракта. Нарушение состояло в том, что NASA не запросило от Oceaneering заявления о предоставлении финансовой отчетности, как положено по закону.

14 августа, как гром среди ясного неба, прозвучало сообщение, что NASA разрывает контракт с Oceaneering International Inc. На следующий день агентство сообщило, что это было сделано «для удобства правительства». Однако из заявления главного инспектора NASA стало известно еще и о конфликте интересов среди членов той самой отборочной комиссии, которая принимала решение о выдаче контракта...

Спустя пять дней, 19 августа было объявлено об отклонении Главным счетным управлением США протеста компании EST: после формального прекращения контракта с Oceaneering необходимости в его удовлетворении уже не было.

«Мы разочарованы, что NASA разорвало с нами контракт, но в то же время мы поддерживаем решение Главного счетного управления, – заявил Марк Джиттлман (Mark Gittleman), вице-президент и генеральный менеджер Oceaneering Space Systems. По его словам, компания «намерена повторно подать в NASA заявку с некоторыми уточнениями и рассчитывает на своевременную выдачу нового контракта».

Что же касается EST, то никаких комментариев от нее пока не последовало. Надеются ли конкуренты на то, что после повторного рассмотрения заявок подрядчиками все-таки выберут их? Трудно сказать.

Но уже сейчас ясно одно: разрыв контракта не только поставил под сомнение компетентность победителя конкурса, но и повлек вынужденный сдвиг «вправо» всех намеченных сроков по созданию новых скафандров, что может негативно сказаться на реализации программы Constellation в целом.

По материалам NASA, Aviation Week

Блоки Крюкова

К 90-летию конструктора

Сергей Сергеевич Крюков (1918–2005) – конструктор ракетно-космической техники. Окончил Сталинградский механический институт, МВТУ имени Н.Э. Баумана. В 1946 г. был принят в ОКБ и сразу командирован в Германию. У С. П. Королёва он стал ведущим проектантом, затем руководителем отдела, заместителем главного конструктора. Под его руководством и при самом непосредственном участии были спроектированы практически все ракеты, созданные в ОКБ-1. За создание новейших образцов РКТ был удостоен звания Героя Социалистического Труда, Ленинской премии.

В 1970 г. Г. Н. Бабакин пригласил Крюкова в качестве заместителя в ОКБ имени С. А. Лавочкина, а спустя год он был утвержден главным конструктором. Реализуя лучшие бабакинские разработки, развивая новые направления, Крюков возглавлял создание новых межпланетных станций-автоматов, спутниковых систем научного и оборонного назначения. Он – лауреат Государственной премии СССР, доктор технических наук, академик РАКЦ имени К. Э. Циолковского.

В конце 1977 г. был приглашен генеральным конструктором В. П. Глушко в качестве первого заместителя в НПО «Энергия»; участвовал в работах по комплексу «Энергия-Буран». Уже будучи на пенсии, как один из соратников С. П. Королёва активно участвовал в Академических чтениях по космонавтике.

Н. Тупицын* специально для «Новостей космонавтики»

Эти воспоминания – дань памяти о прекрасном и добром человеке, выдающемся проектанте-ракетчике и умелом руководителе дружного творческого коллектива – знаменитого проектного отдела №3 королёвского ОКБ-1, верном соратнике Сергея Павловича. Наиболее плотно взаимодействовать с С. С. Крюковым автору довелось при проектировании и отработке двигательных установок ракет и разгонных блоков, поэтому воспоминания касаются в основном встреч и совместных работ по этим довольно специальным вопросам.**

В 1960 г. я, тогда еще старшекурсник Московского физико-технического института, решил делать дипломную работу в ОКБ-1. Причем именно в третьем отделе, где занимались проектированием жидкостных баллистических и космических ракет и их двигательных установок (ДУ). Можно было распределиться к М. К. Тихонравову (он предлагал решать актуальные, но, увы, не близкие мне задачи обеспечения тепловых режимов) или к М. В. Мельникову – трудиться над жидкостными ракетными двигателями (ЖРД). Но первесило желание включиться в общепроектные работы: ведь, помимо самого двигателя, ДУ включала топливные баки, средства заправки, хранения топлива, подачи его в двигатель, систему синхронной выработки баков в полете и т.д. Именно комплексность задач и привлекала. Так я попал в проектный отдел Сергея Сергеевича Крюкова.

Как показалось, его обрадовал приход первого дипломника из МФТИ. Крюков предложил взять в качестве темы расчетно-теоретический анализ тогда еще совершенно не исследованных внутрибаковых гидродинамических процессов, обеспечивающих запуск кислородно-керосинового ЖРД в условиях не-

сомости. Задача стала перспективной, действительно стратегической – разработка первого в мире разгонного блока (РБ). Это был ракетный блок Л – четвертая ступень спроектированной также в отделе Крюкова ракеты космического назначения 8К78 («Молния»).

Реализуя курс С. П. Королёва на использование высокоэффективных нетоксичных компонентов топлива, Сергей Сергеевич придавал большое значение созданию блока Л и обоснованию проектных решений по его ДУ, где использовался экологически чистый криогенный окислитель – жидкий кислород.

Мой дипломный проект в основном подтвердил правильность принятых мер по обеспечению запуска в космосе ДУ блока Л. Но одновременно выявил опасность потери стабилизации непосредственно перед этим. Причина в том, что при работе вспомогательных ракетных двигателей на твердом топливе (РДТТ) могли возникнуть недопустимые возмущающие моменты, вызванные неопределенностью размещения жидких компонентов топлива в баках ДУ в условиях невосомости, а также медленным выравниванием зеркала жидкости при работе РДТТ. Из анализа следовало, что опасность дестабилизации значительно возрастет и в случае уменьшения заправки блока Л.

Сергей Сергеевич мгновенно уловил суть дисбалансов жидкостей и среагировал: привлек к решению проблемы смежные подразделения ОКБ – управленцев, конструкторов, двигателистов, других специалистов. Уже изготовленные экземпляры блока Л, предназначенные для выведения автоматических межпланетных станций (АМС) «Венера», были оперативно доработаны с целью увеличения тяги управляющих воздушных сопел системы стабили-



зации, что дало возможность компенсировать возмущающие моменты. С этой же целью – обеспечить тягу в момент перехода с РДТТ на ЖРД – установили дополнительный баллон со сжатым воздухом. А на следующих экземплярах блока Л (для лунной программы и для первых спутников связи «Молния») по инициативе отдела Крюкова укоротили цилиндрические вставки в торообразном кислородном баке. Это снизило максимально возможную величину возмущающих моментов, действовавших при работе РДТТ на ракетный блок перед запуском его ЖРД. Честно говоря, было приятно ощутить быстрое внедрение рекомендаций своего еще не защищенного диплома.

Летная отработка блока Л была интенсивной: пуски следовали один за другим, хотя было много аварийных. В одном из испытаний, после часового орбитального полета, блок Л все же потерял стабилизацию во время предпускового наддува бака окислителя непосредственно перед запуском двигателя. Очевидно, на корпус блока неравномерно действовала резко расширяющаяся в вакууме струя избыточного газа наддува, дренажируемого через предохранительный клапан бака окислителя. Кроме того, мог резко возрасти расход самого газа.

Обсудив результаты анализа, Крюков принял решение: установить в баке реле давления, отключающее подачу газа непосредственно перед открытием предохранительного клапана. Одновременно был проведен анализ других потенциальных источников возмущений, опасных для стабилизации



* Н. Н. Тупицын – начальник отдела РКК «Энергия» имени С. П. Королёва, лауреат Государственной премии.

** Переработка и литературное редактирование А. М. Песляка.



▲ Сергей Крюков с космонавтом Олегом Макаровым

блока Л на пассивных участках. Наконец, он потребовал доработать и двигатель, обеспечив «безмоментный» дренаж кислорода (при захолаживании перед запуском) и газогенераторного газа (после отсечки тяги). В дальнейшем «безмоментное» выполнение дренажных магистралей ДУ стало обычной мерой по обеспечению надежной стабилизации РБ. Роль Сергея Сергеевича, в том числе в подключении смежных отделов ОКБ и завода, была просто неоценима.

А вот пример решительности Крюкова. Очередной блок Л уже доставили на космодром; мы же срочно изготовили доработанную магистраль дренажа и самолетом «забросили» на старт. Сроки пуска поджимали. Находившийся на полигоне Василий Павлович Мишин позвонил в ОКБ и предложил в виде исключения не проводить эту доработку ДУ. Сергей Сергеевич еще раз взвесил все «за» и «против» и, перезвонив на полигон, решительно заявил о необходимости доработки. Это было сделано, и в таком виде блок Л ушел в полет.

Эффективность же принятых мер подтверждена почти полувековой успешной эксплуатацией блока в составе РКН «Молния».

Сергей Сергеевич Крюков всегда стремился, чтобы научно-технические наработки отдела могли приносить пользу и другим КБ отрасли. Он обладал редким даром поддерживать в коллективе здоровый дух товарищества, а его внимание к результатам проработок и к мнению сотрудников создавало в отделе неповторимую атмосферу творчества и инженерного энтузиазма. Для решения сложных проектных задач он созывал весьма представительные совещания. И в раскрепощенной обстановке устраивал «мозговой штурм» очередной технической проблемы, а то и доверительно просил помощи, совета как у опытных, так и у совсем молодых сотрудников. Причем неизменно обращался доброжелательно: «Братцы!» Такой демократизм очень способствовал быстрому творческому и профессиональному росту молодежи...

12 апреля 1961 г. Сергей Сергеевич обошел подразделения отдела, поблагодарив сотрудников за самоотверженный труд. И дело не в том, что ракета Р-7 была спроектирована именно в крюковском отделе, а в том, что коллектив внес свою частицу во славу Родины. И потому с увлажненными глазами он искренне поздравил нас с выдающимся событием в жизни ОКБ-1, страны и человечества.

Спустя год в отделе Крюкова началось проектирование «глобальной» ракеты ГР-1 (изделие 8К713). Она должна была обеспечивать возможность подлета к цели на небольшой, в отличие от обычных межконтинентальных ракет, высоте – и с разных азимутов. Сход боевой части с орбиты обеспечивался тормозным импульсом ДУ 3-й ступени – блока В – при повторном включении ЖРД.

При разработке этой ДУ, которую предполагалось создать на базе установки блока Л, мы столкнулись с весьма сложной проблемой. Она была связана с недопустимо большим потребным давлением наддува бака ЖК перед повторным запуском ДУ из-за значительного прогрева кислорода при длительном (до 5 часов) полете по орбите.

Сергей Сергеевич поддержал молодых сотрудников Б. П. Сотскова и В. Н. Лакеева, чьи разработки предусматривали замену в блоке В торowego бака на бак чечевицеобразной формы, более легкой и обладающий меньшей поверхностью (что уменьшало теплоприток). Было принято и предложение об установке на выходе из кислородного бака низкооборотного бустерного насоса (баковый преднасос). Его внедрение было сопряжено с техническим риском: новая система питания ЖРД становилась сложнее традиционной.

Тщательно взвесив все преимущества баковых преднасосов, Крюков решительно «узаконил» этот вариант. Со временем такая схема стала классической для космических ДУ с криогенными компонентами топлива.

Под руководством С. С. Крюкова в дальнейшем был спроектирован, а затем отработан ракетный блок Д (пятая ступень ракетно-космической системы Н-1 – Л-3). В отличие от других ракетных блоков системы Н-1 – Л-3, ему была уготована счастливая судьба: после закрытия темы «выжил» только он (в отделе потом горько шутили: человек разбился, а галочка целы.) Ведь не без основания блок считался наиболее проблемным из всех, ибо его кислородная ДУ должна была 7 раз запускаться в течение 10-суточного полета к Луне и по окололунной орбите. В начале 1960-х годов такое считалось почти немислимым!

Чтобы обеспечить живучесть системы подачи топлива, С. С. Крюков принял предложение о специальном ее построении, гарантировавшем частичное выполнение программы даже в случае возможных неполадок (выход лунного комплекса на орбиту спутника Луны для обеспечения последующего возвращения экипажа на Землю по штатной схеме).

Хотя «лунная» программа была закрыта, в целом в ДУ блоков комплекса Л-3, благодаря Сергею Сергеевичу, было внедрено большое число перспективных технических решений (экранно-вакуумная изоляция, погружение баллонов с жидким гелием внутрь баков с жидким кислородом – для повышения плотности и уменьшения массы гелия и т.д.). Нашим отделом и смежниками были получены более ста свидетельств об изобретениях; соавтором ряда из них закономерно являлся сам Сергей Сергеевич. Главное же – были значительно повышены характеристики комплекса при обеспечении его высокой живучести.

С. С. Крюков прекрасно осознавал меру технического риска при создании необычного облика блока Д. Но благодаря полному взаимопониманию в этом вопросе с С. П. Королёвым было реализовано блестящее стратегическое решение: начать опережающую отработку блока Д в качестве четвертой ступени РН «Протон». Помимо «репетиции», блок Д мог использоваться и для решения целевых задач: пилотируемый облет Луны (проект УР-500 – Л1), запуск АМС к Луне, Марсу и Венере.

У В. Н. Челомея разрабатывался альтернативный проект пилотируемого облета Луны с использованием более простого, но энергетически менее совершенного разгонного блока на токсичных компонентах топлива АТ и НДМГ. Несмотря на сопротивление фирмы Челомея, блок Д все-таки «залез», а с 1967 г. крепко обосновался на «Протоне», победив многих конкурентов по комплексу характеристик. Среди соперников блока Д, дошедших до наземных испытаний полноразмерных образцов, – РБ красноярской фирмы М. Ф. Решетнёва с 10-тонным двигателем фирмы В. П. Глушко на высокотоксичных компонентах (фтор+аммиак), а также блок Р фирмы А. М. Исаева с 7,5-тонным кислородно-водородным двигателем.

Вершиной работ по кислородно-керосиновым РБ стало создание под руководством Крюкова двух экспериментальных летных экземпляров блока Д (комплекс Л-13) со



▲ Сергей Сергеевич Крюков (второй справа в первом ряду) на встрече с советско-кубинскими экипажами

специальными иллюминаторами в топливных баках. Эти «кокошки» позволяли вести теленаблюдение за поведением жидких компонентов в условиях невесомости, а также за ходом внутрибаковых гидродинамических процессов при многократных запусках и остановах ДУ в полете.

Первый экспериментальный блок Д погиб в ноябре 1969 г. при аварии ДУ третьей ступени РН «Протон» всего за несколько секунд до отделения орбитального комплекса Л-1Э. Пуск второго комплекса Л-1Э состоялся уже после вынужденного перехода Сергея Сергеевича в ОКБ имени С.А.Лавочкина, обусловленного конфликтом с В.П.Мишиным. Второй блок комплекса Л-1Э, выведенный 2 декабря 1970 г. на орбиту с апогеем 5040 км, фактически стал летающей лабораторией для изучения внутрибаковых процессов. Он отработал семикратный запуск двигателя и практикой подтвердил правильность методики проектирования космических криогенных ДУ.

Благодаря гидродинамическому моделированию значительно упростился процесс модернизации блока и его превращения в многоцелевой разгонный блок ДМ. При очередном его усовершенствовании для комплекса «Морской старт» двигателисты вновь гарантировали многократный запуск ЖРД в космосе – без летной отработки внутрибаковых процессов в ДУ. При этом они опирались на богатый научно-технический задел, созданный еще при С.С.Крюкове. Первый же пуск «морского» варианта блока ДМ был успешен.

Созданное под руководством С.С.Крюкова семейство кислородно-углеводородных разгонных блоков Л и Д обеспечило нашей стране приоритет в прорыве в дальний космос, а также решение многих научных и оборонных задач. Это и АМС для исследования Луны, Венеры и Марса, и автоматические зонды для изучения космического пространства, и спутники связи и наблюдения за поверхностью Земли. Добавим к этому запуски автоматических КА для первых посадок на Луну и Венеру, запуски луноходов, обеспечение автоматической доставки грунта с Луны и т.д.

Лишь в последние годы создатели РН «Протон» смогли вместо РБ типа ДМ использовать для коммерческих задач более дорогостоящий и с меньшей полезной нагрузкой, но зато «свой» РБ «Бриз-М», к тому же на высококипящих компонентах топлива. Но для решения энергетически «тяжелых» задач (прямое выведение КА на ГСО по федеральным заказам) по сей день используются модификации блока Д, разработанного 40 лет назад под руководством С.С.Крюкова.

В свое время С.П.Королёв, диверсифицируя разработку и производство РКТ, передав разгонный блок Л для серийного производства на фирму Лавочкина. Однако позже там решили заменить его на «свой» блок «Фрегат», также на токсичных компонентах топлива. Эта «антикислородная» деятельность в Химках, затеянная после ухода отсюда С.С.Крюкова новым руководством против подаренного, но несколько устаревшего за 40 лет блока Л, была бы невозможна при Сергее Сергеевиче. Уверен, что победили бы здравый смысл, технико-экономическая целесообразность – и государственный подход.

Интересно отметить, что самарское ЦСКБ, поддержавшее в «послекоролёвские

времена предложение НПО имени С.А.Лавочкина о замене кислородно-керосинового блока Л на РБ «Фрегат», в последние годы вынуждено было начать проработки возможной замены его на экологически чистый РБ с кислородным ЖРД многократного запуска.

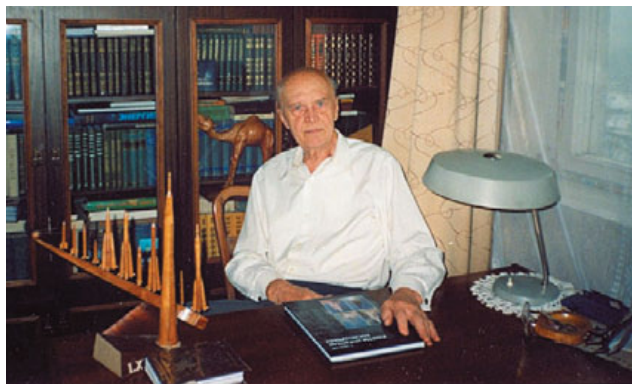
Работая в Химках, Сергей Сергеевич продолжал внимательно следить за разработками королёвской фирмы, в частности за отработкой разгонного блока ДМ. Он не раз интересовался, успеет ли ДУ блока набрать нужный уровень надежности для использования при запуске нового марсианского аппарата М-77. Проект «не пошел», но уже в следующем проекте М-79 Сергей Сергеевич однозначно ориентировался на РБ ДМ. Чтобы вывести 9-тонный марсианский аппарат на траекторию полета к Красной планете, он предполагал использовать опыт королёвцев – автоматическую стыковку тяжелых объектов на низкой околоземной орбите. Там могла собираться связка из двух блоков ДМ: один – с марсианским КА, другой – со вспомогательной ДУ, активным стыковочным узлом и системой управления сближением и стыковки.

Конечно, проект М-79 с двухступенчатым РБ был самым грандиозным отечественным космическим проектом после закрытия лунного комплекса Н-1 – Л-3. Сложность задачи (доставка на Землю марсианского грунта) не могла не вызвать проблем по энергетической увязке проекта, возникновению значительных дефицитов масс и других проблем. Для повышения энергетических характеристик двухступенчатого РБ королёвские двигателисты (под руководством В.П.Глушко) разработали вариант с автоматической перекачкой части топлива из первого РБ ДМ во второй.

К сожалению, этот марсианский проект не получил поддержки «наверху» и был закрыт. Главный конструктор Крюков вынужден был оставить НПО имени С.А.Лавочкина.

Определенный свет на тайну закрытия проекта М-79 и ухода Сергея Сергеевича могут пролить воспоминания его соратника А.Г.Чеснокова, тогда первого заместителя главного конструктора. Анатолий Григорьевич поведал, что произошло это из-за непримиримой борьбы Крюкова с оппозиционными силами «в верхах» за сохранение в Химках работ по оборонной тематике.

Напоминая, что речь здесь шла только о части работ, выполненных С.С.Крюковым как проектантом-конструктором, замечу: на уровне уже руководителя его главной задачей становилась организация коллектива. И в Подлипках он очень хорошо справлялся с этим. Пожалуй, его выделяло то, что можно назвать проектным демократизмом: внимательно выслушивал идеи и предложения, давал возможность высказаться всем, поощрял инициативу молодежи, не смущал своим авторитетом. Скажу так: он умел даже ласково забраковать некоторые предложения, и их авторы не обижались на этого высокоинтеллигентного человека. Крюков в качестве «головника» многих



▲ Сергей Сергеевич в своем кабинете. 2002 г.

проектов умел объединять разные подразделения, даже «сроднить» прибористов, прочинистов, двигателистов в работе над конструкцией, способами ее «завязки» в стройную систему. Никогда не стучал кулаком: мирно и оперативно находил «золотое» решение. Его функция была не столько «искрить» идеями самому, сколько поднимать «паруса» других идей, вести коллективный корабль без потерь и катастроф. Королёв называл его по имени, а это было исключением. И, как замечает академик Б.Е.Черток в книге воспоминаний о Крюкове, Королёв не поощрял попусту: награды, о которых он ходатайствовал перед руководством страны, были абсолютно заслуженны. Герой, лауреат, кавалер орденов и высших званий С.С.Крюков был их достоин.

Последняя встреча с Сергеем Сергеевичем состоялась у него дома за два дня до его тихой кончины. Было видно, что он тяжело болен, но ум был ясен, а глаза по-прежнему излучали доброжелательность к собеседнику. От него же исходила и инициатива встречи с коллегами из Королёва. Были приглашены четверо, но смогли прибыть только мы с В.Г.Хаспековым. Раиса Алексеевна, верная спутница и мудрая женщина, много сделала для того, чтобы встреча, столь нужная ее любимому мужу, состоялась.

Сергея Сергеевича волновал вопрос, как вести себя с представителями СМИ. В последнее время они буквально осаждали просьбами поделиться воспоминаниями и соображениями о причинах неудач со сверхтяжелой ракетой Н-1 и с программой пилотируемых полетов к Луне. Конечно, он очень многое знал, ему было о чем рассказать. Однако сомневался в целесообразности этого и хотел выверить свои оценки.

Крюков вновь подтвердил свое мнение, что нельзя списывать трагедию лунного комплекса Н-1 – Л-3 на слабость советской экономики: ведь всего через 15 лет после закрытия той программы была создана уникальная ракетно-космическая система «Энергия-Буран». Эту же позицию он высказывал, возражая В.П.Мишину, судя по воспоминаниям Бориса Евсеевича Чертока, еще в 1999 г., на 30-летию со дня первого запуска Н-1. В беседе же с нами он подчеркивал, что, по его мнению, отечественная ракетно-космическая отрасль оказалась не готова к эффективной реализации системного подхода к такой сложнейшей системе.

Сергей Сергеевич был доволен состоявшейся беседой, выглядел бодрим и помолодевшим. Мы надеялись продолжить плодотворную дискуссию...



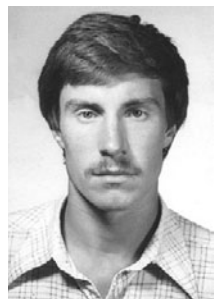
А. Ильин. «Новости космонавтики»

27 августа Сергею Константиновичу Крикалёву, 67-му космонавту СССР и России, абсолютному рекордсмену по суммарной продолжительности космических полетов (803 дня в космосе!), исполнилось полвека.

Сергей родился 27 августа 1958 г. в Ленинграде, в семье инженера Балтийского завода. В 1975 г. он окончил среднюю школу № 77, одновременно получив специальность «химик-аналитик-лаборант».

По словам юбиляра, желание работать в космосе было вполне осознанным и появилось уже где-то в старших классах. В то время для тех, кто чувствовал в себе силы что-то активно делать, космос был одной из вершин для покорения. Конечно, сыграли свою роль и фантастические произведения Александра Беляева, Герберта Уэллса, Станислава Лема, братьев Стругацких. Да и темпы развития космонавтики в то время были так высоки, что многие верили в возможность регулярных путешествий на Луну уже в 2000 г. Шансы полететь казались очень серьезными.

Изучив биографии космонавтов, Сергей понял, что на орбиту есть только два пути: стать военным летчиком или изучать научно-техническую специальность, связанную с ракетостроением. Он уже собирался ехать в Москву, чтобы поступать в МАИ, но случайно узнал, что космонавт Георгий Михайлович Гречко окончил Военно-механический институт (ЛВМИ) в Ленинграде. Решение было принято – и в 1975 г. Крикалёв поступил в ЛВМИ на машиностроительный факультет.



В феврале 1981 г., после окончания вуза, Сергей пришел работать в НПО «Энергия», где занимался разработкой инструкций для кос-

Сергей Крикалёв отметил пятидесятилетие

монавтов. В 1985 г. стал старшим инженером, участвовал в разработке предложений по отображению информации оператора на дисплеях базового блока «Мира», корректировал бортовую документацию ОС «Салют-7» в части систем жизнеобеспечения, разрабатывал бортовую документацию для ТКС «Космос-1443».

После потери связи с «Салютом-7» в феврале 1985 г. Сергей Крикалёв работал в группе по разработке методики полета к неуправляемой станции, отработывал эту методику в технологическом экипаже вместе с Александром Викторенко, принимал участие в подготовке космонавтов.

Сергей Константинович совершил шесть полетов в космос общей продолжительностью **803 дня 09 часов 38 минут 32 сек:** два на станцию «Мир», один автономный на американском шаттле «Дискавери» и три на Международную космическую станцию (МКС). Крикалёв стал первым российским космонавтом, летавшим на американском челноке, причем не пассажиром, а полноправным специалистом полета.

В первом полете к станции «Мир» (1988–1989) экипаж состоял из командира Александра Волкова, бортинженера Сергея Крикалёва и французского астронавта Жан-Лу Кретьена. Предыдущий экипаж оставался на станции «Мир» еще 26 дней, тем самым была установлена наибольшая длительность пребывания на станции экипажа из шести человек. После возвращения коллег на Землю Сергей Крикалёв, Валерий Поляков и Александр Волков продолжили выполнять эксперименты на борту станции.

Второй полет на «Мир» по плану должен был завершиться через пять месяцев, но в июле 1991 г. Крикалёв дал согласие остаться на станции в качестве бортинженера со следующим экипажем.

Экспедиция затянулась на 312 суток, и за это время страна успела сменить название: космонавт улетал из СССР, а вернулся уже в Россию. За время длительной экспедиции он выполнил семь выходов в открытый космос.

Третий полет Крикалёв совершил в качестве специалиста полета-4 экипажа корабля «Дискавери» по программе STS-60 в 1994 г. В течение 8 суток экипаж провел много различных научных экспериментов в области материаловедения, биологических исследований и наблюдений поверхности Земли. Сергей Константинович выполнил значительную часть работ с дистанционным манипулятором.

В связи с изменением графика сборки МКС и переносом старта первой экспедиции, в которую он был уже назначен, свой четвертый полет Крикалёв совершил в составе экипажа шаттла «Индевор» (STS-88; 1998), который первым начал сборку станции.

Пятый раз он стартовал в космос в октябре 2000 г. в составе первого экипажа длительной экспедиции на МКС совместно с Юрием Гидзенко и Уилльямом Шепердом.

В 2005 г. С. К. Крикалёв был командиром экипажа 11-й основной экспедиции МКС. Во время шестого полета он осуществил еще один выход в открытый космос.

Сергей Константинович часто спрашивают, чем он любит заниматься на орбите. Ответ всегда один: смотреть на Землю, фиксировать свои наблюдения с помощью фотоаппарата и видеокамеры.

Не менее часто журналисты интересуются, чего больше всего не хватает в космосе. Крикалёв признается, что скучает по домашней еде и солнечному лету. Бывает: улетал после длинной зимы, только-только снег начал таять. Прилетел – опять темно, опять снег...

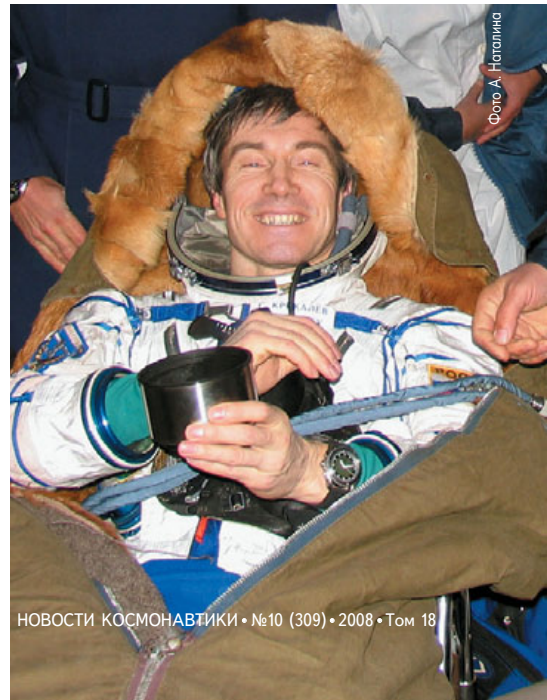
В феврале 2007 г. Сергея Константиновича избрали вице-президентом корпорации «Энергия» по пилотируемым полетам и назначили на должность заместителя генерального конструктора с сохранением должности «инструктор-космонавт-испытатель».

В июне 2007 г., когда новым президентом РКК «Энергия» был избран В. А. Лопота, Крикалёв оставил должность вице-президента, сохранив при этом должность заместителя генерального конструктора.

Сергею Константиновичу Крикалёву присвоены почетные звания летчика-космонавта СССР (1989), Героя Советского Союза (1989), Героя Российской Федерации (1992). Он награжден и иностранными наградами: знаком Кавалера ордена Почётного легиона (Франция, 1989 г.), медалями NASA «За космический полёт» (1996, 1998, 2001 гг.) и «За выдающиеся заслуги». Крикалёв – почетный гражданин города Санкт-Петербурга. Малая планета № 7469 носит имя Krikalev.

С. К. Крикалёв – мастер спорта по высшему пилотажу, имеет первый разряд по плаванию, занимается виндсёрфингом, теннисом, планерным спортом.

Сергей Константинович женат на Елене Юрьевне Терёхиной, которая работает инженером в РКК «Энергия». Дочь Ольга учится в Финансовой академии при Правительстве РФ.



Президент России Дмитрий Медведев поздравил летчика-космонавта, заместителя главного конструктора РКК «Энергия» имени С. П. Королёва Сергея Крикалёва с 50-летием: «Вы по праву считаетесь одним из рекордсменов среди действующих космонавтов по суммарной длительности орбитальных полетов, – говорится, в частности, в поздравительной телеграмме. – Ваша поистине героическая биография стала ярким примером мужества, силы воли и твердости характера. А компетентность, организаторский талант, профессиональные и личные качества снискали заслуженное уважение коллег и друзей».

27 августа 2008 г.

На вопрос «Как ваши домашние относятся к столь уникальной профессии, ведь профессия космонавта подразумевает долгие разлуки с близкими?» Сергей, как правило, отвечает, что в последнее время стало проще хотя бы в плане общения с родными и друзьями. Раньше в ЦУПе лишь раз в неделю устраивались встречи с ними, а теперь проблем нет: в любой момент можно позвонить и поговорить. Впрочем, дело не только в длительном отсутствии. Космос – это еще и постоянный риск, связанный с самими условиями полета. Во времена детства Сергея было бы весьма удивительно, если бы кто-то



1 августа Николаю Ивановичу Леонтьеву, ученому и конструктору в области жидкостных ракетных двигателей, исполнилось 80 лет.

Николай Иванович родился 1 августа 1928 г. в селе Еленовка Кокчетавской области. В 1951 г. он окончил Московский автомеханический институт по специальности «тракторостроение». Трудовой путь молодой специалист начал в НИИ-88 Министерства вооружений (ныне ЦНИИмаш – Центральный научно-исследовательский институт машиностроения) в г. Калининграде, где с 1951 по 1959 г. работал в ОКБ-3 (под руководством главного конструктора Д. Д. Севрука). За это время он прошел путь от инженера-конструктора I категории до начальника группы.

После слияния в 1959 г. ОКБ-3 с ОКБ-2 и выделения их в самостоятельную организацию – ОКБ-2 Госкомитета по оборонной технике – Н. И. Леонтьев работал под руководством А. М. Исаева. В 1965 г. ОКБ-2 было передано в подчинение 2-го Главного управления Министерства общего машиностроения

из родственников был космонавтом. А сейчас дочь относится к профессии отца как к чему-то само собой разумеющемуся.

Что думает юбиляр о будущем космонавтики? Если мы хотим закрепиться на Луне всерьез и надолго, нужно, он полагает, налаживать транспортную систему. Понадобится челнок, который летал бы туда-сюда по принципу конвейера – «здесь положил, там снял». Сначала нужно сделать качественный «скачок» с Земли на орбиту, потом с околоземной орбиты на орбиту Луны. Следующий шаг – десант на поверхность Луны. В каждом из этих мест должно быть «укрытие», опорная точка, где будут накапливаться запасы, как при восхождении на вершину. Возникли трудности – экспедиция откатилась назад, подготавливалась и повторила попытку заново. Удалось? Пошли дальше. Таким образом можно будет продвигаться все дальше в космос.

Сергей Крикалёв считает, что в космосе нужно создавать опорные точки, как это делают альпинисты при восхождении. И каждая вершина – это конец маршрута на определенном этапе. С орбиты Луны можно стартовать на орбиту Марса и далее.

По мнению Сергея Константиновича, всем живым организмам присуще некое общее свойство – экспансия. Именно благодаря ему люди выбрались из пещер, стали пе-



Фото А. Натальина
ЮБИЛЕИ

реплывать моря и океаны. Человечество должно преодолеть еще не один барьер и посмотреть, что там, за ним. Надо выйти на другой уровень, считает космонавт. Он уверен: если это не будет сделано, то мы обречены на вымирание. Цивилизация неизбежно должна развиваться!

С использованием материалов справочника «Советские и российские космонавты», «Новой газеты», газет «Невское время» и «Новые Известия», журналов «Интербизнес» и Esquire, сайтов buran.ru, vacansia.ru, on-line конференции на сайте информационного агентства «РИА Новости»

Николаю Леонтьеву – 80 лет

и в 1967 г. преобразовано в Конструкторское бюро химического машиностроения (КБХМ), а в 1991 г. получило имя А. М. Исаева.

До 1967 г. Николай Иванович занимал должности начальника группы, заместителя начальника отдела, с 1967 по 1971 г. – заместителя начальника арматурного отдела, заместителя начальника конструкторского отдела. В 1971 г. Н. И. Леонтьев стал первым заместителем руководителя КБ, а в период с 1985 по 1991 г. работал главным конструктором и начальником предприятия. С 1991 по 1996 г. он был генеральным директором и генеральным конструктором, с 1996 по 2001 г. руководил предприятием в должности генерального директора, с 2001 по 2002 г. трудился в должности главного научного сотрудника КБХМ.

Николай Иванович – один из основателей КБ по созданию маршевых и управляющих ЖРД. С его участием и под его руководством разработан целый ряд двигателей и двигательных установок для пилотируемых и грузовых кораблей, КА по освоению околоземного космического пространства, планет Солнечной системы, а также для баллистических ракет подводных лодок, обладающих высокими тактико-техническими данными.

Среди них – ТДУ-1 (С5.4) для кораблей «Восток», «Восход», «Зенит» (1959), КТДУ-53 (С5.53) для кораблей Л-1 (1962), КТДУ-35 (С5.35 и С5.60) для корабля «Союз» и станции «Салют-4» (1963), КТДУ-66 (С5.66) для первой станции «Салют» (1970), КТДУ-51 (С5.51) для блока «И» лунного орбитального корабля ЛОК, КТДУ-426 (11Д426) для корабля «Союз-Т» (1968), КТДУ-80 (С5.80) для кораблей «Союз-ТМ» и «Прогресс-М» (1977), КРД-79 (С5.79) для орбитальных станций «Салют-6», -7, «Мир», КРД-442 (11Д442) для

станций «Алмаз», ТКС и модулей ОК «Мир» и МКС (1972); 11Д49 для второй ступени РН «Космос-3М»; КТДУ-5А (С5.5А) для лунных станций Е-6 («Луна-4» – «Луна-14», 1960), КДУ-414 (С5.19) для спутников «Молния-1» и первых станций «Марс» и «Венера» (1960), установка С5.45 для аппаратов «Зонд-1», «Венера-2» – «Венера-8», КТДУ-417 (11Д417) для универсальной посадочной платформы лунных станций «Луна-15» – «Луна-24» (1968), КРД-61 (С5.61) для возвратной ракеты лунных станций «Луна-16», -20, -24 (1968), КТДУ-425 (11Д425) для станций «Марс-2», -3 (1970), КТДУ-425А для последующих АМС к Марсу и Венере, С5.92 для аппаратов «Фобос-1», -2 и разгонных блоков «Фрегат», С5.98М (14Д30) для РБ «Бриз-М» и «Бриз-КМ» для РН «Протон-М» и «Рокот»; двигательная установка 17Д61 «Икар» для орбитальных КА (1981).

Под началом Н. И. Леонтьева созданы кислородно-водородный двигатель КВД-1, установленный на индийских носителях GSLV, ЖРД на кислороде и сжиженном метане, целый ряд импульсных ЖРД малой тяги: ДМТ-600, ДОК-10, ДОК-50, ДОТ-25, ДОТ-5, ДСТ-100, ДСТ-200, ДСТ-25.50

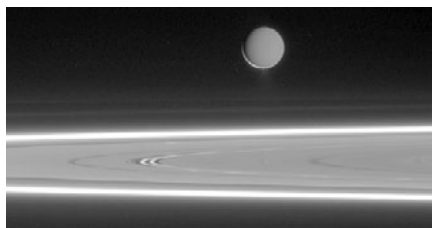
Николай Иванович Леонтьев – доктор технических наук, с 1991 г. является профессором, академиком Российской академии космонавтики имени К. Э. Циолковского. Он заведует кафедрой «Двигатели летательных аппаратов» в МГТУ имени Н. Э. Баумана, имеет свыше 170 научных публикаций, в том числе научные статьи, учебные пособия и изобретения. Н. И. Леонтьев – лауреат Ленинской премии (1974), премии Совета министров РФ (1995), награжден орденами Ленина (1978), Октябрьской революции (1984), Трудового Красного Знамени (1969). – И. Б.

Энципед: снимки поверхности практически «в упор»

11 августа в 21:06:19 UTC (по бортовому времени) американская межпланетная станция Cassini совершила пятый пролет спутника Сатурна Энцелада на скорости 17.7 км/с и на минимальной высоте 54 км над точкой с координатами 28° ю. ш., 98° з. д.

Это был первый из семи запланированных близких пролетов Энцелада в продленной миссии Cassini (см. врезку). Его геометрия сходна с предыдущим пролетом спутника, который КА осуществил 12 марта 2008 г. Однако если тогда основной целью было пройти через шлейф вещества, идущего из южнополярной области, и провести его детальное исследование, то сейчас главной задачей являлось получение снимков южного полюса с высоким разрешением.

Но прежде чем рассказать об этом августовском пролете, напомним, какую инфор-



▲ Очень красивый кадр: Энцелад на фоне колец Сатурна. Можно разглядеть едва заметный шлейф из вещества, идущий с южного полюса спутника. Снимок сделан 22 марта 2006 г. с расстояния 1.303 млн км. Разрешение — 8 км на пиксел

Миссия Cassini продлена

30 июня 2008 г. официально завершилась основная четырехлетняя миссия американской межпланетной станции Cassini в системе Сатурна, но еще 15 апреля NASA объявило о продлении ее работы еще на два года. К такому решению специалисты агентства пришли после оценки состояния бортовых систем, научной аппаратуры и запасов топлива. Оно оказалось хорошим и позволяло аппарату продолжить свою эпохальную миссию, уже принесшую немало научных сенсаций.

За время нахождения в системе Сатурна (с 1 июля 2004 г.) станция проделала огромную работу. Детально были исследованы ледяные сатурнианские спутники в ходе близких и дальних пролетов, получены данные об их атмосфере (Титан и Энцелад), а также уникальные снимки поверхностей (главным образом — маленьких, ранее не исследованных лун).

Аппарат провел уникальные наблюдения колец Сатурна под разными углами, что позволило определить их элементный состав и даже сделать вывод, что они имеют собственную атмосферу. Были получены новые данные о динамике атмосферы Сатурна, в которой бушуют мощные штормы. А по исследованию магнитного поля и магнитосферного «хвоста» планеты удалось получить уточненные данные о ее периоде вращения, который оказался больше, чем считалось.

Безусловным успехом миссии Cassini стала мягкая посадка европейского зонда Huygens на Титан 14 января 2005 г. В ходе спуска в атмосферу на парашюте приборам зонда удалось добыть важные данные об атмосфере Титана, а после посадки были получены первые панорамы ландшафта Титана и проведено зондирование грунта. Cassini принимал сигналы с «Гюйгенса» 2 часа 27 мин на спуске и 1 час 12 мин с поверхности, затем они пересылались на Землю. Наземный радиотелескоп в Австралии принимал сигналы с зонда еще 2 часа 02 мин



П. Шаров.
«Новости космонавтики»

Cassini: новые открытия на Энцеладе и Титане

мацию удалось собрать об Энцеладе за четырехлетний период основной миссии Cassini.

Первые два целевых пролета Энцелада Cassini совершил 17 февраля и 9 марта 2005 г. на высотах 1172 и 497 км соответственно. Приборам станции удалось получить четкие снимки поверхности спутника и выявить на ней равнины, «морщины» и практически полное отсутствие кратеров. Это указывало на геологическую активность Энцелада в настоящем или недалеком прошлом. Cassini также зарегистрировал у этой луны Сатурна уходящую и постоянно пополняемую довольно протяженную атмосферу. Она состо-

после того, как Cassini ушел за горизонт Титана и «потерял» зонд из своей радиовидимости, а передатчик «Гюйгенса» еще работал... Но не обошлось без «ложки дегтя»: из-за дефекта в одном из приемных каналов на борту Cassini половина из 750 переданных снимков была утеряна. Правда, она была хоть и частично, но все же компенсирована данными, которые зарегистрировались 17 наземными радиотелескопами.

«Это замечательная миссия, богатая на научные открытия. И в то же время событий, связанных с нештатными ситуациями на борту, было немного — аппарат «чувствует» себя превосходно, — поделился своими впечатлениями от работы Cassini Боб Митчелл (Bob Mitchell), менеджер проекта из Лаборатории реактивного движения (JPL). — Мы очень гордимся тем, что все те задачи, которые были поставлены перед Cassini, аппарат выполнил. Найдены ответы на многие старые вопросы, и в то же время появились новые, более интригующие... Наше путешествие продолжается!»

Главными задачами в ходе продленной миссии, начавшейся в июле и получившей название Cassini Equinox Mission, станут:

- ❖ детальное исследование спутников Сатурна, главным образом Титана и Энцелада;
- ❖ мониторинг сезонных изменений в атмосфере Титана и Сатурна;
- ❖ исследование новых областей в магнитосфере Сатурна;
- ❖ наблюдение колец Сатурна в августе 2009 г., когда на планете наступит равноденствие и Солнце будет находиться точно в их плоскости.

За два года Cassini должен совершить еще 60 витков вокруг планеты. Баллистическая схема предусматривает в общей сложности 36 близких пролетов спутников Сатурна: 26 у Титана, семь у Энцелада и по одному у Дионы, Реи и Хелены. Для детального исследования гейзеров Энцелада планируется провести пролет на уникальной высоте — всего 25 км.

ит на 65% из водяного пара и на 20% из молекулярного водорода; присутствуют также азот, моно- и двуокись азота. Кроме того, было обнаружено, что поверхность Энцелада состоит из почти чистого водяного льда, что также стало довольно интригующим фактом.

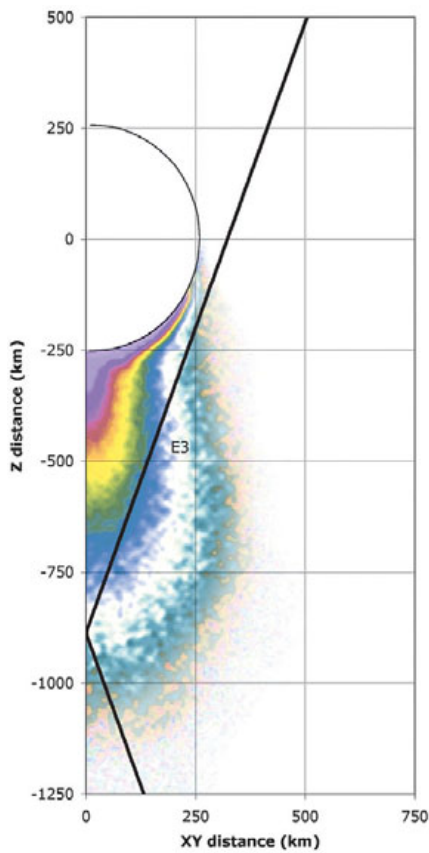
Третий пролет Cassini у Энцелада состоялся 14 июля 2005 г. на высоте всего 168 км. В ходе его анализатор космической пыли CDA и масс-спектрометр INMS сделали потрясающее открытие: они зарегистрировали выбросы вещества, идущие из южной полярной области. Как позже выяснилось, это частицы льда и водяного пара с присутствием... органических соединений!

Стало ясно, что Энцелад — не мертвый, а геологически активный спутник, и наличие льда на его поверхности является результатом криовулканизма. И вполне вероятно, что в его недрах, где температура несколько выше, могут залежать резервуары с водой, в которой, так же как и в выбросах вещества, может содержаться органика.

Ученые собрали воедино все имеющиеся данные и провели компьютерное моделирование, результаты которого дали весьма неожиданные результаты (*НК* №5, 2007). Было установлено, что выбросы материала из Энцелада являются «поставщиком» вещества для внешнего кольца E Сатурна.

Но откуда конкретно они идут? По данным камеры ISS и композиционного ИК-спектрометра CIRS члены научной команды Cassini пришли к выводу, что наибольшая концентрация аномального «тепла» идет из системы параллельных тектонических разломов на южном полюсе Энцелада, из района, получившего условное наименование «тигровая шкура». С помощью камеры ISS были получены очень четкие снимки рывтин Дамаск, Багдад, Каир и Александрия, которые идут в 40 км друг от друга и тянутся примерно на 130 км. По снимкам в ИК-диапазоне удалось установить, что в области «тигровой шкуры» температура достигает 130–145 К (от -143 до -128°C), в то время как на южном полюсе Энцелада она не превышает 85 К (-188°C). Количество возникающих у ученых вопросов стало превышать количество ответов, которые они получали с помощью бортовой аппаратуры станции Cassini...

12 марта 2008 г. Cassini совершил четвертый пролет Энцелада на минимальной вы-



▲ Расчетная траектория пролета 12 марта 2008 г. Минимальное расстояние до Энцелада при прохождении «шлейфа» составило примерно 200 км, а сам пролет состоялся на высоте около 50 км

соте 52 км* над экваториальной областью. Главной задачей этого сближения являлось исследование выбросов вещества из области южного полюса Энцелада. Ученым не терпелось провести прямые измерения состава выбросов при непосредственном прохождении сквозь шлейф.

Кстати, пятью месяцами ранее, 24 октября 2007 г., Cassini с помощью спектрометра UVIS смог пронаблюдать сквозь шлейф звезды ζ Ориона. Это позволило получить новые данные о структуре, плотности и элементном составе вещества южнополярных выбросов. В частности, в их общей структуре были четко выявлены четыре «фонтана» водяного пара с большой плотностью, которая вдвое превышала среднюю плотность вещества в шлейфе. И это рождало еще больше интригующих версий и гипотез.

При мартовском пролете в момент максимального сближения Энцелад «наблюдали» спектрометр INMS и анализатор космической пыли CDA. К сожалению, не обошлось без неприятностей: на подлете CDA работал в штатном режиме, а при прохождении аппаратом непосредственно над Энцеладом у него произошел непонятный сбой в программном обеспечении, и ценное время было упущено. В прибор тут же загрузили новое ПО, которое позволяло регистрировать удары

нескольких сот микрочастиц в секунду. Благодаря этому удалось получить дополнительные данные на фазе отлета. Другие научные инструменты на борту Cassini также исследовали окружающую среду Энцелада, дополняя данные с INMS и CDA.

Совершенно неожиданным для ученых стало то, что выбрасываемое вещество из Энцелада по составу очень напоминает кометное. «Наличие «первичного» материала в выбросах из этого спутника Сатурна рождает много вопросов относительно образования и эволюции Солнечной системы. Ведь Энцелад – это не комета. Кометы имеют протяженные «хвосты» и обращаются вокруг Солнца, «питаются» энергией Солнца. Энцелад же подогревается благодаря теплу, идущему из его недр», – говорит Хантер Уэйт (Hunter Waite), научный руководитель группы по прибору INMS.

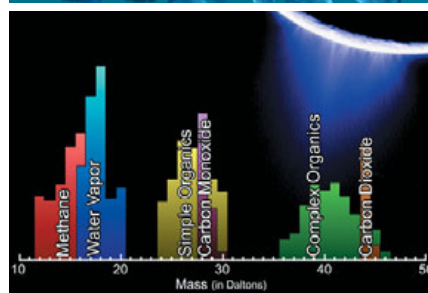
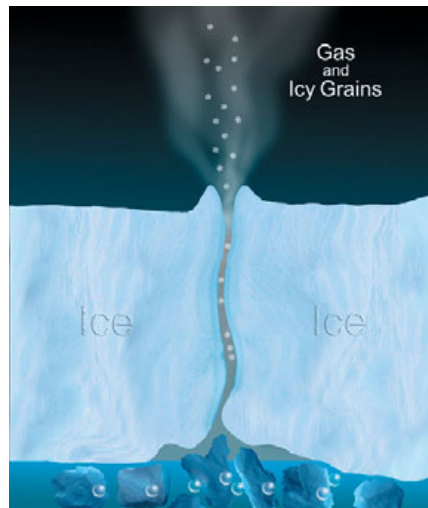
Теперь о наблюдениях собственно южного полюса Энцелада и источников гейзеров. При близком пролете 12 марта 2008 г. практически сразу после прохождения на минимальной высоте Cassini оказался в тени Сатурна, что позволило провести точные тепловые измерения исследуемого района. На основе новых данных, полученных с помощью композиционного ИК-спектрометра CIRS, была составлена тепловая карта южнополярной области Энцелада.

CIRS обнаружил, что из четырех пресловутых «тигровых полос» по крайней мере три являются «теплыми» по всей своей длине, однако основные источники «тепла» сконцентрированы в определенных зонах длиной до нескольких сот метров. Также рядом с разломами были обнаружены отдельные «тепловые пятна».

Cassini получил уточненные данные по температуре «тигровой шкуры» и окружающих ее областей. Максимальное значение 180 К (-53°C) было зарегистрировано в области разлома Дамаск, а в «холодных» районах вблизи южного полюса оно не превышает 72 К (-201°C).

«Эти новые данные помогут нам выяснить, что является источником гейзеров на Энцеладе. Необычно высокие температуры [в «тигровой» шкуре] могут быть свидетельством того, что неглубоко под поверхностью существует жидкая вода», – говорит Джон Спенсер (John Spencer), член научной группы по спектрометру CIRS из Юго-Западного исследовательского института в Боулдере.

Геометрия пролета 12 марта 2008 г. также позволяла провести детальные наблюдения северной полярной области Энцелада и впервые получить снимки северного полюса с высоким разрешением. Ранее эту область снимал лишь Voyager 2, который прошел на расстоянии около 87000 км от спутника 26 августа 1981 г. Конечно, качество полученных с такой огромной дистанции снимков оставляло желать лучшего. Девятью месяцами ранее, 12 ноября 1980 г., дальний пролет Энцелада совершил Voyager 1. Расстояние составило аж

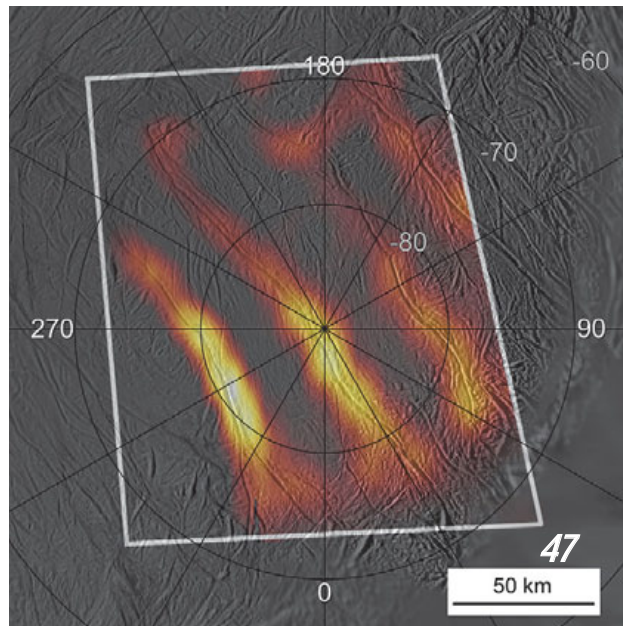


▲ Спектр энцеладовских гейзеров, сделанный 12 марта 2008 г. на основе показаний спектрометра INMS. Как можно заметить, в веществе выбросов представлены сложные органические соединения

202000 км, но все же определенные научные данные им были получены.

Итак, как выяснилось, полюс Энцелада имеет большое различие в ландшафте и топографии. В отличие от «молодого» южного, северный полюс более «древний» – он испещрен кратерами различного диаметра, которые «деформированы» в различной степени прошлой тектонической активностью (вероятно – идущими из недр потоками тепла). Многие кратеры оказались «разрезанными» маленькими параллельными трещинами, и на северном полюсе спутника это наблюдается практически повсеместно. А дно некоторых больших кратеров, покрытое мелкими воронками, имеет выпуклую форму – это может говорить о том, что ледяные породы в этой районе когда-то были более «теплыми».

▼ Тепловая карта южного полюса Энцелада. Составлена 12 марта 2008 г. на основе данных сканирования, полученных в промежутке от 16 до 37 мин после пролета с расстояния от 14000 до 32000 км

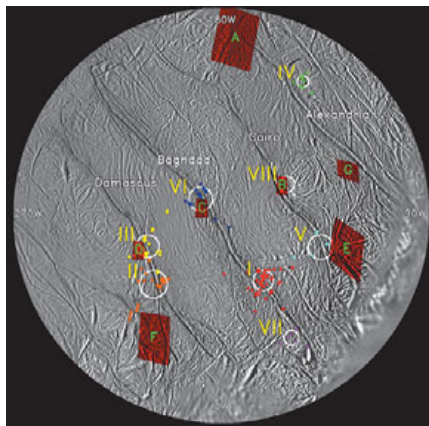


* Это самое близкое расстояние, на котором был совершен пролет небесного тела в Солнечной системе за всю историю исследованных космическими аппаратами. До этого «рекорд» был за американским орбитальным аппаратом Viking 1, который остался на орбите Марса после отделения одноименного лэндэра: в феврале 1977 г. в ходе одного из пролетов он сблизился с Фобосом на расстояние около 80 км. Ученые получили в свое распоряжение более 125 фотоснимков с разрешением до 30 м, охватывающих около 80% освещенной полусферы спутника Марса.



▲ Мозаика из трех снимков северного полушария Энцелада, полученных в ходе пролета 12 марта 2008 г. с расстояния около 32000 км. Разрешение мозаики – 176 м на пиксел. По центру видны два больших кратера с именами Али-Баба и Алладин. Слева от центра в направлении севера тянется гигантская рывина Самарканд (Samarkand Sulci), а справа можно различить рельеф «головного» полушария (по направлению движения КА вокруг Сатурна)

На снимках «Вояджера-2» казалось, что рывина Самарканд «перезрезала» ряд больших кратеров, и тот все еще непонятный геологический процесс, который ее сформировал, фактически «стер» их с поверхности Энцелада. Однако детальные снимки Cassini позволили установить, что это не совсем так: края кратеров уцелели. Этот факт поможет ученым приблизиться к пониманию сложной геологической истории спутника.



▲ Карта южной полярной области Энцелада с четырьмя «тигровыми полосами» и гейзерами. Местоположение гейзеров определено по многочисленным снимкам их «фонтанов» на лимбе путем проекции на поверхность Энцелада (ромбики). Восемь идентифицированных гейзеров обозначены римскими цифрами желтого цвета, «теплые» аномальные области по данным CISR – красными четырехугольниками с зелеными латинскими буквами.

«Эти новые снимки в деталях показывают нам различие между северным и южным полюсами и представляют собой ценные данные, по которым мы воссоздадим сложную геологическую историю Энцелада», – говорит Кэролин Порко (Carolyn Porco), научный руководитель съемочной группы проекта Cassini из Института космических наук в Боулдере.

...Таким образом, за четыре целевых пролета Энцелада ученые многое узнали о нем, но загадки оставались. Самая главная из них – это тайна «тигровой шкуры»: уже были проведены ее дистанционные исследования, но снимков с высоким разрешением пока получить не удалось.

В ходе пролета 11 августа 2008 г. это наконец было сделано, и в распоряжение ученых попали наиболее детальные на сегодняшний день изображения самых интересных районов в южнополярной области Энцелада.

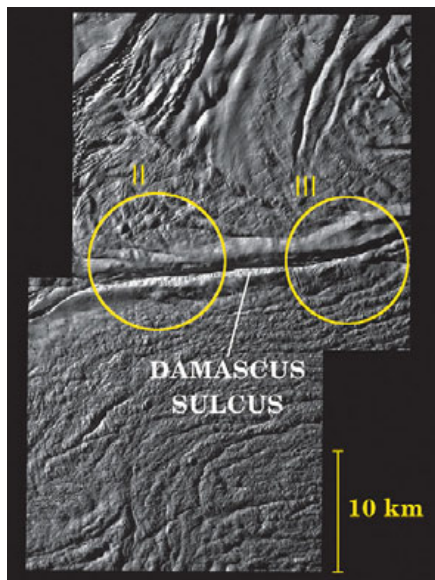
Чтобы добиться беспрецедентной четкости снимков, научная группа Cassini использовала специальную технологию съем-

ки, шутливо именуемую «стрельба по тарелочкам» (skeeet shooting).

Напомним, диаметр Энцелада – «всего» 494 км, а относительная скорость КА при пролете спутника превышала 17 км/с. Получить при таких условиях несмазанный снимок – целое искусство. Отслеживать какую-либо точку на поверхности Энцелада было просто нереально. Поэтому Cassini был «наведен» с упреждением и начал разворачиваться с максимальной угловой скоростью в направлении относительного движения спутника. В некий момент времени, естественно, Энцелад влетел в поле зрения и пересек его, обгоняя движение Cassini, но все же проделал это значительно медленнее, чем если бы КА «стоял» в постоянной трехосной ориентации. Осталось запрограммировать непрерывную съемку «очередью» непосредственно в момент появления Энцелада.

«Самым главным для нас [в ходе пролета] было направлять объективы камер в нужное место в нужное время», – говорит Пол Хелфенштейн (Paul Helfenstein), сотрудник группы изображений Cassini из Корнеллского университета в Итаке (штат Нью-Йорк), разработчик этой технологии.

Итак, в ходе августовского пролета камерой ISS станции Cassini сделала с разными фильтрами серию из семи снимков с наилучшим разрешением до 14,5 м, на которых и



▲ Две мозаики из снимков поверхности Энцелада с разрешением от 10 до 30 м, полученных камерой ISS 11 августа 2008 г. с расстояния от 1288 до 4742 км. Центр левой области лежит в точке 81,2° ю. ш., 309,9° з. д., правой – в точке 81,6° ю. ш., 56,5° з. д. Желтые круги обозначают районы, где предположительно образуются гейзеры

были запечатлены те самые «тигровые полосы» – огромные южнополярные рывины.

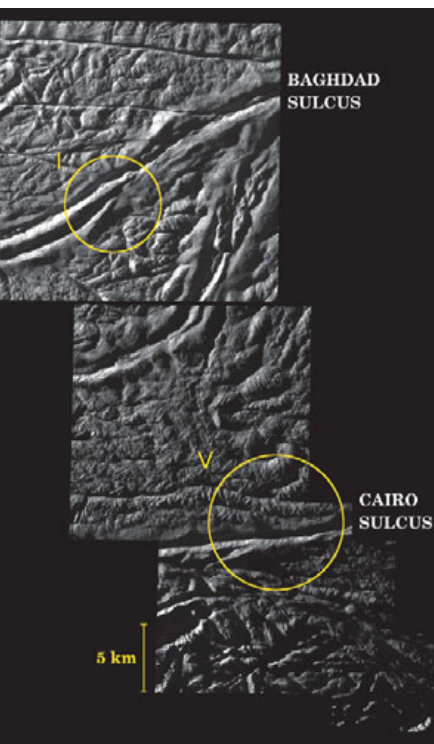
«Стрельба по тарелочкам» дала очень четкие изображения, на которых удалось выявить много интересных деталей. Оказалось, что рывины имеют V-образные внутренние стенки и их глубина составляет примерно 300 м. На внешних склонах некоторых из них были замечены протяженные залежи белого вещества. А в окрестностях рывин были замечены «разбросанные» повсюду ледяные «булыжники» размером в десятки метров.

9 и 31 октября 2008 г. Cassini совершит два очередных пролета на высотах 25 (рекорд!) и 200 км соответственно, в ходе которых будут получены новые уникальные снимки поверхности этой луны Сатурна; возможно, они принесут ученым новые сюрпризы и открытия.

На Титане есть нефть? Вряд ли...

Как известно, разговоры о метановых морях и океанах на Титане появились более 20 лет назад, но плотная, практически непрозрачная атмосфера спутника не позволяла подтвердить или опровергнуть эту гипотезу. Высадившись на поверхность Титана в январе 2005 г., зонд Huygens обнаружил там метановый дождь и долины метановых рек, но никаких признаков морей и океанов найдено не было... При таком раскладе вещей единственным источником попадания метана и других углеводородов в атмосферу Титана мог быть криовулканизм. Ответа на «главный вопрос» не было.

И вот новые результаты упорного «труда» Cassini не заставили себя долго ждать: 6 июня 2005 г. КА провел съемку южного полюса Титана с расстояния около 450000 км, и на полученных камерой ISS снимках было обнаружено небольшое темное пятно с гладкой поверхностью и четко очерченной линией по периметру. Неужели Титан стал вторым небесным телом, кроме Земли, на котором, пусть и не в глобальном масштабе, но все же

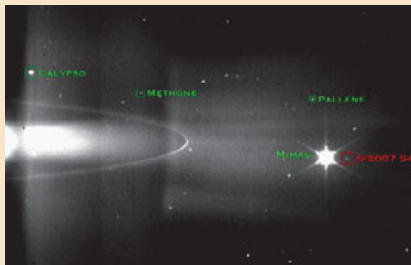


...60-й спутник Сатурна!

Объект с обозначением S/2007 S4 был замечен как небольшое тусклое пятнышко на серии снимков в видимом диапазоне системы колец Сатурна, которые Cassini получил 30 мая 2007 г. Съемка проводилась с расстояния 1.76 млн км, разрешение фотографий составило 105 км на пиксел.

Открытие сделал Карл Мерри (Carl Murray), член съемочной группы проекта Cassini из Университета Королевы Марии в Лондоне. Он не скрывал своих радостных чувств: «Мы обнаружили 60-ю луну Сатурна с помощью широкоугольной камеры на борту станции Cassini. Когда я изучал область снимков в окрестностях спутников Метона (Methone) и Паллена (Pallene), то обратил внимание на кое-что [необычное]».

Мерри с коллегами проделали огромную работу, ища доказательства своей гипотезы о новом спутнике Сатурна в колоссальном объеме цифровых данных о кольцах, которые были переданы КА на Землю. Но все их трудозатраты оправдались с лихвой. Подробный просмотр снимков колец, сделанных в период с июня 2004 г. по июнь 2007 г., позволил подтвердить, что Карл Мерри действительно обнаружил новый, ранее неизвестный спутник Сатурна! Это



пятая сатурнианская луна, которая открыта съемочной группой Cassini за время полета КА.

Согласно проведенным расчетам, диаметр «Фрэнка» (такое рабочее название получил объект S/2007 S4) составляет около 2 км. Этот крохотный спутник, так же как его «соседи», состоит в основном из смеси льда и камня. Он вращается вокруг Сатурна между орбитами Метона и Паллены, находясь в резонансе с крупным спутником – Мимасом.

«На момент запуска Cassini в 1997 г. нам было известно лишь о 18 лунах Сатурна. Теперь же их более чем втрое больше, и каждое подобное открытие является недостающим «пазлом» к общей картине, становясь новым предметом для детального исследования», – отметил К. Мерри.

Титана, в ходе которого спектрометр видимого и ИК-диапазона VIMS исследовал озеро Онтарио (Ontario Lacus) площадью около 20000 км² в южной полярной области спутника. Как показали ИК-наблюдения, «материал» озера – это жидкий этан, который так долго искали ученые.

Здесь уместно сказать несколько слов об «открытии нефти» на Титане. Это выражение появилось в отечественных СМИ практически сразу же после объявления полученных результатов научной группой Cassini. И оно неудивительно: как правило, громкими заголовками и «дешевой» сенсацией и живут «желтые издания», которые пытаются не столько выдать желаемое за действительное, сколько просто привлечь внимание обывателя. Да, этан действительно содержится в нефти и присутствует в природном газе. Но жидким он может стать при температуре -182.8°С и ниже (температура плавления), что и наблюдается на Титане. Так что жидкий этан на спутнике Сатурна есть, а вот отправлять туда экспедицию для бурения нефтяных скважин пока рановато...

Но вернемся к этому, бесспорно, очень важному открытию. Оно было сделано с применением специальной техники съемки, которая исключала наличие в озере таких возможных соединений, как водяной лед, аммиак и углекислота. «Это первое наблюдение, которое подтверждает факт наличия озер [с жидкими углеводородами] на Титане», – говорит Боб Браун (Bob Brown), научный руководитель группы по прибору VIMS.

На снимках Cassini можно увидеть береговую линию озера Онтарио, а также немного выступивший шельф – это может означать то, что озеро постепенно испаряется. Вот и еще один аргумент в пользу той теории круговорота углеводородов в «природе» Титана, которая существует сегодня.

Как говорят члены научной группы Cassini, спектральные признаки наличия этана в озере Онтарио были получены несмотря на то, что съемка осуществлялась через атмосферную дымку Титана и с наклонной траектории, по которой КА выполнил пролет спутника. А это является хорошим показателем и вселяет надежду на то, что в будущем нас ждут более интересные и завораживающие открытия, касающиеся загадочных озер на Титане.

По материалам NASA, JPL

существуют резервуары с жидкостью? Или это просто депрессия, дно которой покрыто твердыми углеводородными соединениями темного цвета, оседающими на поверхность из атмосферы? Было непонятно...

Спустя год Cassini вновь получил «пищу для размышлений»: при пролете 22 июля 2006 г. он провел радиолокационную съемку северных областей Титана и, к полному восторгу ученых, обнаружил отчетливые темные (в плане отраженного сигнала) пятна на поверхности, которые лежали во впадинах рельефа. Они имели сходство с пятном, которое было обнаружено в июле 2005 г., и их отражательная способность была очень низкой, что означало одно: они имеют очень ровную поверхность и должны являться резервуарами с жидкостью. Что же это – земля озер в титанианской Арктике?

Да, земля озер, и, как оказалось, не только на севере. В ходе очередного пролета Титана 2 октября 2007 г. Cassini вновь наблюдал южные районы Титана, но теперь он уже пристально вглядывался в поверхность с помощью радара. Именно здесь в июне 2005 г. было обнаружено то самое темное пятнышко, которое наделало столько «шума» в научной среде... И результат опять был потрясающим: Cassini обнаружил те же самые многочисленные темные пятна, что и на северном полюсе!

Но почему они были замечены только на полюсах спутника? Ответ следует искать в круговороте углеводородов в природе Титана. В декабре 2006 г. в районе северного полюса Cassini наблюдал огромную облачную систему – подобные образования могут играть ключевую роль в глобальном образовании органических соединений и их взаимодействии с поверхностью спутника.

Согласно наблюдениям с наземных радиотелескопов, система полярных облаков на Титане появляется и исчезает при смене времен года (в настоящее время на северном полюсе спутника – зима, а на южном – лето). Поэтому при наступлении нового сезона подобные облака и метановые озера

могут образовываться в другой полярной области, считают ученые.

Предполагается, что облака на Титане состоят из этана (C₂H₆), метана (CH₄) и других органических соединений. Метан поступает туда при испарении в процессе криовулканизма и вновь выпадает на поверхность в виде метанового дождя, и это доказал зонд Huygens. Однако, как утверждают некоторые специалисты, выбросов метана хватает лишь для его пополнения в атмосфере, пусть даже для выпадения «дождика», но никак не для образования метановых морей на поверхности. Значит ли это, что озера на Титане состоят из жидкого этана?

Известно, что он образуется при диссоциации метана в атмосфере, и теоретически за 4.5 млрд лет существования Титана его должно было накопиться очень много. Однако на средних и более низких широтах его почти не видно...

Иначе дела должны обстоять в полярных областях: именно там следует искать жидкий этан, который будет конденсироваться то на одном, то на другом полюсе в зависимости от времени года. И Cassini получил доказательства в пользу этой теории! 5 декабря 2007 г. состоялся очередной близкий пролет



Два американских космических «близнеца» Stereo – межпланетные станции, запущенные 26 октября 2006 г. с целью одновременного наблюдения Солнца с двух разных позиций на орбитах вокруг него, – успешно работают по своему прямому назначению и делают совершенно неожиданные открытия. И самое интересное пока из них было сделано не на Солнце, а в прямо противоположном от него направлении!

Stereo, Voyager и ударная волна

Объявлено, что в июне – октябре 2007 г. приборы на обоих Stereo зарегистрировали неизвестный ранее поток энергичных нейтральных атомов, приходящий к нам из области солнечного апекса, то есть с того направления, куда движется Солнце и где «передний» конец гелиосферы внедряется в межзвездную среду.

Напомним, что граница между зоной доминирования солнечного вещества и потока межзвездных атомов называется гелиопаузой; она лежит на расстоянии примерно 100 а.е.* от Солнца в направлении его движения и на расстоянии порядка 230 а.е. с другой. Внутри гелиопаузы существует ударная волна – область, где резко замедляется сверхзвуковой поток солнечного ветра. Между ударной волной и гелиопаузой лежит гелиослой.

Как мы уже сообщали, два КА Stereo (Solar Terrestrial Relations Observatory – Обсерватория солнечно-земных связей) были разведены по рабочим орбитам после пролетов Луны 15 декабря 2006 г. и 21 января 2007 г. (НК №12, 2006; №3, 2007). Рабочая гелиоцентрическая орбита аппарата Stereo-A лежит внутри орбиты Земли (период обращения 346 суток), а Stereo-B – снаружи (период обращения 388 суток). Таким образом, Stereo-A опережает Землю в ее вращении вокруг Солнца, а Stereo-B – отстает на 22° в год. За полтора года они разошлись уже почти на 70°, а весной 2015 г. «встретятся» вновь в противоположной от Земли точке орбиты.

Вот из этой-то области и приходили энергичные атомы. Интересная деталь: зарегистрировал их телескоп электронов промежуточных энергий STE, входящий в состав комплекта инструментов IMPACT (НК №12, 2006) на каждом из КА. Вообще-то прибор предназначен для регистрации электронов с энергиями 5–100 кэВ, и интенсивность их должна меняться вместе с магнитным полем, но... «Мы были удивлены тем, что эти частицы не зависят от магнитного поля, – говорит студент-дипломник кафедры физики Университета Калифорнии в Беркли Линхуа Ван, ведущий автор статьи, опубликованной 3 июля в Nature. – А значит, они должны были быть нейтральными атомами».

Ван и его коллеги из Лаборатории космических наук – исследователь Дэвин Ларсон (Davín E. Larson), директор лаборатории д-р Роберт Лин (Robert Lin) и научный руководитель комплекса IMPACT Дженет Лухманн (Janet G. Luhmann) – пришли к выводу, что зарегистрированные энергичные атомы, преимущественно атомы водорода, изначально были нейтральными атомами межзвездной среды. Однако солнечный ветер ионизирует

* *Астрономическая единица (а.е.) – это среднее расстояние от Земли до Солнца, равное 149.6 млн км.*

А. Ильин.
«Новости космонавтики»

Stereo – это не только Солнце

вал их, после чего ионы набрали значительную энергию в ударной волне. В какой-то момент они передали свой заряд холодным атомам межзвездной среды, а сами, перестав испытывать воздействие магнитного поля, ушли в сторону Солнца и были зарегистрированы датчиками на борту Stereo.

Процессы ускорения и обмена зарядами хорошо известны в магнитосферах планет и даже используются для построения изображений в т.н. камерах нейтральных атомов на борту КА Cassini и IMAGE, но в межзвездных масштабах они зарегистрированы впервые. «Это первое картирование энергичных нейтральных частиц, приходящих из-за пределов гелиосферы, – говорит Р. Лин, руководитель эксперимента SIT. – Никаким другим путем нельзя получить глобальную картину этого региона... потому что [среда] слишком прозрачна, чтобы ее видели обычные оптические телескопы».

А самое интересное, что данные STE на борту «близняшек» Stereo отлично дополнили информацию, полученную с двух самых далеких земных АМС Voyager, запущенных еще в 1977 г.

Как мы уже сообщали, Voyager 1 впервые в истории космонавтики пересек границу ударной волны и вышел в гелиослой 16 декабря 2004 г. на расстоянии 94.1 а.е. от Солнца (НК №7, 2005). Voyager 2, как теперь стало известно, прошел ударную волну 30–31 августа 2007 г. на удалении 83.7 а.е. от Солнца. Аппараты идут в разные стороны, и поэтому расстояние между точками выхода двух «Вояджеров» в гелиослой составило около 16 млрд км.

Прохождения ударной волны станцией Voyager 2 ученые ждали с большим нетерпением, и оно оказалось намного более ценным с точки зрения науки, чем у ее предшественницы.

Во-первых, Voyager 1 сделал это в промежутке между сеансами связи с Землей, и

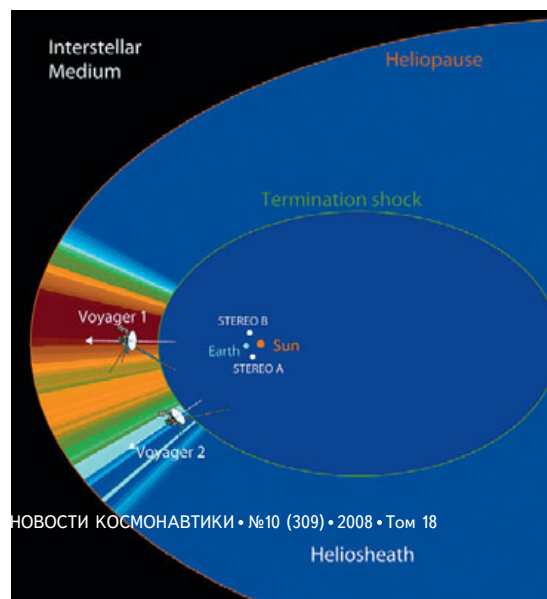
Существенная разница в гелиоцентрическом расстоянии – свыше 1.5 млрд км – говорит о том, что «пузырь», «вырезанный» в межзвездном пространстве солнечным ветром, не идеально круглый, а заметно сплюснутый. В направлении, по которому идет Voyager 2, он оказался вдавнен местным межзвездным магнитным полем.

ученые смогли изучить лишь два состояния космической среды: до и после. Во-вторых, на нем не работает плазменный инструмент PLS, способный прямо измерять скорость, плотность и температуру плазмы солнечного ветра. Эти величины пришлось оценивать по косвенным данным других приборов.

На станции Voyager 2 прибор PLS работал, и когда 9 июня 2007 г. он начал регистрировать уменьшение скорости солнечного ветра, частота и продолжительность сеансов связи с ней были увеличены. Как следствие, данные о пересечении ударной волны принимались на Земле. Точнее, о пересечении: ученые полагают, что на протяжении трех суток их было как минимум пять, потому что эта граница «ходила» взад и вперед относительно аппарата. Во всяком случае, три пересечения оказались надежно задокументированы.

И тут выяснилась странная вещь. Солнечный ветер, замедляющийся в ударной волне, отдает свою энергию и формирует область более плотного и горячего вещества. Так должно быть по теории. Но, к удивлению ученых, температура (энергия) протонов за фронтом ударной волны оказалась в 5–10 раз ниже ожидаемой. Куда же делось 80% первоначальной энергии солнечного ветра? Было выдвинуто предположение, что излишек энергии передается частицам космичес-

▼ **Профиль энергии «горячих» ионов гелиослоя в направлении солнечного апекса по данным Stereo. Направления с максимальной энергией показаны красным**

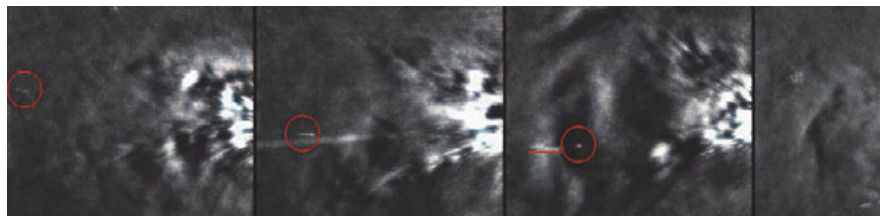


ких лучей, не регистрируемых приборами «Вояджера».

Так вот: как подсчитали Р. Лин, Л. Ван и их соавторы по данным Stereo, захваченным протонам передается 70–80% энергии, высвобождаемой при замедлении солнечного ветра. Баланс сошелся...

Комета теряет хвост

Солнечная активность крайне разнообразна, и одно из ее проявлений – это корональные выбросы массы, гигантские объемы солнечного вещества, выбрасываемые в межпланетное пространство из атмосферы Солнца со скоростью от 100 до 3000 км/с в результате происходящих в ней активных процессов. Природа выбросов и причины, по которым они происходят, понятны пока не до конца. Так, например, давно известно, что корональные выбросы массы часто связаны с солнечными вспышками, но механизм этой связи так до сих пор и не установлен. Неизвестно даже, предшествует ли выброс вспышке или, наоборот, является ее следствием.



▲ Солнечный ветер «отстрелил» хвост комете Энке

Если на пути коронального выброса встречается Земля, нам гарантированы резкие возмущения магнитосферы, магнитные бури, аварии спутников связи и т.п. А что будет, если такой выброс «накрое» комету? Ведь некоторые из них подходят в перигелии близко к Солнцу; именно в это время солнечное излучение приводит к интенсивному испарению материи с ядра кометы и образованию кометного хвоста.

Именно такую встречу и пронаблюдал Stereo-A еще 20 апреля 2007 г. с помощью гелиосферной камеры HI в комплекте приборов SECCHI. «Под обстрел» попала комета Энке (2P/Encke), которая в этот момент проходила внутри орбиты Меркурия, и колоссальный выброс солнечной бури буквально «откусил» и унес кометный хвост!

Потерю кометами своих хвостов астрономы наблюдали и ранее, и даже высказывалось предположение, что в этом виноваты солнечные выбросы, но лишь в случае кометы Энке удалось наблюдать это явление «в реальном времени», зафиксировав сначала рост яркости хвоста, а затем и его отрыв. Анализ информации показал, что при взаимодействии магнитных полей вокруг кометы и магнитного поля, переносимого выбросом, произошло пересоединение силовых линий. В ходе его выделилась избыточная энергия, которая, собственно, и оторвала хвост кометы.

Электроны-убийцы

Ученые обнаружили, что поведение хорошо знакомых нам электронов, дающих электричество и жизнь современной цивилизации, в космосе может обернуться против нас. «Электроны-убийцы» в радиационных поясах Земли, разогнанные до околосветовых ско-

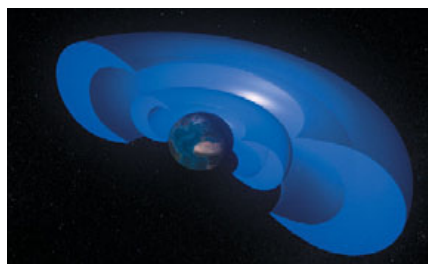
ростей, могут выводить из строя компьютеры и представлять опасность для работающих на орбите космонавтов.

Информация, полученная с зондов Stereo, позволила понять механизм образования «электронов-убийц», причем, как и в случае с картированием гелиосферы, довольно случайно и с помощью инструментов, вовсе для этого не предназначенных.

Открытие удалось совершить благодаря сэмплеру временной области TDS (Time Domain Sampler), входящему в комплект SWAVES на зондах Stereo. Вообще-то они предназначены для исследования волн в солнечном ветре, но по настоянию разработчика Кейта Гетца (Keith Goetz) из Университета Миннесоты были включены вскоре после старта, когда две станции все еще находились вблизи Земли.

12 декабря 2006 г. оба аппарата шли через внешний радиационный пояс через 84 минуты один после другого, и именно в этот короткий промежуток произошла магнитосферная суббуря. Она породила мощный

всплеск радиоизлучения, зарегистрированный вторым аппаратом. Радиоволны этого типа известны со времен открытия радио, но в данном случае они оказались на порядок мощнее, чем удавалось зарегистрировать до сих пор. Именно эти волны смогли разогнать электроны до скорости 99% от световой: они



▲ Радиационные пояса Земли

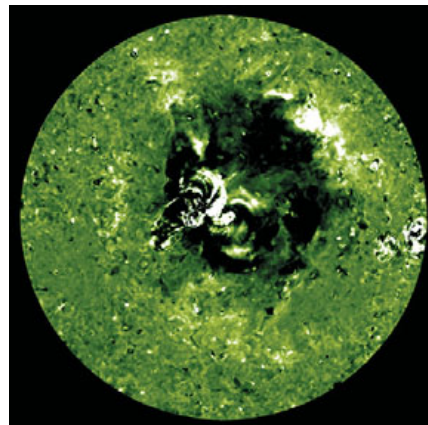
«подхватывали» на свой гребень электроны, как океанские волны подхватывают и разгоняют спортсменов-серферов.

Самым же неожиданным оказалась быстротечность процесса. До сих пор ученые считали, что на это требуются минуты, если не часы. На самом деле, говорит руководитель исследовательской группы Синтия Кэттелл (Cynthia Cattell), разгон происходил всего лишь за 0.1 сек.

Солнце в 3D

Ну а как же космическая система Stereo выполняет свою основную задачу – наблюдение Солнца и получение стереоизображений светила? Хорошо выполняет, вот только публикация результатов сильно отстает от самих исследований.

Так, 19 мая 2007 г. на протяжении 35 минут станции наблюдали с помощью камеры



▲ Солнечное цунами

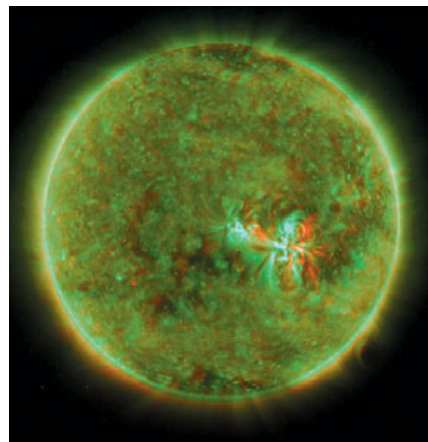
EUVI в четырех диапазонах УФ-спектра «солнечное цунами» – мощный взрыв в солнечной атмосфере, вызванный корональным выбросом и захвативший изрядную часть солнечного диска.

7 июня 2007 г. инструменты комплекса SECCHI зарегистрировали полярный корональный выброс (джет) и сумели рассмотреть его структуру. Оказалось, что истекающее вещество закручивается в спираль, в полном соответствии с последними математическими моделями этого процесса.

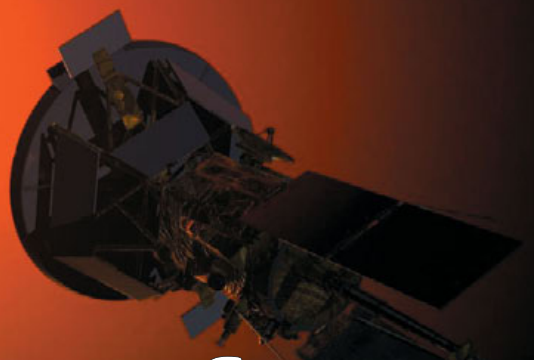
16–18 августа 2007 г. аппарат Stereo-A наблюдал уникальное скопление протуберанцев – облаков относительно холодного газа, вознесшихся над поверхностью Солнца под действием мощных магнитных полей.

Объемные изображения Солнца в крайнем ультрафиолете строятся начиная с марта 2007 г., когда две станции разошлись на достаточное угловое расстояние. Такие изображения необходимы для лучшего понимания процессов, происходящих в солнечной короне. «Трехмерные изображения, полученные зондами Stereo, помогут нам увидеть потоки энергии и газа гораздо лучше, чем на двухмерных снимках, доступных ранее. Это непременно поможет нам лучше разобраться в физической природе происходящего», – говорит астроном Расселл Хоуард (Russell Howard).

По материалам NASA и Университета Калифорнии в Беркли



▲ Чтобы увидеть трехмерное изображение на этой фотографии, нужно смотреть на нее через двухцветные очки. Все, что нужно для их изготовления, – кусок картона, ножницы, скотч и два кусочка прозрачной пленки синего и красного цвета



К самому Солнцу

П. Шаров.
«Новости космонавтики»

Солнце вызвало неподдельный интерес у людей на протяжении многих веков. Одним из первых астрономов, кто наблюдал Солнце, был знаменитый итальянский ученый Галилео Галилей – в XVII веке с помощью своего телескопа он впервые в истории описал солнечные пятна. Взгляду человека открылась божественная картина – поверхность звезды, без которой невозможна жизнь на нашей планете...

И вот в наше время, в 2015 г., должна быть запущена межпланетная станция, которая достигнет самых близких окрестностей Солнца. Американскому КА Solar Probe Plus предстоит приблизиться к нашей «родной» звезде всего на 6 млн км от ее поверхности!

Солнечные разведчики

Первыми КА для детального изучения Солнца и межпланетного пространства с около-солнечных орбит стали четыре американских КА семейства Pioneer, которые были запущены в 1965–1969 гг. и впервые провели детальные измерения параметров межпланетного магнитного поля, солнечной атмосферы, солнечного ветра и солнечных космических лучей, а также «хвоста» магнитосферы Земли. На базе системы из четырех КА работала служба прогноза солнечных бурь. Регулярная работа с «Пионерами» продолжалась до марта 1997 г.

В середине 1970-х годов к «Пионерам» присоединились два КА по германо-амери-

канской программе Helios, исследовавшие Солнце, солнечный ветер и параметры межпланетной среды вплоть до орбиты Меркурия. 17 апреля 1976 г. аппарат Helios-2 прошел свой первый перигелий в 43.2 млн км (0.289 а.е.) от Солнца, что соответствует примерно 63 солнечным радиусам. С тех пор ни один созданный человеком объект не подходил ближе к нашей звезде.

Еще один знаменитый «солнечный» аппарат – это европейский Ulysses, который хотя и не подходил к Солнцу ближе чем на 1.35 а.е., но зато впервые изучил его полярные области.

Отдельным и беспрецедентным эпизодом в истории исследований Солнца, конечно же, стала прорывная миссия американского КА Genesis по доставке на Землю образцов солнечного ветра. В течение двух лет аппарат собирал их на специальные коллекторные пластины, находясь в точке либрации L1 на расстоянии 1.5 млн км от Земли в направлении к Солнцу, а затем направился к Земле. Во время спуска возвращаемой капсулы в атмосфере Земли 8 сентября 2004 г. (НК №11, 2004) не сработала парашютная система, и капсула на большой скорости врезалась в Землю. К счастью, после извлечения научного контейнера выяснилось, что хотя коллекторные пластины и пострадали, но образцы из них извлечь можно. Обработка результатов эксперимента продолжается.

«Шуба» от Солнца

Ученые накопили большой объем информации о Солнце, но многое до сих пор остается

непонятным. Почему температура солнечной короны достигает нескольких миллионов градусов, в то время как на поверхности светила она не превышает 6000 К? Какой механизм отвечает за выброс с огромной скоростью энергичных заряженных частиц в солнечные вспышки? Где и как рождается солнечный ветер?

Ответ на эти главные загадки можно найти лишь отправив КА, что называется, в самый ад – непосредственно в солнечную корону. Но в ближайших окрестностях Солнца аппарату предстоит работать при экстремально высоких температурах и мощнейшем солнечном излучении. Без надежной защиты он просто превратится в пепел.

«Солнечные» «Пионеры» 1960-х исследовали светило с нескольких точек одновременно, но с почтительного расстояния. В системе терморегулирования имелись жалюзи, которые автоматически открывались или закрывались при помощи биметаллических пружин, реагирующих на изменение температуры окружающей среды. Этого было достаточно.

А вот у «Гелиосов» мощность солнечного излучения в афелии и перигелии отличались в 12 раз! На этих КА также использовались жалюзи, но помимо них аппарат защищали специальные теплоизолирующие маты, состоящие из 40 чередующихся слоев алюминиевой фольги и стекловолокна. Они обеспечивали температуру внутри корпуса КА не выше +30°C. Интересно отметить, что второй Helios был снабжен усиленной теплоизоляцией, так как ему предстояло подходить к Солнцу в перигелии на меньшее расстояние, чем первому аппарату.

3 ноября 1973 г. Соединенные Штаты отправили станцию Mariner 10 в близкие окрестности Солнца – через Венеру к Меркурию. Именно этот аппарат впервые оберегал от мощного излучения Солнца не только жалюзи и экранно-вакуумная изоляция, но и специальный солнцезащитный экран из стеклоткани «бета» и каптоновой пленки с алюминиевым покрытием. На нем же было впервые реализовано отклонение панелей солнечных батарей от направления на Солнце для защиты фотоэлементов от перегрева. Благодаря этим новым защитным средствам Mariner 10 успешно выполнил в 1974–1975 гг. три пролета Меркурия (НК №10, 2004).

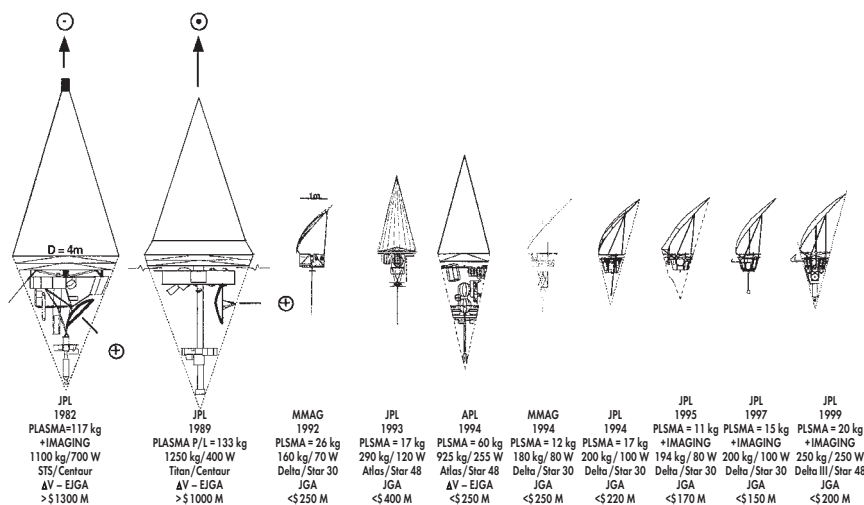
Американская станция Messenger стартовала 3 августа 2004 г. и достигла Меркурия 14 января 2008 г., осуществив пролет планеты на минимальном расстоянии 202 км (НК №3, 2008). «Мессенджеру» еще предстоит выйти на орбиту спутника Меркурия и провести его длительное и детальное исследование.

Новую станцию укрыли от Солнца теплозащитным экраном размером 2.5×2 м, укрепленным на корпусе с помощью титановой опоры. Внешняя сторона экрана сделана из стекловолокна некстел (оно используется и в теплозащите некоторых частей шаттла), а внутренняя – из нескольких слоев каптона. Сам корпус КА изготовлен из композитного материала на основе графита и «укутан» в многослойную теплоизоляцию, предусмотренны эффективные средства отвода тепла – радиаторы и односторонние тепловые трубы.

Все эти меры обеспечивают длительное функционирование КА при пролетах вблизи

Межпланетные миссии по исследованию Солнца

Аппарат	Дата запуска	Параметры гелиоцентрической орбиты				Состояние
		Наклонение	Перигелий, а.е. и млн км	Афелий, а.е. и млн км	Период обращения, сут	
Pioneer-A (Pioneer-6)	16.12.1965	0.169°	0.814 121.8	0.983 147.1	310.77	Работа с аппаратом завершена в декабре 2004 г., причем КА и два из шести его приборов оставались работоспособными через 39 лет после старта
Pioneer-B (Pioneer-7)	17.08.1966	0.097°	1.009 150.9	1.125 168.3	402.9	Работа с аппаратом завершена 11 января 2004 г. До последнего на борту работал анализатор плазмы
Pioneer-C (Pioneer-8)	13.12.1967	0.057°	0.992 148.4	1.088 162.8	387.5	Работа с аппаратом завершена в июне 2001 г. До конца оставался исправным детектор электрического поля
Pioneer-D (Pioneer-9)	08.11.1968	0.086°	0.754 112.8	0.99 148.1	297.6	Связь с КА потеряна 19 мая 1983 г.
Pioneer-E	28.08.1969					Запуск аварийный
Helios-A (Helios-1)	10.12.1974	0.02°	0.309 46.3	0.985 147.4	190.15	Завершил свою миссию в 1982 г.
Helios-B (Helios-2)	15.01.1976	0.0°	0.289 43.2	0.983 147.1	185.6	Завершил свою миссию в 1976 г.
Ulysses	06.10.1990	0.0°	1.35 202	5.4 808	2264	Завершает работу в 2008 г.
Genesis	08.08.2001		Точка либрации L1 системы Солнце – Земля			Посадка на Землю 8 августа 2004 г.
Stereo-A	26.10.2006	0.125°	0.956	0.967	344.59	Работают (см. стр. 50–51)
Stereo-B	26.10.2006	0.294°	0.999	1.086	388.96	



▲ Эволюция проекта Solar Probe в период 1982–1999 гг. В статье рассказано лишь о некоторых вариантах...

Меркурия и работе на орбите вокруг него при интенсивности солнечного излучения в 11 раз выше, чем у Земли.

Solar Probe. «Памя» и снова Solar Probe

Идея исследования Солнца с очень близкого расстояния – от достигнутого «Гелиосами» рубежа в 0.3 а.е. (60 радиусов Солнца, R_S) и вплоть до 4 R_S (2.8 млн км от центра светила) – насчитывает уже не один десяток лет. Самое первое предложение о проведении такого полета Национальная академия наук США выдвинула еще в 1958 г.!

В 1978 г. в Лаборатории реактивного движения под руководством Джеймса Рандольфа (James E. Randolph) была выполнена подробная проработка миссии Starprobe, целью которой был облет Солнца по орбите с высоким наклоном и перигелием в 4 R_S . Вскоре за этой концепцией закрепилось имя Solar Probe («Солнечный зонд»).

В перигелии летящий со скоростью 300 км/с аппарат должен был подвергаться потоку тепла не в 11 и не в 16, а в 2900 раз больше, чем в окрестностях Земли – 400 Вт/см². Представьте себе на секунду, что на каждом сантиметре вашего тела стоит по утюгу, и вы поймете, в каких чудовищных условиях должен выживать и работать солнечный зонд! И тем не менее уже в середине 1970-х в принципе было понятно, как защитить Solar Probe от тепла: сложнее казалось обеспечить надежность радиопередачи из близких окрестностей Солнца!

Горячим сторонником идеи солнечного зонда был итальянский физик Джузеппе Коломбо (Giuseppe Colombo), который, собственно, и обосновал в 1976 г. возможность достижения сколь угодно близких окрестностей Солнца, вплоть до прямого попадания, в результате облета Юпитера. Но если необходимое расстояние от Солнца в перигелии обеспечивалось без проблем, то афелий КА оставался после облета Юпитера в 5 а.е. от Солнца. При периоде обращения порядка четырех лет и при разумной продолжительности полета аппарат мог сблизиться с Солнцем один, ну максимум два раза. Поэтому в 1978 г. тот же Коломбо предложил концепцию «солнечного парашюта» – разновидности солнечного паруса, который должен был разворачиваться после пролета Юпитера и обеспечивать снижение афелийного расстояния и уменьшение периода до одного года.

Две группы ученых поддерживали проект солнечного зонда: «солнечники» и «гравитационщики», которые намеревались про-

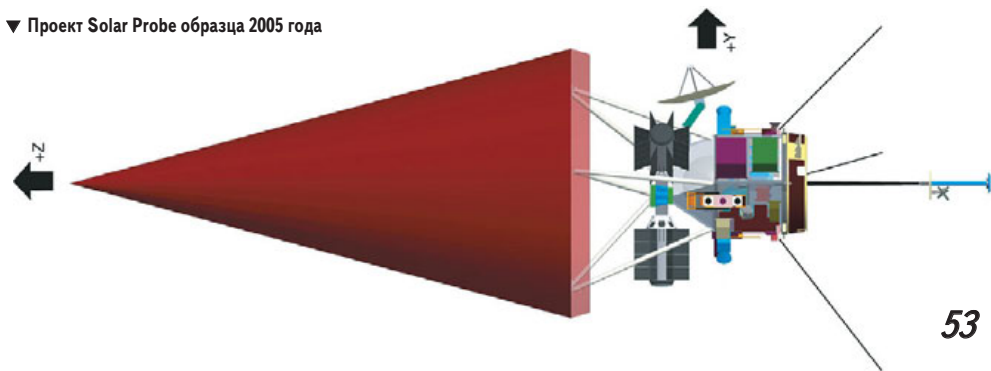
верить общую теорию относительности и изучить детали гравитационного поля Солнца. На начальном этапе работ ведущую роль играли именно специалисты по гравитации. Для измерений им по существу нужен только радиосигнал, однако для решения поставленных задач нужно было еще заставить КА двигаться исключительно под действием гравитации, освободив его от всех возмущающих воздействий. Соответствующий механизм уже был испытан в 1972 г. на спутнике Triad (и применен в 2004 г. для аналогичных целей в миссии Gravity Probe-B; *HK* №6, 2004). Специалистам по физике Солнца был нужен полноценный набор инструментов для регистрации параметров полей и частиц и для съемок светила. А система компенсации возмущений движения КА была довольно тяжелой и отнимала у них драгоценные килограммы.

По мере работы над проектом «солнечники» постепенно вытеснили своих коллег и конкурентов, но... и сами остались «у разбитого корыта». Для полета по трассе Земля – Юпитер – Солнце был выбран конкурирующий американско-европейский проект ISPM (International Solar Polar Mission), не предусматривавший тесного сближения с Солнцем. А в 1981 г. из-за нехватки средств США вышли из него, хотя и исполнили свое обязательство перед партнерами и запустили в 1990 г. европейскую станцию Ulysses.

Вплоть до конца 1980-х у «Солнечного зонда» не было шансов на реализацию. И лишь когда подошли сроки запуска многократно откладывавшихся межпланетных проектов Galileo, Ulysses и Magellan, работа над ним возобновилась.

В ноябре 1989 г. все та же группа Рандольфа в Лаборатории реактивного движения вновь предложила концепцию зонда для полета к Солнцу через Юпитер. Аппарат стартовой массой 1250 кг, диаметром 4 м и длиной 16 м, выполненный в форме своеобразной «морковки», должен был нести 12 приборов суммарной массой 133.5 кг и энергопотреблением 103 Вт. Аппаратура размещалась на вращающейся платформе.

▼ Проект Solar Probe образца 2005 года



Электропитание КА планировалось обеспечить за счет радиоизотопных генераторов.

Для запуска требовался самый тяжелый американский носитель Titan IVB, однако и его грузоподъемности было недостаточно для достижения Юпитера. Поэтому в баллистическую схему полета ввели три предварительных гравитационных маневра (один у Венеры и два у Земли), а для сокращения периода обращения предусмотрели коррекцию вблизи перигелия.

Однако в начале 1992 г. стало ясно, что средств на изготовление и запуск такого тяжелого аппарата и на управление им в течение 10 лет получить не удастся, и в 1992–1993 гг. в JPL был подготовлен полностью переработанный проект солнечного зонда.

Задачи остались прежними – происхождение солнечного ветра, механизмы ускорения частиц, энергетический баланс в короне, плазма и пыль в окосолнечном пространстве. В то же время масса КА была снижена радикально, до 170 кг, а размеры – до 1 м в диаметре и 4 м в длину. Конический тепловой экран был заменен на боковой, эллиптической формы, из углерод-углеродного композитного материала, причем экран выполнял одновременно функции остронаправленной антенны. Для электропитания предусматривался 90-ваттный радиоизотопный генератор. Минимальный комплект приборов имел массу 20.4 кг и энергопотребление 18.2 Вт, расширенный – 34.3 кг и 32.7 Вт соответственно. Параметры КА выбирались под относительно дешевую PH Delta II (вариант 7925 с дополнительной ступенью Star 30C) и под схему прямого перелета к Юпитеру и оттуда по полярной орбите к Солнцу. Стоимость проекта удалось снизить в пять раз (с 2 млрд до 400 млн \$), продолжительность полета – почти втрое. Лозунг дня был – «лучше, дешевле, быстрее». Пуск намечался на 2000 г.

Параллельно с малым Solar Probe прорабатывался проект быстрого пролета Плутона PFF (Pluto Fast Flyby). Как и в случае солнечного зонда, он пришел на смену более тяжелой (250 кг) и очень дорогой (2 млрд \$) станции. Для надежности к Плутону решили отправить два КА очень скромной массы (110–150 кг), причем в ряде случаев использовались те же технические решения, что и на малом солнечном зонде. Баллистическая схема предусматривала прямой полет к Плутону продолжительностью от 6.5 до 8.5 лет и требовала использования PH Titan IV с RB Centaur и двумя дополнительными твердотопливными ступенями.

Американское Планетарное общество, возглавляемое Лу Фридманом (Lou Friedman) предложило привлечь Россию к осуществлению этого полета и даже в инициативном порядке профинансировало проработку в российских НИИ и КБ вариантов такого участия. В первую очередь речь шла о замене «Тита-

на» российским «Протоном» – это уменьшало расходы США на 800 млн \$ и более чем компенсировало рост затрат на управление из-за увеличения продолжительности экспедиции до 12 лет. В порядке компенсации на аппараты предполагалось установить российские посадочные зонды для спуска на Плутон и Харон.

Тогда же возникла идея «пересадить» на российскую ракету и Solar Probe. Комбинация «Протона» с американской дополнительной ступенью Star 48B позволяла отправить одним пуском в облет Юпитера полезный груз массой порядка 550 кг. В этот лимит укладывались сразу два аппарата: американский массой 200 кг, который должен был изучить окосолнечную среду на расстоянии до $4 R_{\odot}$, и российский массой 350 кг с аппаратурой для оптических наблюдений Солнца с дистанции порядка $10 R_{\odot}$. Запуск можно было выполнить в конце 2001 г.; после первой коррекции аппараты разделились бы и далее летели самостоятельно.

В апреле 1994 г. эти планы были согласованы на уровне NASA, PKA и РАН, и в июне вице-президент США Альберт Гор и премьер-министр России Виктор Черномырдин утвердили их как совместную программу «Лед и пламя» (Ice and Fire). К сожалению, она так и осталась на бумаге: проработки и обсуждения продолжались, но к концу 1996 г. стало ясно, что Россия профинансировать свои обязательства по совместным проектам не способна. «Лед» и «Пламя» вновь стали чисто американскими проектами.

В начале 1998 г. на их основе была учреждена программа «Внешние планеты – Солнечный зонд». Помимо миссий к Плутону и Солнцу в нее был включен проект КА для выхода на орбиту спутника Европы и исследования ее подледного океана. Все три аппарата имели однотипный состав авионики, аппаратуры связи и электропитания. Проект Europa Orbiter оказался первым в графике пусков (ноябрь 2003 г.); старт аппарата Pluto Kuiper Express к Плутону и занепутным астероидам пояса Койпера назначили на декабрь 2004 г., а запуск Solar Probe – на февраль 2007 г.

Для этих проектов в 1995 и в 1998 гг. JPL подготовила очередные варианты концепции солнечного зонда. Последний предусматривал запуск станции массой 245 кг на RH Delta III или Atlas III с РБ Star 48V. После облета Юпитера в июне 2008 г. аппарат должен был пройти над поверхностью Солнца дважды – в октябре 2010 и в январе 2015 г.

В начале 2000 г. был объявлен конкурс на бортовую аппаратуру, в состав которой предполагалось включить камеры для съемки Солнца в видимом, крайнем ультрафиолетовом и рентгеновском диапазонах, коронограф, спектрометр состава солнечного ветра, анализатор плазмы, плазменно-волновой датчик, магнитометр и спектрометр энергичных частиц.

Однако в сентябре 2000 г. программа «Внешние планеты – Солнечный зонд» потерпела крушение: к этому моменту проект спутника Европы вырос в цене настолько, что не хватало средств на станцию к Плутону, не говоря уже о солнечном зонде. В итоге Solar Probe остался в статусе «вечной НИР» в программе солнечно-земных связей, а затем в программе «Жизнь со звездой». В бюджеты 2002-го и последующих годов расходы на не-

го не закладывались – несмотря на то, что Национальный исследовательский совет, составив в 2003 г. десятилетний план работ в области солнечной и космической физики, поставил проект Solar Probe на первое место.

В 2002 г. Лаборатория прикладной физики Университета Джона Хопкинса как головная по программе «Жизнь со звездой» обновила проектное предложение по Solar Probe. Аппарат потяжелел до 713 кг, и для его запуска в мае 2010 г. теперь предлагался Atlas V (551) с дополнительной ступенью Star 48B. Солнечный экран запроектировали конической формы, и солнечный зонд вновь стал напоминать своим обликом станцию 1989 года. В системе связи основным стал канал Ка-диапазона, а передатчик традиционного X-диапазона остался в качестве резервного. Питание обеспечивали три радиоизотопных генератора MMRTG. На полезную нагрузку отводилось 55 кг.

В сентябре 2005 г. Центр космических полетов имени Годдарда в кооперации со специалистами APL представил уточненный проект миссии с анализом объема и состава работ. Запуск мог быть осуществлен в октябре 2014 г., первое сближение с Солнцем – в ноябре 2018 г., второе – в июле 2023 г. Базовые параметры КА изменились мало (стартовая масса 672 кг с резервом роста до 856 кг, масса приборов 51.7 кг). В состав полезной нагрузки были включены 10 научных инструментов.

Проект Solar Probe Plus

Проект 2002–2005 гг. получил поддержку в научных кругах, а с точки зрения реализуемости оценивался как «технически осуществимый с минимальным риском». Однако при стоимости в 1100 млн \$ (в ценах 2007 г.) он оказался слишком дорогим, особенно с учетом сокращения средств на науку в связи с принятием новой национальной пилотируемой космической программы по возвращению на Луну.

В августе 2007 г. Директорат научных миссий NASA запросил повторную проработку миссии под шифром Solar Probe Lite (т.е. «легкий»). От разработчиков потребовали «уложиться» в 750 млн \$, причем одним из обязательных условий экономии стал отказ от использования радиоизотопных источников энергии. В 2008 ф.г. из бюджета NASA на эти работы было выделено 13.9 млн \$. В проекте бюджета на 2009 ф.г. NASA огласило план дальнейшего финансирования, предусматривающий выделение с 2011 ф.г. средств на полномасштабные работы над проектом.

В феврале 2008 г. разработчики представили в NASA новый отчет с проработанным и доведенным до оптимального варианта проектом. Подробный до невероятной степени отчет (объем его составил 167 страниц), видимо, стал убедительным аргументом в пользу утверждения проекта Solar Probe Plus, и 1 мая APL объявила, что она выбрана в качестве основной фирмы по разработке и изготовлению КА.

Итак, если не произойдет ничего экстраординарного, то вслед за тридцатилетней предпроектной стадией работ по солнечному зонду наконец-то придет стадия его практической реализации. Кажется, наука наконец-то одержала верх!



▲ Траектория перелета AMC Solar Probe Plus

По своей концепции миссия Solar Probe Plus существенно отличается от всех предыдущих вариантов. Разработчики отказались от баллистической схемы с пролетом Юпитера (так как без радиоизотопных генераторов работа на таком расстоянии от Солнца практически невозможна) и, как следствие, – от выхода на полярную орбиту спутника Солнца. Вместо этого предложена баллистическая схема с постепенным приближением КА к Солнцу за счет семи (!) гравитационных маневров у Венеры и 12 коррекций траектории вблизи афелия орбиты.

Solar Probe Plus все время будет оставаться вблизи плоскости эклиптики (наклонение 3.4°), и часть научных задач, связанных с наблюдением полярных областей Солнца, не может быть выполнена. Кроме того, минимальное расстояние от центра Солнца составит не 4, а $9.5 R_{\odot}$. Такова плата за отказ от полета «через Юпитер». Тем не менее рекорд «Гелиоса» будет превышен в семь раз, а в целом многократные сближения с Солнцем на протяжении нескольких лет обещают даже большую научную отдачу, чем в «классической» миссии образца 1978–2005 гг.

Основная научная программа миссии охватывает завершение 24-го цикла солнечной активности и продолжается вплоть до максимума 25-го цикла (2022 г.). За это время Solar Probe Plus совершит 24 пролета над поверхностью Солнца в пределах $35 R_{\odot}$ (0.16 а.е.). За семь лет КА проведет 961 час в пределах $20 R_{\odot}$, 434 часа в пределах $15 R_{\odot}$ и 30 часов в пределах $10 R_{\odot}$, детально исследуя разные типы солнечного ветра.

«Стартовое окно» для миссии Solar Probe Plus продлится с 21 мая по 9 июня 2015 г. Для запуска планируется использовать РН Atlas V (551) с дополнительной ступенью Star-48BV, которая применялась для выведения на отлетную траекторию КА New Horizons. Через два месяца после старта аппарат выполнит первый пролет Венеры, а еще через месяц достигнет первого перигелия на расстоянии $35 R_{\odot}$ (0.16 а.е.) от Солнца.

Первое прохождение на расстоянии $9.5 R_{\odot}$ (0.044 а.е., 6.6 млн км) от Солнца состоится в октябре 2021 г. В основной программе продолжительностью 6.9 года – три таких пролета. Геометрически они будут построены таким образом, чтобы область солнечной поверхности, исследуемая Solar Probe Plus, была доступна для наблюдений и другим КА, изучающим солнечно-земные связи, а также земным радиотелескопам – для получения максимальной научной отдачи. Скорость аппарата при наибольшем приближении к Солнцу будет близка к 200 км/с. Окончатель-

ная орбита будет иметь перигелий на расстоянии $9.5 R_{\odot}$ от Солнца при афелии 0.73 а.е. и периоде обращения 88 сут.

Стартовая масса аппарата оценивается в 610 кг, из которых 52.7 кг приходится на топливо. Резерв по сухой массе составляет 30% . Конструктивно КА будет выполнен на базе корпуса в форме шестиугольной призмы из алюминиевых сотопанелей, в который будут интегрированы служебные системы и модуль полезной нагрузки. К корпусу через термоизолированную ферму крепится теплозащитный экран диаметром 2.72 м и толщиной 0.17 м из углерод-углеродного композитного материала с керамическим покрытием. Основная его функция – защищать аппарат, его системы и полезную нагрузку от солнечного излучения, которое на расстоянии $9.5 R_{\odot}$ от Солнца будет в 510 раз мощнее, чем у Земли.

Шестикратное снижение тепловой нагрузки позволило еще раз изменить тип экрана: в варианте 2008 г. он спроектирован в виде плоского диска. Принимая в точке перигелия до 4 МВт (!), наружная поверхность экрана будет нагреваться до 1400°C . И только благодаря тому, что в противоположную сторону экран отдает лишь 0.001% поступающей мощности, температура систем и научных инструментов КА позади него будет оставаться в диапазоне от $+20$ до $+40^{\circ}\text{C}$.

С момента отделения от разгонного блока аппарат будет постоянно находиться в режиме трехосной стабилизации солнечным экраном в сторону светила. Ориентироваться в пространстве Solar Probe Plus будет с помощью трех звездных датчиков и запасного солнечного датчика горизонта. Исполнительными органами системы являются четыре маховика. Система управления КА строится на процессоре RAD750.

Источником энергии для Solar Probe Plus будут служить две пары панелей СБ с фотоэлементами на арсениде галлия. Основная пара (на основе панелей, созданных для КА Messenger) имеет общую площадь около 3 м². Вторая пара – это поворотные панели меньших размеров с высокотемпературными элементами и жидкостным охлаждением. Запасным источником питания будет служить литий-ионная аккумуляторная батарея емкостью 20 А·час. Энергопотребление КА составит 482 Вт.

Основные СБ могут работать до отметки 0.25 а.е. от Солнца – условной границы перелетного и научного режима работы. Проходя ее в направлении к Солнцу, Solar Probe Plus будет убирать основные СБ в тень экрана. По мере подхода к перигелию и вторая пара будет частично убираться за экран, обеспечивая постоянную выходную мощность.

В течение 10 дней до и 10 дней после перигелия научные инструменты Solar Probe Plus будут «загружены» по максимуму, а снимаемые с них данные будут сохраняться на двух дублированных твердотельных запоминающих устройствах SSR емкостью по 128 Гбит. Передача научных данных на Землю будет проводиться через передатчик диапазона Ка после ухода от Солнца за отметку 0.59 а.е., где будет выдвигаться в рабочее положение остронаправленная антенна HGA. Командная и телеметрическая радиолиния диапазона X будут работать через две ненаправленные антенны LGA все время, за исключением периодов соединения с Солнцем.

Двигательная установка КА, работающая на однокомпонентном топливе (гидразине), предназначена для коррекции траектории и разгрузки маховиков. В ее составе – титановый бак емкостью 91 л, два основных двигателя тягой 1 фунт (4.4 Н) и 12 двигателей малой тяги по 0.2 фунта (0.9 Н). Суммарный импульс ДУ – около 190 м/с.

В согласованный приборный комплект КА Solar Probe Plus должны войти анализатор быстрых ионов FIA, анализатор ионного состава ICA, два анализатора быстрых электронов FEA, прибор для исследования энергичных частиц EPI, магнитометр MAG, плазменно-волновой инструмент PWI, нейтронный и гамма-лучевой спектрометр NGS, детектор корональной пыли CD, а также полусферическая камера HI (White-Light Hemispheric Imager) для съемки структур солнечной короны. Все эти приборы были и в проекте 2005 г.; исключена лишь полярная камера PSRI для ультрафиолетовой съемки и магнитографии источников солнечного ветра, вместо которой может быть установлен другой инструмент. Общая масса ПН составит 47.2 кг, суммарная потребляемая мощность – 57.2 Вт.

Предполагается, что конкурс на полезную нагрузку будет объявлен в конце 2008 г.,

а в апреле 2009 г. предпроектный этап сменится «официальной» фазой А (детальное технико-экономическое обоснование).

«Solar Probe Plus – это настоящая исследовательская миссия, – говорит Роберт Декер (Robert Decker), научный руководитель проекта из APL. – Этот аппарат приблизится к Солнцу на такое расстояние, откуда можно будет наблюдать ускорение солнечного ветра от дозвуковых скоростей до сверхзвуковых, и он достигнет тех мест, где рождаются частицы с высочайшими энергиями. И конечно, как и любая миссия открытий, Solar Probe Plus найдет больше вопросов, чем ответов».

Solar Orbiter и другие

Solar Probe Plus – не единственный проект, целью которого является проникновение в близкие окрестности Солнца. ЕКА на протяжении нескольких лет вело проработку проекта AMC Solar Orbiter (HK №8, 2006), предназначенной для сближения с Солнцем до расстояния 0.22 а.е. ($48 R_{\odot}$). На этом расстоянии угловая скорость вращения Солнца и движения КА по своей орбите будут практически одинаковыми, что позволит проводить длительные (несколько суток) наблюдения одних и тех же областей на солнечной поверхности и регистрировать зарождение солнечных бурь.

В начале 2007 г. на базе европейского Solar Orbiter и американского проекта Solar Sentinels («Солнечные часовые») был образован совместный гелиофизический проект HELEX (Heliophysics Explorers). Он должен быть реализован практически одновременно с солнечным зондом: КА Solar Orbiter планируется запустить в мае 2015 г., а четыре Solar Sentinels – в марте 2017 г. на орбиты с перигелием 0.25 и афелием 0.76 а.е.

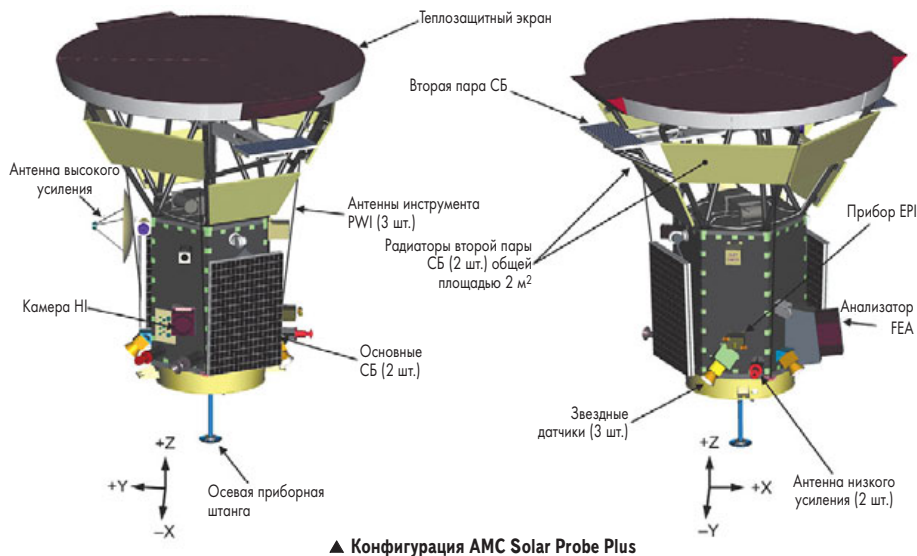
Аппараты NASA и ЕКА будут проводить скоординированные между собой и с Solar Probe Plus исследования свойств межпланетной среды, заниматься поиском механизма ускорения энергичных частиц, а также строить томографические изображения Солнца.

В России в рамках Федеральной космической программы ведутся работы по проекту «Интергелиозонд». Основные его задачи – исследование спектрометрических характеристик солнечных вспышек, регистрация электромагнитного излучения, потоков солнечной плазмы, заряженных и нейтральных частиц магнитных и электрических полей и др.

Схема формирования орбиты у «Интергелиозонда» сходна с выбранной для Solar Probe Plus. Аппарат выполнит четыре пролета Венеры, после чего высота перигелия его околополярной орбиты уменьшится до $30 R_{\odot}$. Возможно, после завершения основной фазы проекта ее удастся снизить и до $(10-12) R_{\odot}$. Дополнительной задачей проекта является исследование Меркурия в рамках имеющихся баллистических возможностей.

Главное предприятие по проекту – НПО имени С. А. Лавочкина. Совместно с ИЗМИРАН и ИКИ будет разработана научная аппаратура. В настоящее время идут научно-исследовательские работы, переход в фазу опытно-конструкторских работ должен состояться около 2010 г. Запуск «Интергелиозонда» намечен на 2014 г.

По материалам NASA, APL, EKA



▲ Конфигурация AMC Solar Probe Plus

Поиск экзосистем продолжается

А. Горельшева специально для «Новостей космонавтики»

Экзопланеты – такое звучное название было придумано для обозначения планет за пределами Солнечной системы вскоре после открытия первого такого объекта.

В 1995 г., когда была найдена первая планета в другой звездной системе, научный мир охватил небывалый энтузиазм. Ведь перед человечеством открылись новые перспективы развития и стимулы дальних космических полетов. Казалось, совсем скоро реализуются самые смелые мечты писателей-фантастов: и братья по разуму отыщутся, и «на пыльных тропинках далеких планет останутся наши следы», «и на Марсе будут яблони цвести». Но в действительности, как всегда, все оказалось сложнее.

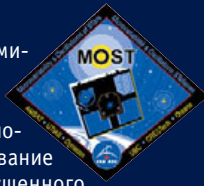
С момента открытия первой экзопланеты у звезды 51 Пегаса и до начала сентября 2008 г. было найдено 309 внесолнечных планет. Большинство из них относится к классу «горячих юпитеров», «теплых юпитеров» или «нептунов»; все это газовые планеты-гиганты с высокой температурой атмосферы, непригодные для развития жизни, похожей на земную. Землеподобных внесолнечных планет, да еще в «зоне жизни» – в том поясе вокруг звезды, где может существовать жидкая вода, – пока найдено очень немного.

Ну и, конечно же, при обнаружении каждой новой планеты всегда хочется узнать, нет ли водяного пара, следов органики и других признаков возможной жизни в ее атмосфере? Такое фантастическое на первый взгляд желание вполне осуществимо – при прохождении (транзите) экзопланеты по диску звезды можно провести спектроскопическое исследование ее атмосферы. И спектроскопия, выполненная Космическим телескопом имени Хаббла в марте 2008 г., действительно показала наличие метана и водяных паров в атмосфере «горячего юпитера» в системе звезды HD 189733.

Сегодня в космосе несут вахту несколько КА, предназначенных для поиска внесолнечных планет и определения их характеристик. Собственно поиском занимаются канадский MOST и французский Corot, а с недавнего времени и американский Deep Impact. Одна из задач американской многоцелевой ИК-обсерватории Spitzer – регистрация спектров экзопланет. В апреле 2009 г. к ним должен присоединиться американский Kepler, который специализируется на планетах «земного типа».

MOST

2 июля Канадское космическое агентство отметило пятую годовщину первого аппарата для поиска экзопланет. Название спутника MOST, запущенного 30 июня 2003 г. нашим «Рокотом» с Плесецка, расшифровывается как Microvariability and Oscillations of Stars («Микропеременность и осцилляции звезд»; *HK №8, 2003*). Впрочем, сами канадские астрономы больше любят другую расшифровку: «My Own Space



Telescope» («Мой собственный космический телескоп»).

Основная задача КА MOST – исследование внутреннего строения звезд посредством наблюдений за изменением их блеска и определения частот колебаний («астросейсмология»). Но в качестве «бонуса» MOST также обнаруживает планеты вблизи других звезд, отслеживая периодическое изменение блеска светила во время прохождения планеты между звездой и объективом.

В числе наиболее ярких своих достижений команда проекта MOST называет следующие:

- ❖ Возможность целенаправленного поиска экзопланет земной группы вблизи солнцеподобных звезд благодаря высокой фотометрической точности телескопа (это при диаметре зеркала в 15 см и при более чем скромных размерах аппарата в целом). По результатам измерений MOST в 2004 и 2005 гг. уже удалось установить, что в звездной системе HD 209458 с одной близкой гигантской экзопланетой HD 209458b (радиус 0.05 а.е., период 3.52 сут), по-видимому, нет второго тела размером с Землю. Такие выводы, конечно, делаются не на основании непосредственных фотометрических данных, а по колебаниям периода основной экзопланеты, вызываемым другими телами, непосредственно не фиксируемыми. Исследователи утверждают, что в принципе могли бы обнаружить рой астероидов-троянец суммарной массой порядка 10^{-3} земной массы в точках Лагранжа на орбите HD 209458b, но результаты таких поисков пока не опубликованы.

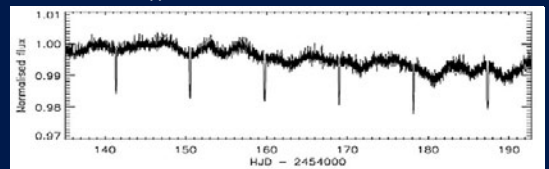
- ❖ Обнаружение планет «земной группы», на которых потенциально возможно развитие жизни. MOST может наблюдать экзопланеты относительно небольших размеров, имеющие твердую поверхность, которые условно называют «суперземлями». Так, он провел длительное наблюдение системы звезды красного карлика, вокруг которого обращается одна планета размером с Нептун и две землеподобные планеты. Данные измерений показывают, что климат и температурный режим по крайней мере на одной из них должны оставаться потенциально пригодны для зарождения и развития жизни на протяжении нескольких миллиардов лет.

- ❖ Возможность делать выводы о свойствах атмосферы экзопланет при наблюдении их «на просвет» («экзопланетная метеорология»). На базе фотометрии КА MOST и инфракрасных измерений обсерватории Spitzer определяются температуры в атмосферах гигантских экзопланет, исследуются их спектры. В результате, например, найдена экзотическая планета, альbedo которой не превышает 0.04, хотя обычно альbedo планет класса «горячий юпитер» около 0.3. Куратор проекта профессор Джейми Мэттьюз (Jaime M. Matthews) остроумно отмечает, что такую же отражательную способность имеет древесный уголь – в то время как звезда, вокруг которой вращается «абсолютно черная планета», в 400 раз ярче Солнца.

- ❖ Обнаружение неожиданно сильного влияния массивных экзопланет на свои звезды. При наблюдениях за очень тесной системой т Волопаса исследователи, конечно, предполагали, что звезда и планета будут испытывать приливные взаимодействия, что экзопланета будет постоянно повернута к своей звезде одной стороной, как Луна к Земле. Но кроме всего этого, данные MOST выявили колебания физического блеска в 1000 раз более массивной звезды, точно синхронизированные с орбитальным вращением планеты! Одно из наиболее правдоподобных объяснений состоит в том, что магнитные поля звезды и планеты тесно переплетены, и магнитное поле планеты вызывает возникновение пятен и вспышек в соответствующей части фотосферы звезды. В общем, как метко замечают участники проекта MOST, «экзопланетный хвост виляет своей звездной собакой».

Corot

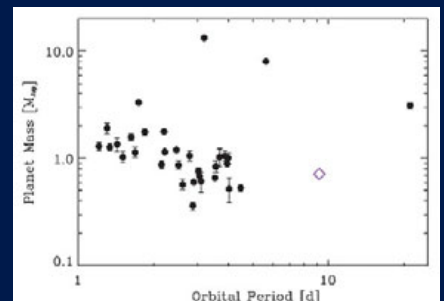
Орбитальный телескоп Corot (*HK №2, 2007*) французского космического агентства CNES, находящийся в полете уже полтора года, также продолжает удивлять своими открытиями в экзопланетной области. В частности, 28 июля появилась информация о необычных свойствах системы Corot-Eco-4, основанная на 58-суточных наблюдениях в феврале–апреле 2007 г. Опять-таки полной неожиданностью для исследователей стало «влияние собакой» –



▲ Кривая блеска Corot-Eco-4

слишком значительное влияние экзопланеты на «родительскую» звезду.

На основании анализа параллельных наблюдений земных обсерваторий были установлены и другие физические характеристики системы Corot-Eco-4. Орбитальный период планеты, которая немного легче Юпитера, чуть больше 9.2 земных суток, так что на сегодняшний день это одна из самых долгопериодических экзопланет, проходящих по диску своей звезды. Звезда – белый карлик, масса которой составляет около 1.16 солнечной, – вращается вокруг своей оси с очень близкой



▲ Положение Corot-Eco-4b на диаграмме «масса – период» для экзопланет транзитного типа

угловой скоростью: период вращения определен в 8.87 ± 1.12 сут. Такая точная синхронизация вращения звезды и обращения планеты обнаружена впервые. Кроме того, интересен тот факт, что на диаграмме «масса – период» экзопланта Corot-Ехo-4b попала в ранее пустовавшую область.

Стоит также упомянуть майское открытие Corot – единственный в своем роде объект Corot-Ехo-3b, «псевдозвездное» тело массой порядка около 20 масс Юпитера, но слишком маленькое по диаметру, чтобы отнести его к планетам-гигантам. Оценки показывают, что средняя плотность объекта Corot-Ехo-3b вдвое выше, чем у золота. Термоядерные реакции в его ядре не протекают, и ученые считают, что, возможно, это остывший белый карлик.

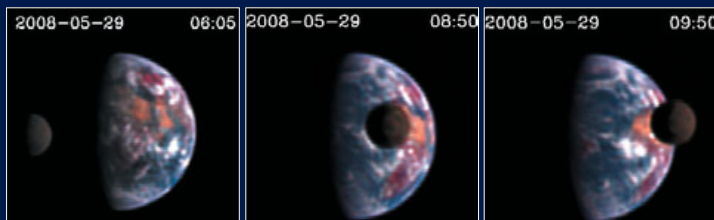
Deep Impact

Американская межпланетная станция Deep Impact в перерыве между «бомбардировкой» ядра кометы Темпеля-1, состоявшейся 4 июля 2005 г. (НК № 1 и № 9, 2005), и встречей с кометой Хартли-2, намеченной на 4 ноября 2010 г., тоже занимается поиском планет в других звездных системах в рамках проекта EPOCh (НК № 2, 2008). Кстати, используемый для этого прибор HRI при сходных общих параметрах даже немного превосходит инструменты специализированных КА Corot и MOST

(их диаметры – 30, 27 и 15 см соответственно).

В первой половине 2008 г. было запланировано исследование шести экзопланет, в основном относящихся к «горячим юпитерам». По факту удалось провести более или менее полные наблюдения четырех из них (HAT-P-4, TrES-3, XO-2, GJ436). План не был выполнен потому, что 17 февраля из-за нерасчетного нагрева одного из маховиков в ходе ориентации на Землю аппарат ушел в защитный режим и находился в нем вплоть до 29 февраля, а в апреле Deep Impact проходил перигелий и испытывал трудности в связи с Землей.

Одна из исследованных систем, GJ436, удалена от Солнца на расстояние 32 св. года и состоит из красного карлика и планеты, по массе и прочим физическим параметрам сравнимой с Нептуном. По данным КА Spitzer удалось установить, что орбита этой планеты сильно вытянута, и причиной этого может быть гравитационное воздействие еще по крайней мере одной планеты «суперземного» типа. Заместитель научного руко-



▲ Deep Impact снял прохождение Луны по диску Земли. Расстояние – 50 млн км

водителя проекта Дрейк Деминг (Drake Deming) оценивает период орбитального обращения гипотетической планеты в 20–30 суток. С 5 по 28 мая Deep Impact провел серию наблюдений системы GJ436, но данные пока находятся в процессе анализа.

Тем временем Deep Impact провел три суточных цикла съемки Земли и, в частности, 29 мая пронаблюдил с расстояния 50 млн км прохождение Луны по ее диску. Эти данные пригодятся как база для дальнейших наблюдений экзопланет земного типа и, возможно, их крупных спутников.

19 июня Deep Impact провел коррекцию траектории и 27 июня возобновил наблюдения по уточненному плану. До 31 августа предполагается провести наблюдения транзитов экзопланет в системах TrES-2, HAT-P-4 (повторно), WASP-3 и HAT-P-7. Поиск продолжается!

По материалам CSA, EKA, NASA

Обсерватория имени Ферми



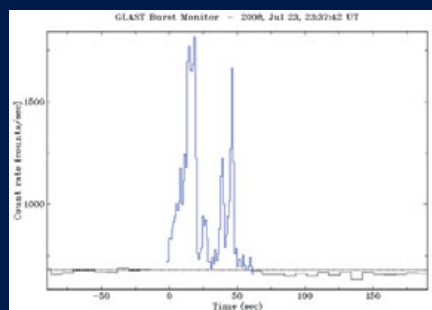
И. Соболев.

«Новости космонавтики»

26 августа NASA объявило, что новейшая гамма-обсерватория GLAST, выведенная на орбиту 11 июня (НК № 8, 2008), получила собственное имя. Космический аппарат назван в честь Энрико Ферми (1901–1954), одного из пионеров физики высоких энергий. Теперь его полное название «Космический гамма-телескоп имени Ферми» (Fermi Gamma-ray Space Telescope).

Объясняя это решение, научный руководитель Директората научных миссий NASA Пол Херц (Paul Hertz) сказал: «Ферми был первым, кто предположил, как космические частицы могут ускоряться до высоких скоростей. Его теория дает основу для понимания явлений, которые откроет телескоп его имени».

Еще не успел завершиться период орбитальной проверки, а телескоп имени Ферми передает на Землю интересные данные. За первые 40 суток на орбите с помощью установленного на нем монитора GBM уже зафиксированы 12 мощных гамма-всплесков.



На графике слева изображен гамма-всплеск, зафиксированный 23 июля. Достаточно мощная по меркам астрономов вспышка продолжалась 50 секунд и была отмечена всеми 14 детекторами инструмента GBM. «Детекторы работают очень хорошо, и мы довольны работой нашего инструмента», – говорит научный руководитель GBM Чарльз Миган (Charles «Chip» Meegan) из Центра космических полетов имени Маршалла.

Одной из задач «проверочного» периода является точная настройка инструментов обсерватории имени Ферми. В частности, нужно тщательно проверить выдаваемые GBM координаты гамма-всплесков. В качестве «эталоны», естественно, выступает специализированный спутник Swift, находящийся на орбите уже более трех лет. Из 12 всплесков, которые обнаружил GLAST, четыре сумел увидеть и Swift, причем данные обоих КА очень хорошо согласовывались между собой.

А то, что «улов» прибора GBM оказался больше, вполне понятно: ведь его поле зрения охватывает почти всю небесную сферу. И этот результат не может не радовать, поскольку как только GLAST окончательно примет в эксплуатацию, он будет использоваться в качестве своеобразного «картиллерийского корректировщика». Обсерватории имени Ферми предстоит вести не только самостоятельные наблюдения, но и, используя свое преимущество в поле обзора, наводить другие наземные и космические телескопы, передавая им координаты обнаруженных гамма-всплесков.

Другая задача, которая в течение всего периода тестирования стоит перед командой GBM: стать настоящей слаженной командой.

Дело в том, что в создании прибора, а теперь и в управлении им астрономы из Хантсвилла тесно сотрудничают с астрофизиками из немецкого Института внеземной физики Общества Макса Планка. Поэтому каждое утро обе команды, немецкая и американская, собираются на трансатлантическую телеконференцию, в ходе которой обмениваются информацией об обнаруженных всплесках и планируют будущую деятельность. По словам Мигана, во время этих встреч стороны обмениваются сотней мегабайт информации, которую удается собрать за сутки.

Работа «на два ЦУПа» создает определенные трудности, но есть и преимущества. Немцы, естественно, обрабатывают данные с телескопа в режиме реального времени в течение своего нормального рабочего дня. А если учесть, что разница во времени между Хантсвиллом и Гархингом составляет 7 часов, то наблюдение за состоянием инструмента и интерпретация данных ведется почти круглосуточно.

Не сидит без дела и вторая группа специалистов, работающая с широкоформатным телескопом LAT. В день, когда GLAST обрел свое новое имя, в торжественной обстановке была показана карта небесной сферы, на которой прослеживались раскаленные газы Млечного пути, мигающие пульсары, вспыхивающие галактики, находящиеся в миллиардах световых лет от нас. На создание карты ушло 95 часов наблюдений в ходе тестирования прибора. Для сравнения: в 1990-е годы гамма-обсерватории имени Комптона потребовалось для этого несколько лет.

По материалам NASA

И. Чёрный.
«Новости космонавтики»

О южнокорейских носителях

9 августа самолет Ан-124-100 авиакомпании «Поле» доставил из России в аэропорт Пусан (Южная Корея) макет первой ступени ракеты-носителя KSLV-I, изготовленный в ГКНПЦ имени М. В. Хруничева и предназначенный для проведения испытаний стартового комплекса (СК) в Космическом центре Наро. Операция по доставке космического груза началась еще 4 августа в Москве, где макетную ступень в контейнере погрузили на железнодорожную платформу и отправили в Ульяновск. До аэропорта «Ульяновск-Восточный» груз длиной 36 м был доставлен на автопоезде.

Примечательно, что авиационный способ доставки комплектного ракетного блока в России применен впервые. До этого авиакомпания «Поле», с 1999 г. являющаяся генеральным перевозчиком Роскосмоса, осуществляла авиационную доставку только отдельных КА и разгонных блоков.

Данное событие состоялось в рамках двустороннего межправительственного соглашения о сотрудничестве в области исследования и использования космического пространства в мирных целях. Контракт о создании космического ракетного комплекса KSLV-I был подписан 28 октября 2004 г. Над первой ступенью РН работает ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, а вторая ступень, головной обтекатель, адаптер ПГ, система управления носителя в целом, а также КА проектируются и производятся в Южной Корее.

Со стороны Республики Корея заказчиком выступает Корейский институт аэрокосмических исследований KARI. Исполнителями с российской стороны, кроме Центра Хруничева, являются НПО «Энергомаш», отвечающее за разработку и изготовление ЖРД первой ступени, известного как РД-151, а также КБТМ, которое ведет разработку проекта наземного комплекса. Рабочую первую ступень планируется доставить из России в Южную Корею в октябре 2008 г.

После доставки макета ступени заказчику в Южной Корее развернулась активная подготовка к запуску первой южнокорейской РН. Запуск KSLV-I – двухступенчатой ракеты массой 140 т, длиной 23 м и диаметром 3 м – планируется произвести в период между апрелем и июнем 2009 г. Российско-южнокорейским соглашением предусматривается запуск двух ракет и возможность изготовления третьей в случае неудачи. Первый носитель застрахован на 195 млн \$, что должно покрыть любой ущерб при запуске и использовании этой системы.

Стартовый комплекс и Космический центр Наро в местечке Кохын на острове Венародо у южной оконечности Кореи также создается с помощью российских специалистов. За КБТМ закреплен выпуск проектной документации по наземному оборудованию, авторский надзор при изготовлении, монтаже и испытаниях оборудования, инженерная поддержка заказчика на всех этапах контракта.

По части наземного оборудования, которое KARI заказывает корейским компаниям (в первую очередь своему главному подрядчику фирме Hyundai Heavy Industries), создание КБТМ рабочей документации не предусмотрено, так как это означало бы передачу технологий. Поставки ограничены исходными данными, спецификациями, проектными материалами.

В настоящее время строительство космодрома в Республике Корея выходит на заключительную стадию: завершаются поставки и монтаж оборудования, за которыми последуют автономные и комплексные испытания и первый пуск ракеты.

Правда, не обходится без проблем. В тот же день, когда макетная ступень грузилась в Ан-124, стало известно об очередном «сдвиге вправо» даты первого пуска KSLV-I. Об этом объявило Министерство образования, науки и технологий Южной Кореи. Причиной отсрочки названа необходимость более тщательной предполетной проверки всех систем РН.

Как сообщил директор по внешнеэкономической деятельности КБТМ Юрий Арзуманян, старт задерживается примерно на полгода: «Первый запуск планировался на декабрь 2008 г., но в итоге он перенесен на II квартал 2009 г.»

По словам генерального директора КБТМ Алексея Гончара, в плане реализации корейского проекта существует ряд проблем, которые в настоящее время решаются, в частности задержки связаны с отдельными недостатками в изготовлении и разработке. «Мы сделали технический проект, а конструкторскую документацию делала корейская сторона. Поскольку они занимаются этим впервые, возникают некоторые проблемы».

Тем не менее, говорит А. Г. Гончар, сборочный комплекс для подготовки РН готов. На СК идут завершающие работы по монтажу и

автономные испытания. «Практически все испытания завершены», – отмечает руководитель КБТМ. Комплекс приобрел законченный вид: создан подъемно-установочный агрегат, смонтирован пусковой стол, налажена система заправки.

Ю. Л. Арзуманян, в свою очередь, отметил, что в рамках данного проекта с Южной Кореей соблюдаются все межправительственные соглашения, касающиеся охраны российских технологий от копирования и воспроизведения. «Несмотря на определенные трудности в реализации программы, КБТМ недавно получило благодарственное письмо из Южной Кореи».

Если в отношении общего облика KSLV-I и космодрома Наро более или менее все понятно, то двигатель первой ступени до сих пор является загадкой. Донные нет точной информации, что собой представляет РД-151; известно лишь, что он развивает стартовую тягу порядка 170 тс. Логично было бы предположить, что РД-151 – это некая (возможно, упрощенная и дефорсированная) модификация основного двигателя «Ангары» – РД-191.

Неясен и облик будущих средств выведения Южной Кореи. Известно, что KSLV-I с грузоподъемностью 100–150 кг на солнечно-синхронной орбите – лишь первый шаг на пути к созданию «национальной» РН. В будущем корейцы намерены довести грузоподъемность своих носителей до 1000 кг (KSLV-II – первый полет в 2010 г.) и затем до 1500 кг (KSLV-III – 2015 г.). До недавнего времени предполагалось, что эти ракеты (или во всяком случае их верхние ступени) будут создаваться Южной Кореей самостоятельно. Однако в последнее время появились «варианты».

21 августа директор по внешнеэкономической деятельности НПО «Энергомаш» Анатолий Фролов сообщил, что Россия и Южная Корея договорились о совместной разработке новой ракеты-носителя KSLV-II, на которой будут установлены два российских жидкостных двигателя. «Переговоры в Роскосмосе прошли успешно, российское правительство одобрило идею сотрудничества в области двигателестроения», – отметил Фролов, подчеркнув, что «направление сотрудничества с Южной Кореей достаточно перспективное и будет иметь долгосрочный характер».

▼ Наро. Испытания транспортно-установочного агрегата РН KSLV-I.



По его словам, «новая ракета KSLV-II будет двух- или трехступенчатой». Для первой ступени «Энергомаш» будет поставлять маршевый двигатель тягой 80 тс, аналогичный РД-107. А.И. Фролов уточнил: если корейская сторона изъявит желание использовать российский двигатель и для второй ступени, то НПО готово предоставить партнерам двигатель тягой около 30 тс. Это тем более интересно, что в модельном ряду «Энергомаша» отсутствует серийный «тридцатитонник».

Что касается «80-тонника», то и здесь вопросов не меньше. Во-первых, с трудом можно представить компоновку четырехкамерных РД-107 на моноблочном тандеме: учитывая, что стартовая масса KSLV-II составит порядка 200 т, таких ЖРД на первой ступени потребуется не менее четырех. Впрочем, возможно, речь идет об использовании технических решений и некоторых узлов РД-107 для нового однокамерного ЖРД открытой схемы. Также не исключено использование в новом ЖРД решений, позаимствованных еще у одного «ветерана» – РД-111 (кислородно-керосиновый двигатель МБР Р-9).

В принципе создание керосинового ЖРД открытой схемы тягой 70–80 тс вполне по силам инженерам Южной Кореи. Другой вопрос, что при отсутствии достаточного опыта проектирования, испытаний и доводки двигателей большой тяги процесс создания «национального» изделия может сильно затянуться. Известно, что KARI столкнулся с оп-



▲ Испытания системы сброса створок головного обтекателя ракеты KSLV-I

ределенными трудностями при испытаниях двигателя гораздо меньшей тяги. Так что закупка по лицензии движка, разработанного «под ключ», – это разумное решение. А использование в ЖРД технологий и технических решений середины 1950-х позволит избежать ряда экспортных ограничений.

Как бы то ни было, участие российских предприятий в ракетно-космических проектах Республики Кореи является полезным. Тем более что планы эти отличаются размахом. К 2010 г. Южная Корея планирует создать низкоорбитальный коммерческий спутник, а к 2015 г. войти в десятку ведущих аэрокосмических держав мира. В 2017 г.

считается возможным запуск южнокорейского КА для исследования Луны, а уже к 2025 г. программа по освоению космического пространства предусматривает посадку исследовательского модуля на ее поверхность. Всего на реализацию собственной ракетно-космической программы официальный Сеул намерен выделить на ближайшие десятилетия около 3.5 млрд \$.

По материалам ИТАР-ТАСС, АРМС-ТАСС, <http://www.infokorea.ru/about/inews/detail.php?ID=1359>, http://www.korea.net/news/news/NewsView.asp?serial_no=20071120008&part=107&searchDay

Ракета VLS и российско-бразильское сотрудничество

И. Чёрный.
«Новости космонавтики»

8 августа информационная служба Фонда поддержки исследований провинции Сан-Паулу FAPESP со ссылкой на источник в Институте авиации и космоса Аэрокосмического центра ВВС Бразилии (IAE-СТА) сообщила о переносе с августа на сентябрь испытаний твердотопливного двигателя S43, предназначенного для установки на национальную ракету-носитель VLS. Причиной переноса названа неготовность молниеотводов-диверторов, гарантирующих безопасность РДТТ. Стоимость работ по подготовке молниеотводов оценивается в 80 тыс реалов (порядка 46 тыс \$).

VLS-1 – главный проект Бразильского космического агентства по созданию космической РН. В нем используется задел по высотным ракетам Sonda I, Sonda II, Sonda III, Sonda IV, VS-30, VS-40 и VSB-30.

К настоящему моменту построено три прототипа РН и произведено две попытки орбитальных пусков, в ходе которых технические неисправности помешали успешному выполнению задачи, однако удалось испытать некоторые компоненты ракет. Прототип V03 взорвался 22 августа 2003 г. на стартовом комплексе при подготовке к старту, унеся жизни 21 человека (НК №10, 2003, с. 31-34). После этого проект движется со скоростью черепахи. Параллельно с доводкой VLS-1 бразильцы начали проект VLS-2, переименованный в Alfa.

S43 – один из четырех двигателей первой ступени носителя VLS-1 – имеет длину

около 7 м и снаряжен 7 т твердого топлива. Его стоимость оценивается в 1 млн реалов (570 тыс \$). Если результаты испытаний будут положительными, первый технологический запуск «обновленного» варианта носителя может состояться в 2010 г. Технологическая ракета VLS XVT 01 будет оснащена только двумя штатными ступенями – первой и второй. Кроме того, сообщается, что в 2010 г. предполагается собрать макет для электрических испытаний ракеты, пускового устройства и интерфейсов.

В случае удачного исхода испытаний в 2011 г. ожидается создание и запуск еще одного технологического образца – VLS VT 01. В полете будут работать первая и вторая ступени, и состоится отделение инертной третьей. Еще через год, с завершением испытаний РДТТ и системы разделения ступеней, будет готова VLS VT02 в штатной комплектации. Только после этого, по словам представителя IAE-СТА полковника Саламона (Salamon), VLS уже «будет готов вывести на орбиту бразильский спутник».

Понятно, что «обжегшись на молоке, дуют на воду», но иностранные эксперты задаются вопросом: «Увидим ли мы вообще VLS-1 в полете при таком темпе работы?»

Как известно, к разработке носителя Alfa привлекаются российские предприятия, в частности ГРЦ «КБ имени В.П. Макеева», а в рамках предложенной российскими специалистами концепции при участии ГКНПЦ имени М.В. Хруничева ведутся работы по семейству РН «Южный крест» (НК №6, 2007, с. 46-47). Кроме того, по проекту «Циклон-4» совместно с Бразилией работает Украина.

Во всех упомянутых проектах принимает участие российское КБТМ. По словам директора по внешнеэкономическим связям предприятия Юрия Арзумяна, сразу после катастрофы в Алкантаре руководство бразильской космической программы обратилось к Роскосмосу. Получив разрешение, бригада специалистов из нескольких российских предприятий помогла в расследовании причин аварии. КБТМ было поручено подготовить материалы, обеспечивающие повышение надежности и безопасности эксплуатации комплекса. Специалисты предприятия тщательно изучили все составные части комплекса, технологию подготовки к пуску и составили перечень неотложных мер по минимизации рисков, связанных с возникновением нештатных ситуаций при наземной подготовке VLS-1. Предложения и рекомендации КБТМ были приняты разработчиками, что позволяет прогнозировать успешное возобновление пусков бразильских ракет. В дальнейшем была сформирована программа по оказанию помощи Бразилии в доведении проекта до логического конца.

КБТМ также участвует в проектах «Южный крест» и «Циклон-4». Под руководством предприятия были выпущены системный и эскизные проекты на стартовый комплекс «Циклон-4» и его составные части. Однако из-за отсутствия межправительственных соглашений между Украиной и Россией формат дальнейшего участия КБТМ в этом проекте не определен.

По материалам FAPESP и пресс-конференции КБТМ в ИТАР-ТАСС 29 августа 2008 г.

О командно-измерительном комплексе КНР

И. Лисов.
«Новости космонавтики»

Подготовка третьего китайского пилотируемого полета – хороший повод для рассказа о других средствах командно-измерительного комплекса (КИК) КНР.

КИК входит в состав Народно-освободительной армии Китая и в настоящее время включает 15 наземных станций (не считая пунктов приема информации различных прикладных систем) и шесть специализированных морских судов.

Предшественником КИКа с некоторой долей условности можно назвать полигонный измерительный комплекс, который, как и первый китайский ракетный полигон Цзююань (Шуанчэнцзы), создавался с апреля 1958 г. при помощи и участии советских специалистов.

Собственно КИК был основан 23 июня 1967 г. в связи с подготовкой к запуску первого китайского спутника «Дунфанхун-1». Центр КИК первоначально дислоцировался в районе Вэйнань в провинции Шэньси. В состав комплекса входили семь командно-измерительных пунктов (КИП): Чанчунь, Миньси, Сямэнь, Вэйнань, Наньнин, Каши и Дунфэн. Три из них (Вэйнань, Миньси и Сямэнь) впоследствии были дооборудованы для работы не только с низкоорбитальными, но и с геостационарными КА.

В 1987 г. главный центр КИКа, известный также как 26-я опытнотренировочная база и войсковая часть 63750, был перебазирован в г. Сиань. В настоящее время им командует генерал-майор Дун Дэи (Dong Deyi), политический комиссар центра – генерал-майор Чжан Шэнцин (Zhang Shengqin). Командно-измерительные пункты имеют статус войсковых частей.

Перед полетами кораблей «Шэньчжоу» был введен в строй Центр управления полетом в Пекине и новые командно-измерительные пункты Циндао и Хэтянь на территории Китая, а также зарубежные – Карачи (Пакистан), Малинди (Кения) и Свакопмунд (Намибия). Последний обеспечивает управление и сопровождение во время выдачи тормозного импульса для схода с орбиты. В управлении полетом «Шэньчжоу» задействовано 10 наземных пунктов.

Еще одна наземная станция была построена в 1997 г. в г. Тарава (Республика Ки-

рибати). Однако в ноябре 2003 г. правительство Кирибати из меркантильных интересов признало Тайвань в качестве независимого государства; как следствие, КНР прекратила сотрудничество с Кирибати и демонтировало станцию слежения за космическими объектами.

Последними по времени сооружения являются командно-измерительные пункты Ипинь и Гуйян, с помощью которых осуществляется управление лунной станцией «Чаньэ-1». Имеется также по крайней мере три мобильных пункта.



▲ «Юаньфан-3»



▲ «Юаньфан-4»

Первый корабль «Юаньфан» для морского командно-измерительного комплекса КНР был спущен на воду на Цзяннаньском судостроительном заводе в Шанхае 31 августа 1977 г., а уже в 1978 г. два корабля были введены в строй. Они были построены по одному проекту с незначительными отличиями. Основные данные этих кораблей: длина 191–192 м, ширина – 22,6 м, высота – 38 м, осадка – 7,5 м, полное водоизмещение более 21000 т, скорость – 20 узлов, автономность – 18000 морских миль.

В 1978–2003 гг. «Юаньфан-1» выполнил 30 экспедиционных рейсов, в ходе которых прошел 208000 морских миль и отработал по программе сопровождения космических объектов 1166 суток. «Юаньфан-2» за 25 рейсов прошел 300000 морских миль и отработал 1826 суток.

Два следующих корабля вступили в строй в 1995 и 1998 г. в рамках подготовки к летно-конструкторским испытаниям пилотируемого корабля «Шэньчжоу». Оба они значительно уступали морским КИПам первого поколения и имели водоизмещение 17000 и 12700 тонн соответственно; «Юаньфан-4» построен как судно усиленного ледового класса и может работать в приполярных морях. К октябрю 2003 г. «Юаньфан-3» и «Юаньфан-4» выпол-



нили 13 и 10 рейсов соответственно, пройдя 160000 и 85000 морских миль.

Суммарная статистика по морским КИКа КНР на апрель 2008 г. такова: проведено 56 экспедиций с участием от одного до четырех кораблей, пройдено 1300000 морских миль, четыре корабля участвовали в обеспечении 65 космических и ракетных пусков.

Пятый и шестой корабли серии «Юаньфан» относятся к третьему поколению и значительно превосходят по своим размерам суда 1978 г.: длина – 222,2 м, ширина – 25,2 м, высота – 40,8 м, водоизмещение – 25000 т, скорость – 20 узлов. Для выполнения задач по обеспечению космических полетов они оснащены командно-телеметрическими радиокомплексами диапазонов S и C, радиолокационной станцией и метеокомплексом.

«Юаньфан-5», построенный на Цзяннаньском судостроительном заводе, был спущен на воду 15 сентября 2006 г. и передан заказчику 29 сентября 2007 г. В середине ноября корабль ушел в первый опытный 40-суточный рейс и по возвращении из него 30 декабря был введен в строй. В начале апреля 2008 г. он вновь вышел в море и успешно обеспечивал запуск спутника-ретранслятора «Тяньлянь-1».

«Юаньфан-6» был заложен 18 апреля 2006 г., спущен на воду 16 марта 2007 г. и передан заказчику 12 апреля 2008 г.

Корабли китайского морского КИКа базируются в порту Цзяньинь провинции Цзянсу вблизи Шанхая. Этот объект именуется также 23-й опытнотренировочной базой и войсковой частью 63680. Командует морским КИКом контр-адмирал Жао Шуньхэ (Rao Shunhe), в должности политкомиссара – контр-адмирал Юань Чуньшуй (Yuan Chun-shui).

▼ «Юаньфан-6»



▼ Плавающий КИК «Юаньфан-1»



Правительство внедряет аппаратуру ГЛОНАСС

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

25 августа 2008 г. за подписью Председателя Правительства РФ В.В.Путина вышло постановление № 641 «Об оснащении транспортных, технических средств и систем аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS».

В отличие от похожего документа, принятого в 2005 г. и теперь отменяемого, новое постановление устанавливает правила и сроки оснащения навигационной аппаратурой ГЛОНАСС (или совмещенной ГЛОНАСС/ GPS) не только гражданских, но и военных средств и систем. И если преамбула постановления № 365 от 9 июня 2005 г. начиналась словами «в целях повышения эффективности управления движением на воздушном, водном и наземном транспорте», новый документ ставит другие приоритеты: сначала «в целях обеспечения национальной безопасности, проведения независимой политики в области спутниковой навигации», а потом уже «повышения эффективности управления движением транспорта, уровня безопасности перевозок пассажиров, специальных и опасных грузов, а также совершенствования геодезических и кадастровых работ».

Первый пункт определяет, что оснащению аппаратурой спутниковой навигации (АСН) ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS подлежат:

- а)** космические средства – ракеты-носители, разгонные блоки, космические аппараты и корабли, спускаемые капсулы (аппараты);
- б)** воздушные суда государственной, гражданской и экспериментальной авиации;
- в)** морские суда и суда внутреннего речного и смешанного («река-море») плавания;
- г)** автомобильные и железнодорожные транспортные средства, используемые для перевозки пассажиров, специальных и опасных грузов;

д) приборы и оборудование, используемые при проведении геодезических и кадастровых работ;

е) средства, обеспечивающие синхронизацию времени.

Этот пункт повторяет пункт 1 постановления 2005 г. с двумя дополнениями – это экспериментальная авиация и средства, обеспечивающие синхронизацию времени.

Постановление 2005 г. не затрагивало проблемы оснащения АСН Вооруженных сил, за исключением перечисленных выше гражданских по существу средств и систем: Министерству обороны предписывалось утвердить порядок и этапность оснащения ими российских ВС.

В новом же документе имеется специальный третий пункт: «Оснащению аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS подлежат технические средства и системы, образцы вооружения, военная и специальная техника, предназначенные для Вооруженных Сил Российской Федерации и органов, в которых предусмотрена военная и приравненная к ней служба, а также транспортные средства, поставляемые и используемые для обеспечения органов, в которых предусмотрена военная и приравненная к ней служба».

Порядок и этапность оснащения АСН своих средств и систем федеральные органы исполнительной власти, в которых предусмотрена военная и приравненная к ней служба, должны утвердить в 2008 г. Что же касается гражданских средств из пункта 1, то поэтапное оснащение ими должно производиться с 2010 г. Следует отметить, что постановлением 2005 г. предусматривались более ранние сроки. К примеру, оснащение морских и речных судов должно было закончиться еще в 2007 г., а самолетов – в 2008 г.

Постановление № 641 предусматривает, что расходы на оснащение АСН военных

Распоряжением Правительства РФ от 6 августа 2008 г. №1128-р в число государственных заказов федеральной целевой программы «Глобальная навигационная система» включено Министерство промышленности и торговли. Оно же стало одним из госзаказчиков подпрограммы «Обеспечение функционирования и развития системы ГЛОНАСС» и госзаказчиком подпрограммы «Разработка, подготовка производства, изготовление навигационного оборудования и аппаратуры для гражданских потребителей».

В соответствии с этим же документом Министерство регионального развития вошло в число государственных заказчиков ФЦП «Развитие российских космодромов на 2006–2015 годы».

средств и систем включаются в состав Государственной программы вооружения, а оснащение транспортных, технических средств и систем гражданских ведомств и подведомственных им бюджетных учреждений и казенных предприятий осуществляется в пределах бюджетных ассигнований, предусматриваемых на их текущее содержание.

Органам исполнительной власти субъектов РФ, органам местного самоуправления и подведомственным им организациям рекомендовано принять меры по оснащению АСН ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS закрепленных за ними гражданских транспортных и технических средств и систем.

Совершенно необычным является пункт 9 постановления, в соответствии с которым руководители федеральных органов исполнительной власти несут *персональную ответственность* за организацию работ по оснащению АСН ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS средств и систем гражданского и военного назначения. Открытые распорядительные документы правительства, в которых устанавливалась бы персональная ответственность министров и руководителей агентств, можно перечислить по пальцам одной руки.

Внимание, конкурс!

Уважаемые читатели
журнала «Новости космонавтики»!

Грядет новый, 2009 год. Редакция, как всегда, озабочена тем, чтобы журнал в новом году стал еще лучше, красочнее, интереснее и в конечном итоге больше нравился читателям.

Чтобы выяснить ваше мнение, редакция объявляет конкурс публикаций и авторов. Предлагаю вам принять участие в этом конкурсе в роли судей. Для этого необходимо посмотреть все номера журналов 2008 года, выбрать из каждого номера по **три** самые интересные публикации, расположить их по приоритету (на ваше усмотрение) и прислать свое решение в редакцию по почте или на электронный адрес главного редактора marinin@novosti-kosmonavtiki.ru с **обязательным** указанием номера НК, страницы, названия и автора.

Пояснения, почему понравилась та или иная статья, а также пожелания и идеи по дизайну приветствуются.

Трое самых активных «судей» – читателей будут поощрены:

за **1-е место** – бесплатной годовой подпиской на 2009 г. на НК;

за **2-е и 3-е места** – бесплатной подпиской на первое полугодие 2009 г.

Жду ваших писем до 20 декабря 2008 г.

Главный редактор НК
И.А. Маринин

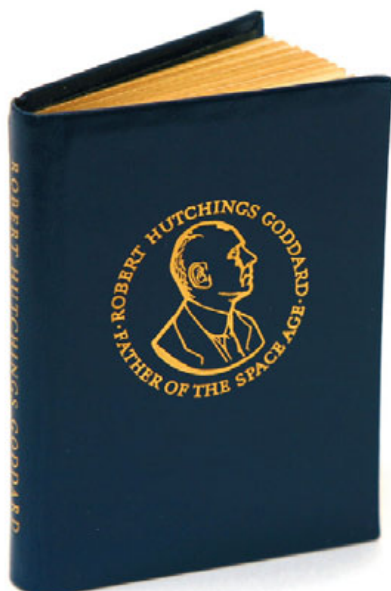
Книга в космосе – космос в книге

Я. Костюк специально для «Новостей космонавтики»

Многие космонавты среди своих увлечений называют чтение книг. Несмотря на жесткие ограничения по весу (и габаритам!), желание взять в полет книгу было всегда. Допустимая масса личного груза в разное время составляла от 0.5 до 2 кг. Со временем среди личных предметов космонавтов, разрешенных к полету, стали появляться книги, часто небольшого размера.

Напомним некоторые эпизоды, связанные с «миниатюрными путешественницами»*. Первой в этом списке является «Автобиография Роберта Хатчингса Годдарда, основателя космической эры» [1]. Эту миниатюрную книгу тиражом 1926 именных экземпляров (ее размер 50×68 мм) в 1966 г. издал знаменитый коллекционер и издатель миниатюрных книг Эйчилл Сэнт Онж (Achille J. St. Onge) из г. Вустер (шт. Массачусеттс, США). Узнав о программе «Аполлон», он послал два экземпляра этой книги американскому астронавту Эдвину Олдрину (Edwin E. Aldrin Jr.). Так книжки попали сначала на борт космического корабля «Аполлон-11», а потом и на Луну [2]. 20 июля 1969 г. на лунном модуле «Орел» («Eagle») они совершили посадку на лунную поверхность, а потом были доставлены на Землю. Один экземпляр (№1452, со своим автографом) Олдрин передал в Библиотеку Роберта Хатчингса Годдарда (Центр космических полетов в Гринбелте, шт. Мэриленд), а второй (№659) оставил себе.

Через 38 лет, 21 сентября 2007 г., именно этот экземпляр, а вместе с ним и собранный Эдвином Олдрином большой архив писем, записок и газетных статей, имевших отношение к Роберту Годдарду, были проданы в первый же день на аукционе Heritage Auction Galleries в Далласе за 29875 долларов [3].



▲ «Автобиография Роберта Хатчингса Годдарда» (Worcester: Achille J. St. Onge, 1966)

Наши космонавты принимали участие и в отправке в космос миниатюрных книг, и в создании целой «космической библиотечки». По утверждению А.А. Леонова (он должен был лететь на «Союзе-11» в июне 1971 г.), ранее ему удалось отправить на станцию две миниатюрные книги. Одна из них – «Витязь в тигровой шкуре» Шота Руставели (Тбилиси, 1966, 65×89 мм). Знать бы дальнейшую судьбу этой «космической посылки»!

В мае 1975 г. П. И. Климук взял с собой на борт «Союза-18» и станции «Салют-4» «Стихотворения» Якуба Коласа (Минск, 1972, 65×80 мм). После полета книга попала в Минск, в Литературный музей Якуба Коласа.

Несколько миниатюрных книг привезли в «Союзе-24» на борт «Салюта-5» космонавты В. В. Горбатко и Ю. Н. Глазков. Изданная в Тбилиси книжка «Витязь в тигровой шкуре» (еще один экземпляр!) позднее была передана в Музей дружбы народов Академии наук Грузинской ССР, а «Фронтальная лирика» (Москва, 1975, 50×69 мм) пополнила фонды Музея миниатюрных книг в Москве.

Полнее других была укомплектована библиотека станции «Салют-6». В музее Звёздного городка есть «Пермская Лениниана», которую привезли в декабре 1977 г. на «Союзе-26» Ю. В. Романенко и Г. М. Гречко. Активными «читателями» оказались и члены интернациональных экипажей. Мирослав Гермашевский, летавший на «Союзе-30» в июне 1978 г., возил с собой на станцию миниатюрную «Конституцию ПНР» (Варшава, 1977, 37×55 мм), чем несказанно порадовал Музей Войска Польского в Варшаве.

Зигмунд Йен «провез» на борту «Союза-31» целую минибиблиотеку на немецком языке: трехтомник «Фауста» Гёте, «Манифест» и фотоальбом «ГДР». Что-то из этого попало в Берлинский музей германской истории, что-то в Музей К. Маркса и Ф. Энгельса... Несколько миникниг, изданных в Будапеште на венгерском языке, захватил с собой на борт «Союза-36» в мае 1980 г. Берталан Фаркаш.

Культурная для всех нас книжка «Космонавты СССР» (составители – В. А. Шаталов и М. Ф. Ребров, Москва, 1977, 70×95 мм) успела побывать на «Салюте-6» благодаря Л. И. Попову и В. В. Рюмину.

Интересно сложилась судьба комплекта из трех книг «Возрождение», «Малая земля» и «Целина» Л. И. Брежнева (Пермь, 1979,



▲ «Фронтальная лирика» (Москва: Художественная литература, 1975)

61×82 мм). На каждом томе были проставлены: пятиугольный почтовый штемпель «Борт космической станции «Салют-7»», датированный 24 июня 1982 г. почтовый штемпель советско-французской миссии, восьмиугольный памятный штемпель «Mission spacéonauts». Автографы А. Н. Березового, В. В. Лебедева, Л. И. Попова и А. Г. Стрекалова убеждали: книги побывали в космосе. «Изюминка» состоит в том, что набор не успели подарить автору: Л. И. Брежнев умер 9 ноября 1982 г., а книжки вернулись на Землю месяц спустя. Через 10 лет трехтомник был продан на специализированном «космическом» аукционе в Нью-Йорке [4].



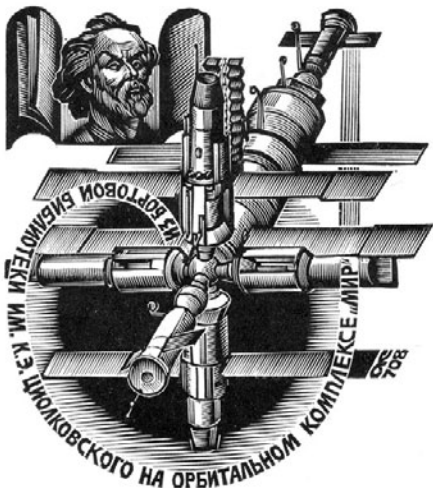
▲ Из книг библиотеки космического комплекса «Салют-Союз» (Терехов Е. В., экслибрис, 1979)

В 1979 г. киевский художник Е. В. Терехов сделал специальный книжный знак для библиотеки космического комплекса «Салют-Союз».

Книги – и большие, и малые – были на всех «летавших» станциях «Салют».

А космонавтам Л. Д. Кизиму и В. А. Соловьёву пришлось даже стать «космическими челноками»: они осуществили межорбитальный перелет на корабле «Союз Т-15» с одной орбитальной станции («Мир») на другую («Салют-7») и обратно. Так в 1986 г. были перевезены на новую станцию «Мир»

* Миниатюрной книгой в России считают издание в обложке или в переплетной крышке, у которого максимальный размер блока не превышает 100 мм. Формат книги указывается в миллиметрах, первая цифра обозначает ширину, вторая – высоту издания. В некоторых странах к миниатюрным книгам относят издания не более 3 дюймов, или 76 мм.



▲ Из бортовой библиотеки имени К.Э. Циолковского на орбитальном комплексе «Мир» (Калашников А.И., экслибрис, 1988)

(и тем самым спасены!) 14 книг – часть большой библиотеки, где насчитывалось около 400 экземпляров книг, в том числе редкие прижизненные издания К.Э. Циолковского, Ф.А. Цандера, С.П. Королёва, М.К. Тихонравова. В 1988 г. знаменитый московский художник-ксилограф А.И. Калашников выполнил экслибрис «Из бортовой библиотеки имени К.Э. Циолковского на орбитальном комплексе «Мир»» [5].

Немалая часть книг, побывавших в космосе, впоследствии была передана самими космонавтами в музеи и библиотеки Москвы, Минска, Тбилиси, Варшавы, Берлина, Пятигорска, Горловки и других городов. Украинский коллекционер Вениамин Александрович Разумов в своей миниатюрной (размер 63×96 мм) книге «Космос на ладони», первое издание которой вышло в 1992 г., а в 2008 г. – уже пятое, подробно описал историю путешествий в космос многих малюток [6].

Подробно историю «внеземной библиотеки» описала Мария Побединская. В НК №1, 2001 [7] она приводит следующий факт: «В РКК «Энергия» была создана специальная комиссия по определению приоритета возвращаемых предметов. Учитывая особую важность этого вопроса, руководство полета отправило 6 мая 1999 г. на борт радиogramму с просьбой провести инвентаризацию предметов символической деятельности и, прежде всего, книг... Для этого экипажу было специально запланировано время. Вик-

▼ «Космос на ладони» (Горловка: Лихтар, 2008, 5-е издание)



тор Афанасьев и Сергей Авдеев, 30-27, две недели по несколько часов в день переписывали названия книг, находящихся на борту, наговаривали информацию на аудиокассеты...»

Библиотека Международной космической станции пополнялась постоянно. В конце августа 2007 г. Ф.Н. Юрчихин сообщил читателям «Российской газеты»: «На борту есть и библиотека, и фильмо-, и аудиотека. А книг довольно много, причем разных жанров – и легкие детективы, и романы исторические. Я, например, первым делом поискал исторические романы. Есть книги, которые мы привезли с собой. Это фантастика и кое-что из серии «ЖЗЛ». Прочитать, а точнее перечитать, успел пока только одно из моих



▲ «С.П. Королёв. К 100-летию со дня рождения» (Москва: Наука, 2007)

любимых произведений – это «Малыш» братьев Стругацких. А сейчас читаю об Александре Македонском в серии «ЖЗЛ». Своя библиотека, к слову сказать, есть и в американском сегменте МКС» [8].

Американский астронавт Ч. Симонь, побывавший весной 2007 г. на МКС, тоже пополнил ее «фонды», оставив там две книги: фантастический роман Р. Хайнлайна «Луна – строгая любовница» и «Фауст» Гете.

В 2007 г. отмечали 100-летие со дня рождения Сергея Павловича Королёва. Миниатюрный фотоальбом «С.П. Королёв. К 100-летию со дня рождения» (авторы-составители – Н.С. Королёва и Я.Н. Костюк, Москва, Наука, 2007, 80×94 мм) [9], был доставлен на МКС 5 августа «Прогрессом М-61».

8 апреля 2008 г. 101-й космонавт России С.А. Волков взял с собой на борт КА «Союз ТМА-12» миниатюрную книгу, посвященную его отцу, летчику-космонавту СССР А.А. Волкову: «Позывной «Донбасс». Несколько страничек из жизни А.А. Волкова» (80×94 мм, 254 стр., тираж 50 экз.). Ее выпустили в 2006 г. на Украине в городе Горловка, в Музее миниатюрной книги имени В.А. Разумова. Сам основатель необычного музея дружил со многими космонавтами, поэтому появление этой книжки на родине космонавта – продолжение давних традиций и дань уважения своему земляку.

Связь времен продолжается, а космическая библиотечка возрождается!



▲ Служебный модуль «Звезда», МКС

Библиография:

1. The autobiography of Robert Hutchings Goddard, Father of the Space Age, Early Years to 1927. – Worcester, Massachusetts: Achille J. St. Onge, 1966.
2. Miniature Book Society Newsletter (USA). – №18, December 1969.
3. Heritage Auction Galleries, Air and Space Auction, – 669 Space Catalog, September 20, 2007. – Dallas, Texas.
4. Russian Space History. Catalogue. Sotheby's, New York. Saturday, December 11, 1993.
5. Калашников А.И. 500 экслибрисов. – Москва: Эврика, 1993.
6. Разумов В.А. Космос на ладони. – Горловка: Лихтар, 2008.
7. Побединская М.А. Реквием внеземной библиотеке. Новости космонавтики, №1, 2001.
8. Российская газета. Федеральный выпуск №4455 от 31 августа 2007 г.
9. С.П. Королёв. К 100-летию со дня рождения / Авторы-составители: Н.С. Королёва, Я.Н. Костюк. – Москва: Наука, 2007.

▼ «Позывной «Донбасс». Несколько страничек из жизни А.А. Волкова» (Горловка, 2006)



Дотянуться до горизонта

К 20-летию первого израильского спутника

Л. Роземблюм специально для «Новостей космонавтики»

В это мало кто мог тогда сразу поверить: 19 сентября 1988 г., 20 лет назад, Израиль стал восьмой по счету космической державой, а еще через 6,5 лет – обладателем собственной системы космической фоторазведки.

Общеизвестно, что возникновение космической техники во всех странах самым прямым образом было сопряжено с военными нуждами. Не оказался исключением и Израиль, причем в его случае такая связь проявилась самым ярким образом. Буквально с момента создания страна оказалась окружена довольно недружелюбными соседями, и ей приходилось вести буквально одну войну за другой. Постоянная боеготовность, немислимая без глубокой, точной и оперативной разведывательной информации, стала нормой. Именно такую информацию, помогающую получить данные о силах, инфраструктуре, намерениях и приготовлениях потенциального противника, могла предоставить космическая разведка, и прежде всего – видовой, с помощью фотоснимков с орбиты.

Поэтому задачей Израиля в области космоса стало не просто «забросить болванку» на околоземную орбиту, чтобы обеспечить себе престижное место в «клубе космических держав». Само собой, речь не шла и о научном спутнике – как говорится, «не до жиру». Первым национальным ИСЗ должен был стать именно разведывательный спутник с характеристиками, удовлетворяющими требованиям военных.

Проект создания первого израильского спутника испытал тяжелые кризисы – политические, экономические, технологические – и не раз стоял на грани закрытия. Далеко не все государственные и военные руководители страны верили в необходимость и возможности своей страны по созданию космических средств. На энтузиастов космоса смотрели с недоумением. Призывы «заняться космосом» воспринимались примерно так, как в племени африканских пигмеев могло быть принято предложение своими силами организовать лыжный поход к Северному полюсу.

«Научные войска»

Исследования в области реактивного движения велись в подмандатной Палестине еще до возникновения Государства Израиль членами организации «Хагана» (предшественницы Армии обороны Израиля, АОИ). Сразу после провозглашения Израиля в 1948 г. были учреждены так называемые «Научные войска» (ивритское сокращение NAMAD) – учреждение, в котором немногочисленные специалисты начали прокладывать пути в области разработки и развития ракет. 31 мая 1948 г. персонал NAMAD во главе с

профессором Йохананом Ратнером поступил на службу в АОИ. Эта группа ученых стала первопроходцем ракетостроения в стране.

В 1952 г. было решено создать в составе Министерства обороны подразделение исследования и проектирования EMET, чтобы объединить и сконцентрировать деятельность лабораторий и специалистов в одном центральном учреждении. EMET действовало в составе МО до организации 5 июня 1958 г. Управления разработки боевых средств (RAFAEL; впоследствии преобразовано в одноименную государственную компанию).

EMET и RAFAEL разрабатывали планирующие авиабомбы с ракетными ускорителями, управляемые и неуправляемые боевые ракеты. В 1953 г. появилась госкомпания Bedeq, позднее преобразованная в «Таасия авирит» (ивр. «Авиационная промышленность», Israel Aircraft Industries, IAI).

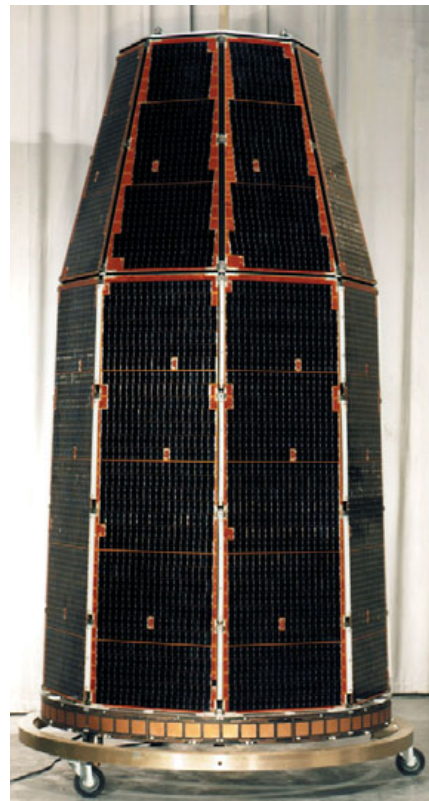
В 1950-х годах были созданы различные образцы управляемых ракет. Первыми среди них были Vazaq (с твердотопливным ускорителем) и Malach (с прямоточно-пульсирующим двигателем), напоминавшая «Фау-1». Разработка этих систем продолжалась в 1953–55 гг., пока не была прекращена в пользу разработки ракеты «земля-земля» типа Luz, которая впоследствии развилась в противокорабельную ракету Gabriel.

Израильские инженеры в 1950-х участвовали в трех запусках метеорологической ракеты NASA серии Aerobee, приобретая опыт. Ракетная отрасль развивалась...

Самый первый второй Shavit*

Известия о намерении Египта заняться разработкой ракет и желанием приобрести несколько метеорологических ракет у США, чтобы запустить их накануне Дня революции в июле 1961 г., подхлестнули Израиль к более энергичным действиям. 1 июля 1961 г. он объявил о запуске исследовательской ракеты Shavit-2** (разработки RAFAEL) на высоту 98 км. В носовой части двухступенчатая твердотопливная ракета несла контейнер с нитраном, который был рассеян в атмосфере и позволил наблюдать за последним этапом ее полета.

С этим запуском связан курьезный эпизод: в тот момент широкая общественность не догадывалась, что ракета Shavit-2 невелика даже по меркам того времени. Официальный фотограф, снимок которого был опубликован в печати, проявил «режиссерский талант», сумев сфотографировать ракету и приглашенных (в их числе был премьер-министр Давид Бен-Гурион) таким образом, что метеорологическая ракета выглядела гораздо солиднее, чем на самом деле. По снимку можно было оценить длину ее первой ступени в 7–8 м, а общую длину – по



крайней мере в 12 м. На самом же деле общая длина ракеты была всего 376 см при диаметре 27 см!

В 1965 г. стартовала трехступенчатая ракета Shavit-3. В тот же период управление RAFAEL разработало и другие ракеты, поднимавшиеся на десятки километров.

Запуск метеоракеты Shavit-2 и произведенный им пропагандистский эффект был только кратким политическим эпизодом. На самом деле в тот момент Израиль решил в более основательной форме войти в «ракетную область». Каким образом это произошло – предмет отдельного рассказа, но в конечном итоге Израиль стал обладателем собственных баллистических ракет.

Скептикам наперекор

В августе 1970 г. основной на тот момент противник Израиля – Египет – установил новые батареи зенитных ракет возле Суэцкого канала. Израиль обратился к США с просьбой о получении спутниковых снимков этих батарей, но американцы отказали, хотя Египет и Сирия получали фотоснимки с советских спутников.

После Войны судного дня (1973 г.) Израиль представил США список необходимого ему военного снаряжения, включив в него «маленький разведспутник» либо возможность получения снимков с американских КА. Однако США ответили решительным от-

* В переводе с иврита «комета», «метеор».

** Не путать с более поздней ракетой Shavit на основе БР Jericho II.

казом и на этот раз. Впрочем, Ицхак Рабин, бывший в тот момент послом в Вашингтоне, будучи переспрошенным американцами насчет спутника, ответил, что его стране подобная техника не требуется. Письменно он назвал идею израильских спутников «глупостью». Возможно, Рабин считал ИСЗ слишком большой роскошью для своей довольно небогатой страны.

Напротив, генерал Меир Амит, незадолго до этого покинувший пост директора внешней разведки «Моссад», негодовал: «Мы не должны довольствоваться крошками с чужого стола или зависеть от чьего-то настроения. Нам нужны собственные возможности». Его поддержал генерал Шломо Газит, занявший в 1974 г. пост начальника военной разведки АМАН: стране нужны собственные средства космической разведки.

Вскоре оформилась актуальная проблема: после заключения мирного договора с Египтом (1978 г.) выполнять над его территорией полеты разведывательных самолетов RF-4E Phantom стало невозможно.*

В 1978 г. полковник разведки Хаим Эшед подготовил документ с обоснованием проекта создания отечественного спутника и подал его своему шефу – генералу Йегошуа Саги. Независимо от него Эзер Вейцман, министр обороны, поручил авторитетному военному эксперту д-ру Эммануэлю Перету исследовать проблему, и тот вскоре доложил, что имеет смысл этим заниматься.

Проекту повезло: генерал Й. Саги, возглавивший АМАН в 1979 г., стал одним из последовательных сторонников идеи. В своем ведомстве он назначил специального офицера для курирования темы и приказал выделить из бюджета службы 5 млн \$ для первичной проверки возможности разработки носителя (это поручили IAI) и специальной фотокамеры (фирма El-Op).

Результаты предварительной оценки, которые получили в ведомстве Й. Саги, были представлены министру обороны Эзеру Вейцману, но встретили прохладное отношение. Тем не менее на предприятиях компании «Таасия авирит» – MLM (его возглавлял Дов Равив), MBT (д-р Моше Барлев) и в RAFAEL началось исследование технических возможностей и перспектив создания отечественного спутника. В 1980 г. три предприятия выпустили свои отчеты, придя к позитивным выводам.

В июне 1981 г. премьер-министр Менахем Бегин утвердил первую израильскую космическую программу. В том же году глава проекта в RAFAEL д-р Марсель Кляйн подготовил эскизный проект. «Таасия авирит», в свою очередь, подготовила эскизный проект под руководством М. Барлева.

В конце 1982 г. руководители государства провели закрытую встречу, на которой согласовали вопрос о создании национального космического агентства. На совещании, где было принято это решение, присутствовали премьер-министр Менахем Бегин, министр обороны Ариэль Шарон и генеральный директор министерства обороны генерал в отставке Аарон Бейт-Халахми. Именно

тогда космической программе был придан государственный приоритетный статус.

Израильское космическое агентство (Israel Space Agency, ISA) было создано в начале 1983 г. в основном как гражданское «прикрытие» для развертывания проекта создания разведспутника и ракеты-носителя. Должность председателя ISA занял д-р Юваль Неэман, астрофизик с мировым именем, член Кнессета и глава политического движения «Тхия».

Через тернии...

После решения о развертывании работ Минобороны объявило совершенно секретный тендер среди предприятий военной промышленности на разработку спутника, в котором приняли участие MLM, MBT и RAFAEL. После анализа предложений было решено, что спутник (ему присвоили наименование Abir** разработает RAFAEL.

Для разработки спутника в МО было создано Управление программы «Abir» во главе с полковником д-ром Хаимом Эшедом. IAI создала на предприятии MBT Управление космических технологий во главе с д-ром Моше Барлевым и его заместителем д-ром Патриком Розенбаумом.

В 1980-х годах в Израиле не было инженеров, лабораторий, систем разработки, испытания и производства космической техники. С помощью ISA удалось собрать по всему миру информацию, оборудование и даже наставников. Известно, что один французский инженер, в прошлом участник разработки ракеты Diamant, обучал израильский персонал. Частично финансировать создание экспериментального ИСЗ согласилась Южно-Африканская Республика.

В августе 1983 г. генерал Й. Саги покинул АМАН, и на его место был назначен генерал Эхуд Барак. Он не был сторонником космоса и более полагался на «человеческий фактор» в разведке. Проект оказался под угрозой закрытия. В этот момент RAFAEL объявил, что стоимость спутника достигнет 299 млн \$. Предприятие MBT (IAI) подало новое предложение с оценкой стоимости ИСЗ в 110 млн \$. Между двумя предприятиями разгорелся спор, и министр обороны Моше Аренс, основываясь на предложенных оценках, решил перевести проект в IAI. Этому сопутствовало условие: глава управления космоса MBT М. Барлев обязывается изготовить спутник по проекту RAFAEL. Однако все пошло иначе, и в IAI разработали свое изделие. (Генеральный директор RAFAEL д-р Зевэв Бонен считал, что передача проекта от RAFAEL к IAI явилась результатом сговора

между «Таасия авирит» и Минобороны. В свою очередь, военные утверждали, что дело только в стоимости.) В качестве «утешительного приза» RAFAEL получил контракт на разработку 3-й ступени для РН.

Создание спутника пережило еще один кризис, когда в середине 1980-х начались драматические сокращения военного бюджета. ВВС были вынуждены расформировывать целые боевые эскадрильи и не желали выделять средства на разработку спутника. Командующий ВВС генерал Авиху Бен-Нун утверждал: «Снимки, которые предоставит спутник, не позволят нам идентифицировать удаленные цели. Мы могли бы приобретать фотографии с французского аппарата SPOT. С моей точки зрения, нет разницы между снимками, которые сможет дать наш спутник, и снимками с 5-метровым разрешением SPOT'a». Так ВВС поспешили отмежеваться от программы.

Положение спас генерал Амнон Липкин-Шахак, занявший пост главы АМАН и сменивший скептически настроенного Эхуда Барака. Он активно поддержал проект и решил, с согласия начальника Генштаба, что АМАН возьмет на себя ответственность за организацию спутниковой разведки и интерпретацию фотоснимков. Программа пережила еще несколько спадов и подъемов, и проектирование ИСЗ было завершено только во второй половине 1980-х годов.

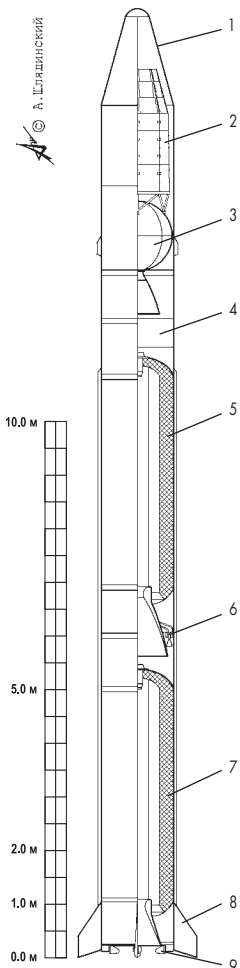
Другой Shavit

В качестве носителя была выбрана трехступенчатая ракета-носитель, разработка которой началась в 1983 г. и которой присвоили «традиционное» открытое название Shavit. Она была создана на предприятии MLM концерна IAI на базе баллистической ракеты Jericho II, разработанной совместно с французской компанией Avion Marcel Dassault. Две нижние ступени ракеты оснащались РДТТ производства предприятия Givon концерна IMI (Israel Military Industries), верхнюю разработал RAFAEL.

Нужно отметить, что при весьма неплохих характеристиках (при стартовой массе чуть больше 22 т Shavit был способен доставить КА массой около 160 кг на орбиту высотой 250×1200 км с большим «обратным» наклоном – 142.9°) израильские специалисты применили всего два типоразмера РДТТ для нижних (первой и второй) и верхней ступеней.

Проектировщики выбрали следующую схему запуска на орбиту: две первые ступени обеспечивали подъем примерно до

▲ Трехступенчатая твердотопливная РН Shavit: 1 – сбрасываемый головной обтекатель; 2 – ПГ; 3 – сферический РДТТ третьей ступени; 4 – система управления; 5 – РДТТ второй ступени; 6 – агрегаты системы управления вектором тяги; 7 – РДТТ первой ступени; 8 – аэродинамические рули; 9 – сбрасываемые газовые рули



* В этих высотных полетах участвовал в качестве пилота будущий первый астронавт Израиля.

** В переводе с иврита – «рыцарь».

Запуски по программе Ofeq						
Дата запуска	Спутник (международное обозначение)	Масса, кг	Перигей, км	Апогей, км	Наклонение орбиты, °	Примечание
19.09.1988	Ofeq-1 (1988-087A)	155	242	1032	142.8°	Экспериментальный КА
03.04.1990	Ofeq-2 (1990-027A)	160	200	1369	143.2°	Экспериментальный КА
III квартал 1991*	(Ofeq)	–	–	–	–	Необъявленный неудачный запуск
07.05.1993**	(Ofeq)	–	–	–	–	Необъявленный неудачный запуск
15.09.1994*	(Ofeq)	–	–	–	–	Необъявленный неудачный запуск
05.04.1995	Ofeq-3 (1995-018A)	225	365	725	143.3°	Спутник электронно-оптической разведки I поколения
22.01.1998	Ofeq-4	–	–	–	–	Авария РН
28.05.2002	Ofeq-5 (2002-025A)	~300	367	764	143.4°	Спутник электронно-оптической разведки II поколения
06.09.2004	Ofeq-6	–	–	–	–	Авария РН (неразделение 2-й и 3-й ст.)
11.06.2007	Ofeq-7 (2007-025A)	~300	340	582	141.8°	Спутник электронно-оптической разведки II поколения

* По данным зарубежных источников.

** По данным [2]. Филипп Кларк полагает, что запуск в сентябре 1994 г. в действительности не был.

110 км. Далее начинался свободный полет до высоты примерно 250 км. Здесь сбрасывался головной обтекатель и производилась ориентация и закрутка т. н. «верхней сборки» (система управления и третья ступень РН плюс ИСЗ). Включался РДТТ 3-й ступени, который сообщал спутнику в горизонтальном направлении скорость, необходимую для выхода на околоземную орбиту. В конце работы третьей ступени КА отделялся и с помощью собственных микро-ЖРД выходил на переходную, а затем, если надо, на заданную рабочую орбиту.



▲ Пуск РН Shavit с ИСЗ Ofeq

Выбор носителя диктовал значение массы и размеров ИСЗ. Масса первого спутника должна была оставаться в пределах 150–160 кг, поскольку «ракетчики» на данном этапе не обеспечивали необходимой для выведения полноценного фоторазведывательного спутника грузоподъемности носителя в 220–250 кг. Было принято решение изготовить и запустить сначала более легкий экспериментальный («технологический», как его называли) спутник под названием Oz* для проверки выбранных конструкторских и технологических решений. Вероятно, это было связано еще и с тем, что промышленности не удавалось в обозначенные сроки создать электронно-оптическую камеру с нужными характеристиками и минимальной массой. Два первых испытательных ИСЗ без фотоаппаратуры М. Барлев в шутку назвал «спутниками-чемоданами».

«Oz» на орбите

Разработка ИСЗ на предприятии MBT велась в сотрудничестве с ЮАР. На определенном этапе руководители проекта решили разделить усилия: одна группа под руководством Бени Шаффира занялась разработкой экспериментального ИСЗ Oz, другая же под руководством Гилеля Лурье погрузилась в проектирование «настоящего» фоторазведчика под названием Ofeq**. Ввиду политического давления, которое оказывали США в период войны в Ливане (1982–83 гг.), и опасений, что Соединенные Штаты наложат ограничения на поставки, д-р Барлев решил, что в спутниках не будет ни одной американской детали.

Разумеется, в программе участвовало множество других компаний. Фирмы по радиоэлектронике Elta и Tadiran конкурирова-

ли за честь создать для спутника аппаратуру связи (победила Tadiran). За контракт по разработке главного инструмента – электронно-оптической камеры высокого разрешения – соперничали компании Tamam и El-Or (заказ достался последней). Компания Elisra взялась за разработку системы обработки и сжатия цифровых снимков.

Параллельно на предприятии MBT при содействии французской фирмы Matra были созданы необходимые производственные объекты: чистовые комнаты, лаборатории, испытательные стенды, а также центр управления полетом и центр приема данных. Инвестиции в ракетно-космическую отрасль увеличились: если в 1960-е годы вкладывалось около 5 млн \$ (включая исследование, инфраструктуру и рабочую силу), то в 1970-х сумма удвоилась, а в 1980-е ежегодно вкладывали 30 млн \$. В 1985 г. правительство выделило на космос 43 млн \$.

Многолетние усилия увенчались успехом в первом же запуске. Первый израильский спутник Oz-1 (в открытой печати его назвали Ofeq-1) был запущен 19 сентября 1988 г. в 09:34 UTC с базы ВВС Пальмахим с помощью РН Shavit и выведен на орбиту с параметрами: наклонение – 142.8°, перигей – 242 км, апогей – 1032 км. РН со спутником была запущена не в восточном, а в западном направлении, над Средиземным морем, дабы избежать падения отработанных ступеней на территорию арабских государств. Это направление, противоположное общепринятому, стало отличительной особенностью всех запусков с территории Израиля.

Экспериментальный ИСЗ Ofeq-1 был изготовлен из конструкционного алюминия, имел форму неправильной восьмиугольной призмы (длина – 2.3 м, максимальный диаметр – 1.2 м) и массу 156 кг, из которых 33 кг приходились на конструкционную основу, 58 – на энергетическую систему, 7 кг – на бортовой компьютер, 12 кг – на системы связи, 5 кг – на системы терморегулирования, 9 кг – на кабельную сеть; на прочие приборы и балансировочные массы отводилось 32 кг.

* В переводе с иврита – «отвага», «смелость».

** В переводе с иврита – «горизонт».

Спутник стабилизировался вращением, его 16-панельные никель-кадмиевые солнечные батареи вырабатывали ток мощностью 246 Вт. Ориентацию спутника обеспечивали трехосевая гироскоп, магнитометр и солнечный датчик. Полезная нагрузка включала магнитометры и телеметрические системы. Фотоаппаратуры, как сказано выше, ИСЗ на борту не имел.

В ходе полета спутника выявилась неисправность в запоминающем устройстве телеметрической системы, и оно было переключено на запасной компьютерный блок.

Ofeq-1 функционировал несколько недель, но оставался на орбите около 4 месяцев и сошел с нее 14 января 1989 г. Второй экспериментальный КА – Oz-2 (Ofeq-2) был успешно выведен 3 апреля 1990 г.

Потом наступил довольно длинный период неудач, летопись которого до сих пор остается засекреченной. По неподтвержденным данным, в 1991–94 гг. было произведено два или три аварийных запуска. И только 5 апреля 1995 г. на орбиту наконец-то вышел долгожданный «настоящий» спутник электронно-оптической разведки, который получил название Ofeq-3.

Ofeq-3 доказал правильность подхода. До этого никто не верил, что можно создать спутник детального наблюдения массой 225 кг с разрешением фотокамеры в 1.5 м на пиксель. Это было уникальным техническим достижением.

«Будьте реалистами – требуйте невозможного», – сказал однажды Эрнесто Че Гевара. Эту фразу далекого от Земли обетованной и от ее реалий латиноамериканского революционера можно признать неизменным девизом израильской космонавтики.

С использованием источников:

1. И.Б.Афанасьев, А.Н.Лавренов. Большой космический клуб. – М.: РТСофт, 2006.
2. D. Shalom, Mea' ha-ofeq. 50 shnot peilut israelit be-halal' (на иврите). «Be-avir – Pirumei Teufa», Rishon Le-Zion, 2003.

Тайна необъявленного запуска

В [2] приводится интервью с Х.Эшедом, где он, в частности, говорит: «У нас были большие кризисы. После неудачи Ofeq-4 хотели закрыть программу. Была дискуссия у премьер-министра Рабина, и на меня там все набросились, как хищные птицы. Даже глава АМАН Эхуд Барак отступил. Но мы преодолели все».

Данное высказывание представляет значительный интерес. Дело в том, что в 1998 г., когда состоялся неудачный запуск ИСЗ Ofeq-4, И. Рабина уже не было в живых, а Э. Барак занимался политической борьбой, не занимая никакого поста ни в армии, ни в государстве. Зато как раз в 1993 г. Рабин был премьер-министром, а Барак – начальником Генштаба АОИ. (Х.Эшед назвал его начальником военной разведки, но, очевидно, это аберрация памяти.) Судя по всему, Х.Эшед имел в виду не спутник, запуск которого закончился неудачей 22 января 1998 г. и который известен под названием Ofeq-4, а один из аппаратов, необъявленный (и не подтвержденный до сего дня официально) неудачный запуск которого состоялся 7 мая 1993 г. К слову, если отсчитывать от спутника Ofeq-1, то как раз этот КА можно считать 4-м «Офеком». Так что, вероятнее всего, речь идет именно о «секретном» запуске 1993 г.

«Опасные фантазии» Оберта

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

*«О, сколько нам открытий чудных го-
товит просвещенья дух...»*

А. С. Пушкин

Перечитывая классиков – основоположников космонавтики, невольно восхищаешься даром их предвидения. А иногда и ужасаешься обстоятельствам, сопутствующим их предсказаниям.

Один из «великих столпов» современной ракетной техники Германн Оберт не только формулировал основы астронавтики и ракетной техники, но и работал в годы Второй мировой войны над системами экзотических космических вооружений.

Германн Юлиус Оберт (Hermann Julius Oberth) родился 25 июня 1894 г. в Австро-Венгрии. Вскоре его родители переехали в Германию. В 1904 г. юноша поступил в гимназию и во время учебы увлекся звездоплаванием. Как часто бывало в те времена, побудительным мотивом стал роман Ж. Верна «Из пушки на Луну». Технические проблемы космического полета захлестнули Германна с головой – он самостоятельно рассчитал значение 2-й космической скорости, чтобы «проверить» своего кумира. Некоторое время Оберт увлеченно конструировал космические пушки, однако величина перегрузок, действующих на экипаж снаряда при выстреле (23000 единиц), ставила в тупик: гимназист засомневался в реализуемости такого способа путешествия во внесземное пространство... и увлекся ракетами.

Набросок первой ракеты Оберта появился в 1909 г. В качестве топлива предполагалось использовать пироксилин. Однако низкая энергетика твердого топлива подвигла на поиск иных решений. В результате в 1912 г. он остановился на жидкостном ракетном двигателе (ЖРД), работающем на кислороде и водороде.



Окончив гимназию, Германн был вынужден заняться изучением медицины в Мюнхене: отец заставил его «продолжить семейную традицию». Но увлечения ракетами не заброшены: в 1917 г. разработан очередной проект и произведены все необходимые расчеты. Это была баллистическая ракета дальнего действия высотой 25 м и диаметром 5 м, с десятитонным зарядом взрывчатки в головной части. По внешнему виду изделие напоминало современные баллистические ракеты. Топливо – жидкий воздух и разведенный водой спирт – подается в двигатели специальными насосами. Для их раскрутки служит газогенератор, работающий на тех же компонентах, что и основные двигатели. Для надува в баки поступает газ, придающий необходимую устойчивость тонкостенным конструкциям. Для охлаждения двигателей предполагалось использовать спирт из баков, который затем поступал в камеры сгорания. То есть Оберт практически проработал широко применяемую сегодня регенеративную систему охлаждения ЖРД.

Летом 1920 г. он предложил проект уже космической многоступенчатой ракеты, в котором развиты идеи, заложенные в 1917 г. Двигатели первой ступени работали на кислороде и спирте, второй – на кислороде и водороде. Фактически это был первый в мире достаточно детально проработанный проект двухступенчатой РН.

В июне 1923 г. в свет вышла первая книга Оберта «Ракета в межпланетное пространство» (Die Rakete zu den Planetenräumen), состоящая из трех частей. В первой рассматривалась общая теория, во второй приведено описание конструкции, а третья часть посвящена проблемам биологии, безопасности и перспективам использования ракет. Таким образом, впервые в мире подробно обосновывалась техническая реализуемость больших ракет с ЖРД и обсуждались возможные цели их практического использования. Особый интерес вызывали детальные чертежи: в те годы у других пионеров космонавтики этого не было.

В следующей книге – «Пути осуществления космического полета» (Wege zur Raumschiffahrt, 1929) ученый обобщил и подробно проанализировал свои предыдущие и привел новые разработки в области ракетостроения. Помимо общей теории ракетных двигателей, в книге содержалось подробное описание нескольких типов ракет и проекта орбитальной станции.

Ракета первого типа – «Модель Б» (Modell B) несла научные приборы и служила для исследования верхних слоев атмосферы. Самый простой ее вариант имел обтекаемый корпус из листовой меди. В верхнем баке – жидкий кислород, в нижнем – углеводородное горючее или жидкий водород. Топливо, вытесняемое сжатыми газами,



впрыскивалось в камеру, сгорало и истекало наружу через сопло Лавалля. Ракета имела тяжелые баки и, по расчетам Оберта, не могла подняться выше 100 км.

Второй вариант имел более сложную конструкцию и состоял из двух ступеней: большой «спиртовой» и малой «водородной». Малая ракета помещалась внутри большой и несла в качестве полезного груза приборы и парашют.

Третий вариант зондирующей ракеты – модификация второго – снабжался вспомогательной ступенью, осуществляющей разгон на первом «стартовом» участке траектории.

Все три варианта «Модели Б» должны были стартовать с высоты в 5500 м над уровнем моря, куда поднимались на специальных дирижаблях.

Проект космического корабля «Модель Е» (Modell E) приобрел огромную известность. Его характерный профиль увековечен на именной медали, присуждаемой Германским ракетным обществом (ныне – Общество Германна Оберта) за фундаментальные исследования в области космонавтики. Он представлял собой ракету высотой с четырехэтажный дом с одним большим соплом и широким основанием, к которому крепились четыре опоры-стабилизатора. Первая – разгонная – ступень работала на кислороде и спирте, вторая – на кислороде и водороде. В верхней части второй ступени размещалась каюта с иллюминаторами, позволяющими вести астрономические наблюдения. Масса двухместного корабля на старте достигала 288 т (почти как РН «Восток»!).

Оберт предлагал создать на околоземной орбите огромную станцию модульной конструкции. Модули массой от 300 до 400 т представляли собой ракеты, самостоятельно выходящие на орбиту. Две ракеты, связанные канатом в несколько километров длиной и вращающиеся относительно общего центра масс, давали искусственную гравитацию.

Орбитальная станция могла решать задачи наблюдения, проводить фотосъемку малоизученных районов, обмениваясь инфор-

мацией с Землей посредством зеркального телеграфа. Иными словами, Оберт изобрел многофункциональную станцию, которая могла применяться и в мирных, и в военных целях. Кроме того, он, пожалуй, впервые предложил использовать искусственный космический объект в целях глобальной навигации!

Наконец, Оберт впервые высказал идею сборки на станции гигантского зеркала. Оно должно было состоять из отдельных пластин, удерживаемых сеткой, и вращаться вокруг Земли в плоскости, перпендикулярной плоскости земной орбиты; основу предполагалось наклонить под углом 45° к направлению падения солнечных лучей. По мнению ученого, регулируя положение отдельных ячеек сетки, можно всю отражаемую зеркалом солнечную энергию концентрировать на отдельных точках земной поверхности.

«Подвергнув лед действию концентрированных солнечных лучей, – писал Оберт, – можно очистить путь на Шпицберген или к северным сибирским портам. Если зеркало имеет в диаметре всего 100 км, оно может отражать энергию и сделать обитаемыми большие пространства на Севере; в наших широтах оно может предотвратить опасные весенние снежные бури, обвалы и помешает ночным морозам губить урожаи фруктов и овощей...»

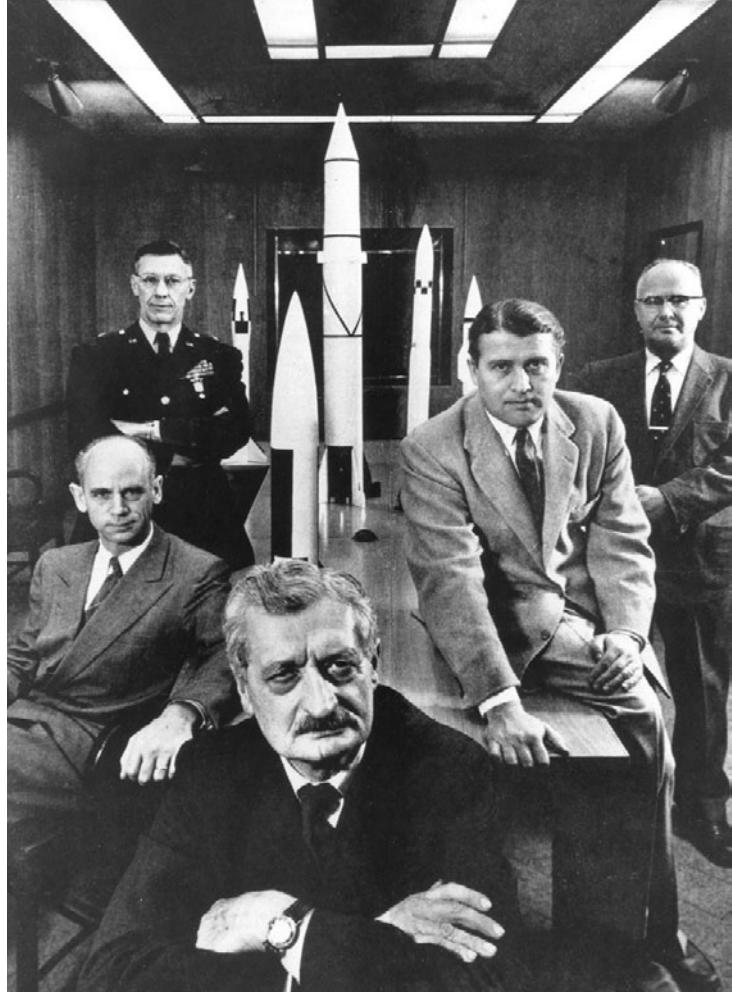
По расчетам ученого, на постройку зеркала диаметром в 100 км понадобилось бы 15 лет и 3 млрд марок золотом.

И тогда же, обратим внимание – в 1920-е годы, Оберт написал: «Поскольку подобное зеркало, к сожалению, могло бы иметь также и очень важное стратегическое значение (взрывать военные заводы, вызывать вихри и грозы, уничтожать войска и обозы на марше, сжигать целые города и вообще производить большие разрушения), то не исключено, что одна из культурных стран уже в обозримом времени могла бы приступить к осуществлению этого проекта – тем более что и в мирное время большая часть вложенного капитала окупилась бы себя...»

На основе этой идеи Оберт проработал более детальную концепцию и предложил ее руководству гитлеровского рейха. Конструкция представляла собой решетку 100–150 км в поперечнике, состоящую из шестиугольных ячеек, каждая из которых снабжалась круглым зеркальным сегментом из тонкой металлической фольги. Каждый сегмент должен был наводиться независимо, обеспечивая фокусировку всего зеркала. Гигантский орбитальный рефлектор служил для отражения и концентрации солнечного света на поверхность Земли.

С одной стороны, «светящее с неба пятно» могло использоваться во время спасательных операций ночью, подсвечивать айсберги на морских трассах, освещать сельскохозяйственные угодья и сокращать сроки выращивания растений, обеспечивать свободное от электричества освещение городов, изменять погоду и выполнять другие, вполне мирные миссии.

С другой стороны, гигантское зеркало, фокусирующее свет и вызывающее сильный нагрев, могло служить, по замыслу Г. Оберта, и космическим оружием. Вращаясь на орбите высотой 6000 км и обладая огромной собственной площадью, оно было неуязвимо для наземных средств. И даже не слишком высокая концентрация энергии в «солнечном зайчике» могла, по расчетам, вызвать нагрев до 200°C .



▲ На переднем плане Герман Оберт с представителями Редстоунского арсенала Армии США (Жантсвилл, Алабама) – Эрнстом Штулингером, генерал-майором Г. Тофтоем, Вернером фон Брауном и Робертом Люссером

Идея ученого, получившего благодаря своим публикациям всемирную известность*, легла в основу других немецких работ в годы Второй мировой войны. Используя предложения Оберта, работавшие на полигоне Хиллерслебен гитлеровские физики сформировали концепцию орбитального боевого зеркала. Согласно послевоенной статье в американском журнале Life от 23 июля 1945 г., нацисты планировали разместить в космосе несколько таких зеркал, несущих «смерть с небес», и потратить на реализацию этого поистине циклопического проекта всего... 50 лет!

Оберт скромно описывал зеркало как жесткую конструкцию диаметром в 1600 м, обращающуюся по орбите высотой более 8000 км. Сильно приуменьшив габариты изделия, он, видимо, хотел повысить привлекательность проекта в глазах «потенциального заказчика!» Кстати, в послевоенное время бывший главный инженер центра Пенемюнде Вернер фон Браун пытался рекламировать эту концепцию в США, красочно расписывая ее мирные и военные приложения.

Согласно эскизному проекту, зеркало строилось из простых кубических отсеков со стороной 6 м. Для сборки могли использоваться носители, созданные на базе технологий ракеты А-4 (V-2). Так как каждая РН могла нести за один запуск только один от-

* Кстати говоря, Оберт работал в 1941–43 гг. консультантом ракетного центра в Пенемюнде, а в 1943–45 гг. – консультантом по пороховым ракетам на Вестфальско-Анхальтских заводах взрывчатых веществ.





сек, для сборки зеркала необходимо было выполнить минимум... 54740 пусков! С сегодняшней точки зрения – безумное количество. Но немцев оно не пугало: смогли же они за последний год войны построить и запустить более 4300 ракет V-2!

В сборе зеркало выглядело как слегка вогнутый диск, покрытый натрием для повышения отражательной способности. Двигатели малой тяги на задней стороне диска ориентировали его в пространстве. Зеркало виделось не просто автоматическим объектом, а гигантской космической станцией, внутри которой планировалось вырабатывать электричество специальными парогенераторами, нагреваемыми солнечной энергией. Всю армаду элементов зеркала обслуживал огромный экипаж; для облегчения работы в невесомости члены экипажа должны были носить обувь с магнитными подошвами. Получив сигнал к атаке, команда разбежалась по постам и ориентировала зеркало в нужном направлении. О детальности проработки говорит то, что проект предусматривал гидропон-

ные фермы по выращиванию... тыкв, преобразующих выдыхаемый экипажем углекислый газ в кислород, пригодный для дыхания!

Однако при ближайшем рассмотрении видно, что базовая концепция имела серьезные дефекты, не позволяющие использовать ее как оружие. Зеркало, фокусирующее свет, никак не может быть ярче (в соотношении количества энергии на единицу площади) первоначального источника света. Другими словами, с Земли оно выглядело бы точно так же, как и Солнце, направляя на «цель» никак не большую световую энергию, чем дневное светило! Чтобы осветить ночную цель светом столь же ярким, как дневной, зеркало (притом абсолютно совершенное с точки зрения геометрии!) должно было иметь угловой размер Солнца, то есть примерно 0.5° . Но объект диаметром в 1.5 км с расстояния 8000–8200 км имеет угловой размер всего 0.01° . Оберт предлагал вывести на орбиту зеркала диаметром 150 км, что на расстоянии 6000 км от цели давало угловые размеры примерно 1.4° («как три Солнца»). Однако, учитывая несовершенство отражателя и ошибки в ориентации отдельных сегментов, боевое зеркало могло обеспечить потенциал, необходимый для серьезных разрушений целей, только при условии очень точного взаимодействия каждой из ячеек. Понятно, что такая задача представляется неразрешимой даже в наши дни.

Трудно ставить в вину Оберту милитаристские применения его идей. Время тогда было такое! Почти все создатели ракетно-космической техники во всех странах так или



иначе прошли «горнило военного заказа». Ведь только военные имели ресурсы, необходимые «чтобы сказку сделать былью».

С другой стороны, проект боевого зеркала – самая настоящая химера. Если бы его попытались реализовать, разработчики нанесли бы чудовищный ущерб экономике Третьего рейха, не дав сколько-нибудь заметного эффекта. По меркам нынешнего времени, такого рода проект следует отнести к разряду актов саботажа против нацистского государства!

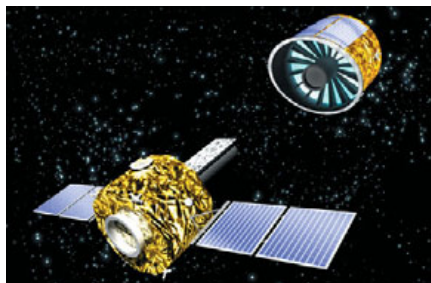
Список источников имеется в редакции

Объединение проектов рентгеновских обсерваторий

А. Ильин.
«Новости космонавтики»

1 августа 2008 г. ЕКА сообщило: на совещании ЕКА–NASA было решено объединить проекты рентгеновских обсерваторий ЕКА и NASA в единый проект международной рентгеновской обсерватории – International X-ray Observatory (IXO). Проект IXO приходит на смену европейским планам создания космического телескопа XEUS (The X-Ray Evolving Universe Spectroscopy Mission) и наработкам NASA по космической обсерватории Constellation-X. Разрешающая способность новой обсерватории должна в 100 раз превзойти существующие достижения.

В отмененном проекте XEUS участвовали ЕКА, JAXA, а также университеты и исследовательские институты Европы, Японии и США. Планировалось, что рентгеновский телескоп будет состоять из двух отдельных ча-



▲ Обсерватория XEUS

стей, летящих на расстоянии 35 метров, но с высокой точностью позиционирования по отношению друг к другу. Одна часть представляла собой рентгеновское зеркало, вторая – детектор. Запуск телескопа планировалось осуществить в 2018 г.

Проект Constellation-X вначале предполагал, что обсерватория будет включать в себя шесть идентичных КА с заданным относительным расположением в точке Лагранжа L2, где Солнце и Земля сообщают КА равное ускорение.

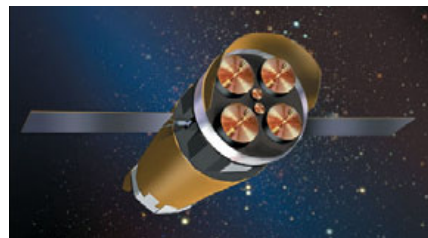
В окончательном варианте проекта было решено установить четыре рентгеновских телескопа на единой платформе.

Запуск аппарата планировался в 2017 г.

В целях согласования облика новой международной рентгеновской обсерватории были созваны две конференции – в NASA 20–22 августа и в ЕКА 17–19 сентября.

IXO будет оснащена одним большим рентгеновским зеркалом с изменяемым фокусным расстоянием в 20–25 м и изменяемой фокальной плоскостью. На обсерватории предполагается использовать рентгеновский широкоугольный видовой спектрометр, спектрометр высокого разрешения, дифракционный спектрометр, при этом остается место для пока не определенной стороны полезной нагрузки со скромными требованиями к ресурсам.

Международная рентгеновская обсерватория поможет найти ответы на следующие вопросы:



▲ Обсерватория Constellation-X

❖ Как супермассивные черные дыры растут и развиваются?

❖ Действительно ли поведение материи в диске аккреции вблизи горизонта событий черной дыры совпадает с предсказанным общей теорией относительности?

❖ Где недостающие барионы в ближайших частях Вселенной?

❖ Как стабилизируется материя в нейтронных звездах?

❖ Каким образом космическая обратная связь влияет на формирование галактик?

❖ Как темная энергия и темная материя влияют на развитие групп галактик?

❖ Каково происхождение и как происходит эволюция химических элементов?

❖ Как процессы высоких энергий влияют на формирование и обитаемость планет?

❖ Каковы механизмы нагрева звездных корон и испускания звездного ветра?

❖ Каким образом частицы, ускоренные с огромными энергиями, формируют джеты, ударные волны и космические лучи?

«Семерка» для третьего спутника

В НК № 7, 2008 была опубликована статья о создании и запуске третьего искусственного спутника Земли, первой научной космической лаборатории. Сегодня речь пойдет о разработке ракеты, которая вывела его на орбиту.

Т. Варфоломеев, В. Лебедев специально для «Новостей космонавтики»

Немного истории

Двухступенчатая ракета-носитель (РН) 8А91, разработанная в 1956–1958 гг. в ОКБ-1 главного конструктора С. П. Королёва на базе МБР Р-7, предназначалась для запуска на орбиту «объектов Д» – искусственных спутников Земли массой 1000–1400 кг, один из которых стал третьим советским ИСЗ.

Если носителями первых двух спутников явились модернизированные МБР Р-7, взятые из опытной партии, то 8А91 стала фактически первой советской космической РН, поскольку с самого начала разрабатывалась и изготавливалась специально для запуска космических аппаратов.

Краткая хронология разработки РН 8А91

Май–июнь 1956 г. Проектным отделом № 3 ОКБ-1 проработаны варианты модификации МБР Р-7 в варианте 8А91 для запуска искусственных спутников массой более 1000 кг – объектов Д.

14 июня 1956 г. С. П. Королёв утвердил решение о компоновке РН 8А91 под объекты Д.
24 июля 1956 г. В ОКБ-1 завершена разработка эскизного проекта спутника и его РН 8А91.

25 сентября 1956 г. С. П. Королёвым подписаны тезисы доклада «О разработке эскизного проекта искусственного спутника Земли» для представления в вышестоящие органы. В докладе изложены основные результаты разработки эскизного проекта ракеты 8А91 как носителя спутника и особенности конструкции самого спутника.

28 сентября 1956 г. Решением НТС ОКБ одобрен эскизный проект объекта Д и РН 8А91.

30 сентября 1956 г. Эскизный проект спутника и РН рассмотрен спецкомитетом № 2 при Совмине СССР.

Октябрь 1956 г. ОКБ-1 выдало ОКБ-456 техническое задание на разработку модифицированных двигателей РД-107 и РД-108 для РН 8А91. Двигатели получили индексы 8Д76 и 8Д77 соответственно.

Осень 1957 г. По результатам наземных и первого этапа летных испытаний МБР Р-7 в проект РН 8А91 внесены изменения.

Октябрь 1957 – март 1958 г. В сборочном цехе № 39 завода № 88 в Подлипках изготовлены блоки четырех «пакетов» РН 8А91 с заводскими номерами Б1-1, Б1-2, Б1-3 и Б1-4. Ракеты № Б1-1 и Б1-2 отправлены на полигон Тюратам (НИИП-5 МО).

5 апреля 1958 г. На полигон Тюратам прибыли боковые блоки РН 8А91 № Б1-2 для запуска объекта Д № 1.

10 апреля 1958 г. На полигон доставлен центральный блок 8А91А № Б1-2.

26 апреля 1958 г. Собранный носитель 8А91 № Б1-2 с объектом Д № 1 доставлен на стартовую позицию.

27 апреля 1958 г. Пуск РН 8А91 № Б1-2 с ИСЗ. Пуск аварийный – на участке работы 1-й ступени, в Т+88 сек, возникли резонансные колебания боковых блоков, которые привели к разрушению ракеты в Т+96,5 сек.

15 мая 1958 г. Третий советский ИСЗ (объект Д № 2) выведен на орбиту ракетой-носителем 8А91 № Б1-1.

Особенности конструкции

Поскольку РН 8А91 являлась модификацией Р-7, она полностью повторяла ее конструктивно-компоновочную схему – 1-я и 2-я ступени соединялись параллельно в «пакет», состоящий из центрального блока А и пристыкованных к нему четырех боковых блоков – Б, В, Г и Д. Четырехкамерные ЖРД всех блоков включались одновременно при старте, и весь пакет являлся, таким образом, 1-й ступенью. После отделения боковых блоков, примерно через 2 мин после старта, центральный блок продолжал полет уже как 2-я ступень.

Для вывода на орбиту спутника массой более 1000 кг конструкция МБР Р-7 была максимально облегчена, с ее центрального блока А были сняты (помимо головной части массой почти 5,4 т):

- ❖ приборный отсек общей массой около 300 кг с системой радиоуправления;

- ❖ часть телеметрического оборудования, включая массивную радиотелеметрическую систему РТС-5;

- ❖ часть электрической проводки, соединявшей системы РН со снятым оборудованием и часть ненужных теперь аккумуляторных батарей;

- ❖ уголкового отражателя, служивший на первых РН для увеличения отражательной способности корпуса.

Стартовая масса ракеты уменьшилась более чем на 7 т по сравнению с массой МБР. Были проведены и другие изменения в конст-

рукции. На центральном блоке установили новый конический переходник, на котором размещался ИСЗ, и некоторые элементы головного обтекателя (ГО). С бокового блока В была снята телеметрическая система «Трал-В», так что измерения на участке полета 1-й и 2-й ступеней проводились только одним передатчиком – «Трал-А» на центральном блоке.

С учетом результатов испытательных пусков ракет 8К71 и 8К71ПС было снижено давление наддува топливных баков боковых блоков (расход азота снизился на 10%), а также давление наддува баков центрального блока (расход азота на их наддув снизился на 15%).

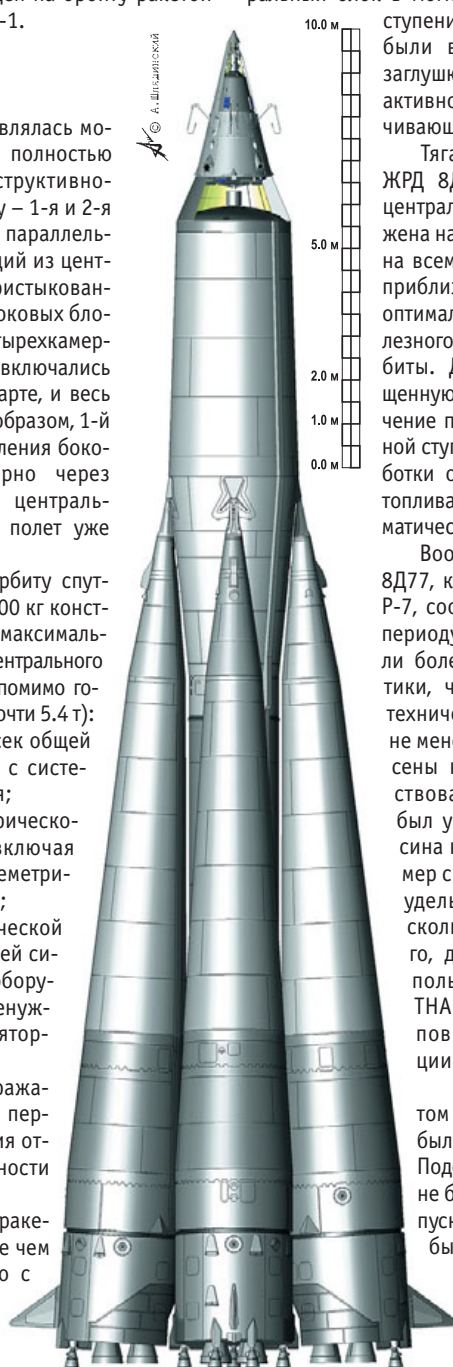
Модифицированные двигатели 8Д76 (вариант РД-107) боковых блоков с 85-й секунды полета переходили на режим 1-й промежуточной ступени тяги (60,2 тс), чтобы затянуть процесс разделения ступеней на большую высоту и снизить таким образом динамические нагрузки на облегченный центральный блок в момент сброса блоков 1-й ступени.

На боковых блоках были введены специальные заглушки для уменьшения реактивной силы сопел, обеспечивающих разделение блоков.

Тяга модифицированного ЖРД 8Д77 (вариант РД-108) центрального блока была снижена на 15% (до 62 тс у Земли) на всем активном участке для приближения траектории РН к оптимальной для данного полезного груза и параметров орбиты. Двигатель имел упрощенную автоматику: его отключение происходило без конечной ступени тяги – после выработки одного из компонентов топлива по сигналу АКТ (автоматический контакт турбины).

Вообще двигатели 8Д76 и 8Д77, как и ЖРД первых МБР Р-7, соответствовали раннему периоду их разработки и имели более низкие характеристики, чем были заложены в техническом проекте, но, тем не менее, в них уже были внесены некоторые усовершенствования. На обоих ЖРД был уменьшен расход керосина на тепловую завесу камер сгорания, что увеличило удельный импульс на несколько единиц. Кроме того, двигатели впервые использовали для привода ТНА перекисы водорода повышенной концентрации – 82%.

Оригинальным элементом конструкции РН 8А91 был головной обтекатель. Подобного ГО на ракетах Р-7 не было ни до, ни после запуска третьего ИСЗ. Он не был единой конструкцией (до сброса), как на всех последующих модификациях РН на базе Р-7, таких как



«Восток», «Молния», «Восход», «Союз», и закрывал не весь спутник, а только его верхний отсек и часть нижнего отсека, так что центральный отсек с антеннами на поверхности и часть нижнего отсека оставались открытыми. Это было сделано для снижения пассивной массы РН. Обтекатель состоял из трех частей:

① небольшого (300 мм в основании) стального носового конуса с графитовым наконечником;

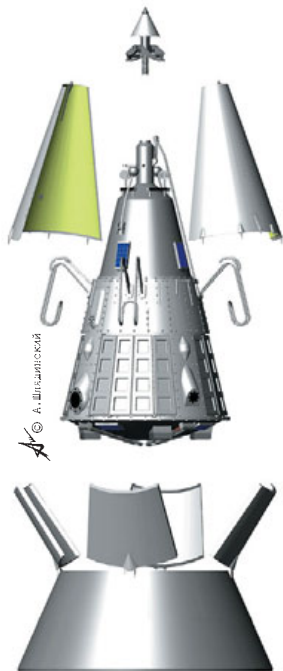
② переднего конуса, закрывавшего верхний отсек ИСЗ;

③ четырех щитков, прикрывавших жалюзи системы терморегулирования (СТР) спутника, расположенные на поверхности нижнего отсека.

Стальной носовой конус являлся частью механизма раскрытия ГО. В верхний фланец конуса вворачивался стальной наконечник, на который был наклеен графитовый наконечник. К центру его нижнего фланца, по оси симметрии, крепилась небольшая труба с двумя расположенными под прямым углом к ее оси трубчатыми кронштейнами, на которые устанавливались пружины (по одной на каждый кронштейн) и рычаги (по два на каждый кронштейн) механизма раскрытия. Сам передний конус состоял из двух полуконусов, притянутых к носовому конусу двумя захватами и соединенных между собой по линии разреза крючковым механизмом (к одному из крайних стрингеров одного полуконуса были приклепаны кронштейны с крючками, ко второму крайнему стрингеру – кронштейны со штифтами, за которые зацеплялись крючки второго полуконуса). Крючки были соединены друг с другом тягами, одна из которых соединялась с пружиной, отрывающей крючки (при сбросе ГО).

Пружины механизма раскрытия взводились специальным приспособлением перед сборкой переднего конуса. Сам конус крепился на средней секции корпуса самого спутника с помощью двух пирозамков и восьми штырей, при этом пружины, открывавшие крючки полуконусов, были сжаты и механизм раскрытия взведен. Внутри трубы механизма раскрытия проходил пружинный толкатель, верхний конец которого упирался в стальной конус, а сам толкатель был установлен на трубу оболочки корпуса спутника. Взведение пружины толкателя производилось после установки и взведения механизма раскрытия переднего конуса путем вывинчивания гайки и штанги, удерживающих пружины толкателя в сжатом состоянии.

Нижнюю часть ГО составляли четыре щитка, закрепленные шарнирно на верхнем шпангоуте переходника, на который устанавливался сам ИСЗ. Щитки закрывали жалюзи радиационных поверхностей СТР спутника.



Обтекатель не отделялся на активном участке траектории, а сбрасывался после выхода последней ступени (центрального блока А) с ИСЗ на орбиту и после отделения (пневмотолкателем) самого спутника от ступени. При этом защитные щитки скользили по конической поверхности нижнего отсека ИСЗ и откидывались на шарнирах, не отделяясь от последней ступени.

Сразу после этого срабатывали:

◆ пружина крючкового механизма, стягивавшего два полуконуса, при этом крючки одного полуконуса выходили из зацепления с ответными штифтами другого полуконуса;

◆ пирозамки, которые разрывали связь полуконусов с верхним шпангоутом среднего отсека ИСЗ;

◆ две пружины механизма раскрытия переднего конуса, при этом два рычага выводили из зацепления захваты, притягивавшие стальной носовой конус к полуконусам ГО, а два других рычага отбрасывали полуконусы в противоположные стороны;

◆ пружина толкателя, который выбрасывал носовой конус вместе с механизмом раскрытия вперед по движению спутника.

15 мая 1958 г. (после первой неудачной попытки пуска 27 апреля) РН 8А91 вывела на орбиту 1327-килограммовый третий советский ИСЗ, что стало рекордной для того времени массой на орбите. Эта масса явилась также близкой к предельной для двухступенчатого варианта РН на базе Р-7.

Источники:

1. *Творческое наследие академика Сергея Павловича Королёва. Избранные труды и документы. Отв. ред.-составитель Г. С. Ветров. – М.: «Наука», 1980.*
2. *Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П.Королёва. 1946-1996. Гл.ред. Ю. П. Семёнов. – М., 1996.*
3. *С. П. Королёв и его дело. Свет и тени в истории космонавтики. Сост. Г. С. Ветров. – М.: «Наука», 1998.*
4. *Третий советский искусственный спутник Земли // «Правда», 18 мая 1958 г.*
5. *Spaceflight, Vol. 37, No.8, August 1995.*
6. *Незабываемый Байконур / Под общ. ред. К. В. Герчика. – М., 1998.*
7. *Академик С. П. Королёв. Ученый. Инженер. Человек. Творческий портрет по воспоминаниям современников. Отв. ред. акад. А. Ю. Ишлинский. – М.: «Наука», 1986.*
8. *Молодцов В. В. Первые космические проекты (к 40-летию запуска 1-го ИСЗ) // «Земля и Вселенная», №4, 1997.*
9. *Космонавтика. Энциклопедия. Гл. редактор В. П. Глушко. – М.: «Советская энциклопедия», 1985.*

Основные характеристики РН 8А91

Организация-разработчик	ОКБ-1
Изготовитель	Завод №888
Годы разработки	1956–1957
Количество ступеней	2
Полная теоретическая длина	30548 мм
Длина РН от дна ХО блока А до вершины головного блока	29928 мм
Максимальный теоретический поперечный размер	10412 мм
Максимальный поперечный размер	10303 мм
Начальная масса: топлива и вспомогательных компонентов	251.3 т
◆ в том числе: жидкий кислород	172.1 т
◆ керосин Т-1	70.5 т
◆ перекись водорода	7.2 т
◆ жидкий азот	1.5 т
– конструкции (без головного блока)	21.6 т
– головного блока	1.40 т
– полностью заправленной РН	274.3 т
Стартовая масса РН: с полезным грузом	268.6 т
без полезного груза	267.27 т
– в т. ч.: основных и вспомогательных компонентов топлива	245.6 т
– конструкции (с головным блоком)	23.0 т
Суммарная номинальная тяга ДУ:	
◆ на Земле	385.9 тс (3786 кН)
◆ в вакууме	479.6 тс (4705 кН)
Дата: первого пуска	27 апреля 1958 г.
последнего пуска	15 мая 1958 г.

Боковые блоки 1-й ступени

Обозначение	8А91Б/В/Г/Д
Длина блока: полная теоретическая	19818 мм
– от обтекателя рулевой машины до вершины блока	19608 мм
– от дна ХО до вершины блока	19198 мм
Максимальный поперечный размер	3820 мм
Максимальный диаметр	2680 мм
Начальная масса:	
– топлива и вспомогательных компонентов	160.3 (4×40.075) т
◆ в том числе: жидкий кислород	109.8 (4×27.45) т
◆ керосин Т-1	44.5 (4×11.125) т
◆ перекись водорода	4.8 (4×1.2) т
◆ жидкий азот	1.2 (4×0.3) т
– конструкции	14.4 (4×3.6) т
– полностью заправленных блоков	174.7 (4×43.625) т
Стартовая масса:	
– блоков	169.5 (4×42.375) т
– в том числе: топливо и вспомогательные компоненты	155.1 (4×38.775) т
Двигательная установка:	
– обозначение	8Д76х4 (4РД-107)
– организация-разработчик	ОКБ-456
– годы разработки	1956–1957
– номинальная тяга в режиме главной ступени:	
◆ на Земле	4×80.9 тс (794 кН)
◆ в вакууме	4×99.4 тс (975 кН)
– удельный импульс:	
◆ на Земле	250 с (2453 Н*с/кг)
◆ в вакууме	308 с (3021 Н*с/кг)
– давление в камере сгорания	58.5 атм (5.74 МПа)
– время работы:	
◆ суммарное	150 сек
◆ в режиме главной ступени тяги	100 сек
Время отделения блоков, от момента Т-0	125 сек

Центральный блок

Обозначение	8А91А
Полная теоретическая длина с переходником	27178 мм
Длина блока от дна ХО до верхнего шпангоута переходника	26558 мм
Длина блока без переходника	25560 мм
Максимальный диаметр	2950 мм
Начальная масса: топлива и вспомогательных компонентов	91.0 т
◆ в том числе: жидкий кислород	62.3 т
◆ керосин Т-1	26.0 т
◆ перекись водорода	2.4 т
◆ жидкий азот	0.3 т
– конструкции	7.2 т
– полностью заправленного блока	98.2 т
Стартовая масса: блока	97.7 т
– в том числе: топливо и вспомогательные компоненты	90.5 т
Двигательная установка	
– обозначение	8Д77 (РД-108)
– организация-разработчик	ОКБ-456
– годы разработки	1956–1957
– номинальная тяга в режиме главной ступени:	
◆ на Земле	62.3 тс (611 кН)
◆ в вакууме	82.0 тс (804 кН)
– удельный импульс:	
◆ на Земле	241 с (2364 Нс/кг)
◆ в вакууме	306 с (3001 Нс/кг)
– давление в камере сгорания	42.5 атм (4.17 МПа)
– время работы:	
◆ суммарное	370 сек
◆ в режиме главной ступени тяги	350 сек

Головной блок

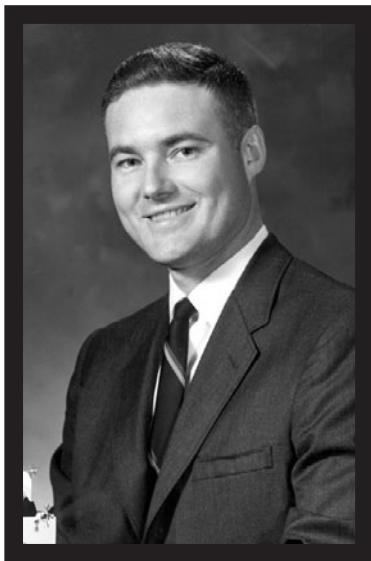
Длина	3370 мм
Максимальный диаметр	1730 мм
Масса	1400 кг
– в том числе: полезный груз, объект Д	1327 кг
– головной обтекатель	70 кг
Время отделения объекта от РН, от момента Т-0	340 сек

11 августа 2008 г. в возрасте 73 лет умер бывший астронавт NASA Джон Самтер Булл. Он родился 25 сентября 1934 г. в городе Мемфис штата Теннесси. В 1957 г. окончил Университет Райса в Хьюстоне и получил степень бакалавра наук по машиностроению. В том же году Булл поступил на службу в ВМС США.

Джон прошел летную подготовку на авиастанции ВМС Кингсвилл в Техасе и с марта 1959 г. по ноябрь 1960 г. служил в 114-й истребительной эскадрилье на авиастанции Мирамар в Калифорнии. Он был пилотом F-3 Demon и F-4 Phantom II и принимал участие в трех походах в западную часть Тихого океана на борту авианосцев Ranger, Hancock и Kitty-Hawk.

В феврале 1964 г. Джон Булл окончил Школу летчиков-испытателей ВМС США и до апреля 1966 г. служил летчиком-испытателем в Летно-испытательном центре ВМС на авиастанции Пэтьюксент-Ривер. Его налет составлял более 2100 часов, из них 1800 часов – на реактивных самолетах.

4 апреля 1966 г. Джон Булл был зачислен в отряд астронавтов NASA в составе пя-



Джон Самтер БУЛЛ

(John Sumter Bull)

25.09.1934 – 11.08.2008

того набора. В декабре 1966 г. сразу после окончания общекоsmической подготовки он был назначен в экипаж поддержки третьего «Аполлона». Скорее всего, Булл смог бы принять участие в одной из лунных экспедиций, но в начале 1968 г. медики выявили у него редкое заболевание легких. Медицина помочь не могла – и дорога в космос для Джона Булла оказалась закрыта. 19 июля 1968 г. он был отчислен из отряда астронавтов.

После увольнения из ВМС Булл поступил в Стэнфордский университет. В 1971 г. он получил степень магистра наук, а в 1973 г. защитил докторскую диссертацию по авиационной технике.

В 1973–1985 гг. Джон Булл работал в NASA в Исследовательском центре имени Эймса. С 1986 по 1989 г. он занимался исследовательскими программами по созданию автономных систем для космических кораблей. Затем Джон Булл работал в консалтинговой компании в сфере аэрокосмических исследований и технологий. – С.Ш.

Ском центре имени Эймса. С 1986 по 1989 г. он занимался исследовательскими программами по созданию автономных систем для космических кораблей. Затем Джон Булл работал в консалтинговой компании в сфере аэрокосмических исследований и технологий. – С.Ш.



Алексей Леонтьевич Крыжко

07.07.1938 – 27.08.2008

На 71-м году жизни скончался бывший начальник космодрома Байконур, депутат Верховного совета Крыма от

Партии регионов Алексей Крыжко.

Алексей Леонтьевич Крыжко родился 7 июля 1938 г. в селе Тарханлар (ныне Победное) Джанкойского района Крымской АССР. Окончил Симферопольский автомобильный техникум, служил в армии. Поступил в Саратовское танковое училище, вскоре преобразованное в училище Ракетных войск стратегического назначения, которое окончил с отличием. В 1970 г. Алексей Леонтьевич окончил ленинградскую Военную академию имени А.Ф. Можайского по специальности «командир группы пуска, начальник штаба ракетного полка».

В Ракетных войсках Алексей Леонтьевич с 1962 г. Он был командиром группы, начальником штаба, командиром ракетного полка, командиром ракетной дивизии.

2 января 1989 г. с должности первого заместителя командующего ракетной армии (г. Чита) А.Л. Крыжко был назначен на долж-

ность начальника космодрома Байконур. При нем подготовлено и запущено около ста двадцати МБР и РН одиннадцати различных типов и модификаций.

Закончил Алексей Леонтьевич свою службу на Байконуре 4 сентября 1992 г. К этому времени СССР распался, Крыжко решил вернуться на Украину и подписал контракт на службу в украинской армии. Его служба проходила в Генеральном штабе Вооруженных сил Украины в Киеве, где он занимался проблемами стратегических ядерных сил.

Спустя почти три года, когда Украина окончательно определилась со своим безъядерным статусом, Алексей Леонтьевич уволился из армии в звании генерал-лейтенанта и поселился в Крыму. Выйдя на пенсию, он возглавил Крымскую организацию ветеранов войны, труда и военной службы.

Заслуги А.Л. Крыжко отмечены советскими государственными наградами – орденами Трудового Красного Знамени и «Знак Почета», орденами Украины «За заслуги» II и III степени и «За мужество». Он удостоен знака отличия Автономной Республики Крым «За мужество и верность долгу». – А.И.

Сообщения

◆ 4 августа приступил к работе новый директор Центра космических полетов имени Годдарда Роберт Стрейн (Robert D. Strain). С 2006 г. он руководил космическим отделением Лаборатории прикладной физики Университета Джона Гопкинса, а ранее работал в Orbital Sciences Corp. и Fairchild Space and Defense Co. Стрейн сменил Эдварда Вейлера, который в мае 2008 г. вернулся на должность заместителя администратора NASA и руководителя научного директората агентства.

Центр Годдарда является одним из крупнейших в NASA и занимается разработкой и эксплуатацией беспилотных КА научного и прикладного назначения. Центр расположен в 10 км к северо-востоку от Вашингтона. Ему подчинены летная станция Уоллопс и Годдардовский институт космических исследований. – П.П.

✓ Маргарет Рей Седдон, бывший астронавт NASA, которая участвовала в трех космических полетах на шаттлах, а с 1996 по 2007 г. работала помощником главного врача Медицинского центра Университета Вандербильта, подала в суд на Центр и своего бывшего начальника Райта Пинсона (Wright Pinson), обвиняя их в дискриминации по признаку пола. Об этом сообщила 19 августа газета Murfreesboro Post. Пресс-служба Центра обвинения в дискриминации отвергает.

Седдон утверждает, в частности, что, начав в 2004 г. работать на кафедре в Вандербильтской школе медицины, не получила надбавку, которую получали ее коллеги-мужчины. Два года спустя начальник отказался предоставить ей освобожденный более просторный кабинет и переселил в маленькую комнатку по соседству с мужским туалетом. В заявлении указано, что Седдон «испытывала боль и страдания, терпела издевательства, испытала душевное расстройство и эмоциональный стресс и утратила радость жизни». Она потеряла ряд возможностей профессионального роста, а ее научная репутация была поставлена под удар. В заявлении говорится, что Седдон уволили в связи с реорганизацией в июле 2007 г., через месяц после того, как в анонимном опросе дала начальнику плохую оценку.

Сейчас бывший астронавт работает в компании Lifewing Partners LLC, которая занимается подготовкой и тренировками больничного персонала. От ответчиков она требует возмещения материального и морального ущерба. – П.П.

✓ 22 августа в НПО имени С.А.Лавочкина состоялось вручение государственных наград за добросовестный труд и весомый вклад в развитие ракетно-космической отрасли. Ордена Почета удостоен Асюшкин Владимир Андреевич; медали ордена «За заслуги перед Отечеством» 2-й степени – Бабышкин Владимир Евгеньевич, Киселёв Владимир Петрович, Титов Вячеслав Анатольевич, Ревин Виктор Тимофеевич, Соколов Александр Николаевич. Почетное звание «Заслуженный конструктор Российской Федерации» присвоено Аставину Александру Сергеевичу; «Заслуженный машиностроитель Российской Федерации» – Комаеву Руслану Владимировичу, Сутугину Сергею Евгеньевичу, Трофименко Юрию Ефимовичу. – К.И.