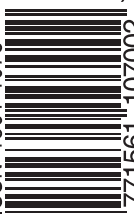


НОВОСТИ №2 КОСМОНАВТИКИ 2008

ИЗДАЕТСЯ ПОД ЭГИДОЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА
И КОСМИЧЕСКИХ ВОЙСК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

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

Редакционный совет:

Н.С. Кирдода
вице-президент АМККОС
В.В. Коваленко
президент ФКР, летчик-космонавт
И.А. Маринин
главный редактор «Новостей космонавтики»
А.Н. Перминов
руководитель Роскосмоса
П.Р. Попович
президент АМККОС, летчик-космонавт
В.А. Поповкин
командующий Космическими войсками 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, Анатолий Копик, 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:

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 28.01.2008 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:

ИТОГИ 2007 ГОДА

1	Федеральное космическое агентство. А.Н. Перминов
3	Космические войска России. В.А. Поповкин

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

8	Полет экипажа МКС-16. Декабрь 2007 года
11	100-й выход по программе МКС
12	«Прогресс М-62»: новогодние посылки экипажу
14	В космосе мелочей не бывает, или Декабрьский фальстарт «Атлантика»
16	Ход работ по программе Constellation
17	О российском космоплане для туристов

КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

18	Космонавты – депутаты Госдумы РФ
19	Лазуткин и Козеев покинули отряд космонавтов
20	Биографии членов экипажа STS-120
23	Итоги STS-120
23	Об астронавтах

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

24	Модернизированный «Глобус». В полете «Радуга-1М»
28	Второй итальянский радар в созвездии из четырех
29	Ретранслятор для МО США
32	Перспективы «Днепра»
33	Канадский спутник для наблюдения за Арктикой
35	Galileo – быть
36	Пополнение в группировке Navstar
37	Предновогодний успех Ariane
39	Последний старт 2007 года. Еще три спутника «Глонасс-М» на орбите
42	Пуски боевых ракет с российских полигонов

СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

43	Сертификация двигателя и подготовка к первому полету «Веги»
44	Последний бой углеводородов?
46	«Полет» в структуре холдинга Центра Хруничева
47	«Галактический экспресс» задерживается...

МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

48	Deep Impact в роли Деда Мороза
49	Mars Scout отложен на 2013 год
50	Лунный GRACE, Kaguya и все-все-все

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

52	Манитосферные и ионосферные спутники в работе
53	Первые открытия THEMIS
53	UARS – было ли столкновение? «Экспресс-4000»:
54	создание российско-французской платформы
55	Корея потеряла спутник

ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

56	Бюджет NASA принят
58	Космонавтика и власть
61	Избран новый генеральный директор НПО машиностроения

ЛЮДИ И СУДЬБЫ

62	Роберт Демпси: «Что будет с МКС – не знает никто»
----	---

СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

65	Форум астрофизиков
----	--------------------

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

66	Из истории создания космических ядерных реакторов
68	Очень «полосатый» 1967-й (окончание)

ПО КОСМИЧЕСКИМ МУЗЕЯМ

72	Мир космоса в центре американской столицы
----	---

На первой странице обложки: Ледник Вьедма в горах Патагонии – один из индикаторов изменений климата – наблюдается с орбитальных станций уже не одно десятилетие. Снимок сделан с борта МКС 5 июня 2007 года космонавтом **Фёдором Юрчихиным**.

На последней странице обложки: Вершина мира – гора Эверест. Снимок сделан с борта МКС 13 сентября 2006 года космонавтом **Павлом Виноградовым**.

Итоги 2007 года

ИТОГИ 2007 ГОДА

Фото С. Сергеева

Наш журнал по традиции подводит итоги прошедшего космического года. О мировых итогах мы расскажем, как обычно, в НК № 3. А вот итоги российского космического года мы смогли подвести в этом номере.

С соответствующими вопросами по гражданской и военной космическим составляющим российской космонавтики к руководителю Федерального космического агентства А. Н. Перминову и командующему Космическими войсками РФ генерал-полковнику В. А. Поповкину обратился главный редактор НК И. Маринина.

Федеральное космическое агентство

Анатолий Николаевич Перминов

— Анатолий Николаевич, не могли бы Вы по традиции специально для журнала «Новости космонавтики» рассказать о самых значимых достижениях российской гражданской космонавтики в 2007 г.

— В целом итоги 2007 г. для российской космонавтики я бы оценил позитивно. Во многом это стало возможным благодаря тому, что все работы были профинансированы в соответствии с утвержденными программами. Федеральная космическая программа России на 2006–2015 гг., а также Федеральные целевые программы по развертыванию системы ГЛОНАСС и по развитию российских космодромов выполнялись успешно.

По заданию Президента нами разработана система взглядов на осуществление Россией космической деятельности со своей территории до 2040 г. В документе определены цели развития космических средств, и он является основой для формирования перспективных космических программ. Документ был одобрен оперативным совещанием Совета Безопасности.

Вторым по значимости для нас событием стало утверждение стратегии развития ракетно-космической промышленности на период до 2015 г., в которой определены перспективы и основные ориентиры развития ракетно-космической промышленности. Стратегия одобрена Правительством и сейчас реализуется согласно плану.

Третьим можно отметить создание трех новых интегрированных структур: ОАО «ВПК "Государственный ракетный центр им. академика В. П. Макеева"», ФГУП «НПЦ АП им. академика Н. А. Пилюгина» и ОАО «Научно-производственная корпорация "Системы прецизионного приборостроения"», а также расширение ФГУП «ГКНПЦ им. М. В. Хруничева». Теперь число интегрированных структур в ракетно-космической промышленности достигло девяти.

В целях развития рынка космической информации и услуг в России, доведения ре-

зультатов космической деятельности до субъектов РФ, частных и государственных предприятий и населения, в ушедшем году был разработан проект концепции Федеральной целевой программы (ФЦП) «Использование результатов космической деятельности в интересах социально-экономического развития Российской Федерации и ее регионов на 2009–2015 годы». Программа будет реализовываться во исполнение Перечня поручений Президента РФ по итогам заседания президиума Госсовета в Калуге.

Проведены рекогносцировочные работы по выбору места для строительства нового космодрома Восточный в Дальневосточном федеральном округе для запуска КА социально-экономического и научного назначения, а также возможных пилотируемых пусков к Луне и другим планетам. Президентом России принято принципиальное решение о строительстве этого космодрома.

Среди достижений ушедшего года надо отметить проведение съемки более 26 млн км² территории России и зарубежных государств космическим аппаратом дистанционного зондирования Земли «Ресурс-ДК». Этот спутник работает в интересах российских потребителей (Роскартография, Росгидромет и другие ведомства). Конечно же, это направление будет развиваться.

Успешно выполнены нами межгосударственные обязательства по транспортно-техническому обеспечению Международной космической станции. Подготовлено и запущено два пилотируемых корабля для смены экипажей и четыре грузовых корабля для доставки грузов и топлива. Этим была обеспечена работа двух основных экспедиций и двух экспедиций посещения. Российские космонавты на борту МКС провели 36 научных экспериментов.

В рамках реализации ФЦП «Глобальная навигационная система» (ГЛОНАСС) проведено два пуска РН «Протон», которые вывели на орбиты шесть новых КА «Глонасс-М».



Фото И. Маринина

Это позволит довести орбитальную группировку системы ГЛОНАСС до 16 используемых по целевому назначению аппаратов. Успешно расширяется международное сотрудничество в области развития российской глобальной навигационной системы.

Успешно отработал на орбите аппарат «Фотон-М», на борту которого выполнена программа технологических экспериментов, в том числе по международным договорам России с семью странами.

Развивается сотрудничество с Францией по строительству стартовой площадки в Гвианском космическом центре в рамках международного проекта «Союз на Куру», что обеспечило выход предприятий российской ракетно-космической промышленности на европейский рынок высоких технологий.

К сожалению, в ушедшем году дважды мы потерпели неудачу при запусках. В одном случае – в проекте «Морской старт», где участвует несколько стран, в том числе США, Украина, Норвегия и Россия (в начале года произошла авария РН «Зенит-3SL», повредившая стартовый комплекс). О неудачном запуске РН «Протон-М» ваше издание уже сообщало. В обоих случаях причины выявлены, последствия устранены, а оба типа РН получили разрешение на дальнейшую эксплуатацию.

Всего в 2007 г. на орбиту успешно выведено 35 космических аппаратов, в том числе в рамках ФКП-2015 – шесть КА и на коммерческой основе – 29 КА. Состав российской орбитальной группировки на 31 декабря 2007 г. составил 101 аппарат.

Стартовые расчеты предприятий Роскосмоса провели 20 пусков ракет-носителей, в том числе девять – на коммерческой основе. Дополнительно к этому специалисты Роскосмоса приняли участие в пяти пусках ракет с космодрома Плесецк и одной с Домбаровского совместно с боевыми расчетами Министерства обороны.

Таковы основные, на мой взгляд, итоги 2007 г.

В целом 2007 год был успешный. И один из главных его итогов – ракетно-космическая отрасль нарастила свой потенциал. А формирование на орбите группировки спутников системы ГЛОНАСС вывело нашу страну на второе место в мире после США по оказанию навигационных услуг, в том числе в интересах Министерства обороны России.

– А каково было финансирование Роскосмоса в ушедшем году?

– В 2007 г. на ФКП-2015 нам было выделено (и мы их полностью освоили) 24 млрд руб. А всего с учетом всех программ, в том числе и двойного назначения, – 32 млрд руб. И примерно такое же ежегодное финансирование заложено до 2015 г. Мы считаем, что для решения сегодняшних задач, а тем более перспективных проектов этого явно недостаточно, о чем и докладывали руководству страны. Для сравнения: только «гражданский» космический бюджет США составил в 2007 г. около 16 млрд долларов.

– Какие основные задачи стоят перед «гражданской» космонавтикой в 2008 г.?

– Прежде всего отмечу, что в этом году мы должны подготовить проект основ политики Российской Федерации в области космической деятельности на период до 2020 г. и на дальнейшую перспективу до 2040 г. для рассмотрения и утверждения на Совете Безопасности России в феврале 2008 г.

Кроме того, будет идти работа по внесению изменений в ФЦП ГЛОНАСС и ФКП-2015 с учетом эксплуатации МКС в условиях пре-

кращения в 2010 г. полетов шаттлов и двукратного увеличения основного экипажа МКС, а также строительства космодрома Восточный, выполнения ряда других задач.

В 2008 г. мы должны завершить разработку новой ФЦП «Использование результатов космической деятельности в интересах социально-экономического развития Российской Федерации и ее регионов на 2009–2015 годы».

Что касается космодромов, то будут продолжены эксплуатация объектов Байконура, строительство стартовых комплексов в Гвиане (Франция) и Южной Корее в интересах этих государств и начаты организационные работы по строительству космодрома Восточный на Дальнем Востоке.

В рамках ФКП-2015 в 2008 г. планируется запустить на геостационарную орбиту три КА связи и вещания («Экспресс-АМЗ3», «Экспресс-АМ44», «Экспресс-МД»), два метеорологических КА («Электро-Л» и «Метер-М»), два научных КА («Спектр-Р» и «Корона-Фотон»), два пилотируемых корабля «Союз ТМА» и пять грузовых кораблей «Прогресс М», шесть КА «Глонасс-М», а также два КА «Стерх» для международной системы поиска и спасания КОСПАС – САРСАТ.

Кроме того, нам предстоит провести последние контрольные испытания и принять в эксплуатацию РН «Протон-М» и разгонный блок «Бриз-М».

– В прошлогоднем интервью нашему журналу Вы сказали, что приняты решения по производству в России приемников для системы ГЛОНАСС. Как обстояли дела с их производством на конец 2007 г.?

– В настоящее время ФГУП «НИИ КП» разработало и сейчас проводит пилотный выпуск наземных приемников, способных принимать сигналы и от ГЛОНАСС, и от GPS, а также сигнал создаваемой европейской навигационной системы Galileo, что повышает точность приема навигационного сигнала. 25 декабря прошлого года мы впервые представили их широкой публике. Причем первая партия приемников Glospace ушла с прилавков мгновенно, как в советские времена – по записи. За короткое время было продано более 1000 приемников для установки в ав-

Российские запуски по ФКП в 2007 г.		
Дата	КА	РН
18.01.2007	Прогресс М-59	Союз-У
07.04.2007	Союз ТМА-10	Союз-ФГ
12.05.2007	Прогресс М-60	Союз-У
02.08.2007	Прогресс М-61	Союз-У
14.09.2007	Фотон-М №3	Союз-У
10.10.2007	Союз ТМА-11	Союз-ФГ
23.12.2007	Прогресс М-62	Союз-У

томобилях. Их цена на 1–2 тыс руб ниже стоимости зарубежных аналогов. Привлекательность этого рынка сразу вызвала рост конкуренции между коммерческими структурами.

– На разных уровнях в адрес Роскосмоса звучали упреки в неамбициозности наших космических планов. Так ли это?

– «Амбициозность» планов космической деятельности определяют возможности финансирования. Мы разрабатываем целую линейку новых перспективных ракет-носителей «Ангара», принято решение о строительстве нового космодрома. Кроме того, в ответ на вызовы в исследовании Луны и планет Солнечной системы, сделанные Китаем, Индией, странами, входящими в ЕКА, мы, при полной поддержке Президента России и Правительства России, дополнительно к ФКП-2015 формируем планы создания перспективного пилотируемого корабля для полетов и на околоземную орбиту, и для межпланетных полетов (в 2008 г. проект должен быть утвержден), а также новой ракеты-носителя повышенной грузоподъемности.

В наших планах и продолжение исследования других планет и их спутников автоматами. Мы планируем начать работы по луноходу (реализация намечена на 2012–2015 гг.), развертыванию автоматической лунной базы «Лунный полигон» (2016–2020 гг.). Программы «Луна-Глоб» (со сроком реализации – 2012 г.) и «Венера-Д» (2016 г.) в настоящее время уточняются. Все это будет отражено при уточнении в 2008 г. Федеральной космической программы.

– Каковы в настоящее время виды Роскосмоса на пилотируемый полет на Марс?

– В ближайшие год-два должна быть завершена проектно-конструкторская разработка ключевых элементов энергодвигательной системы для пилотируемой экспедиции на Марс. В 2010–2015 гг. планируется провести отработку и испытания блоков лунных и марсианских межпланетных комплексов: энергетика, робототехника, обеспечение жизнедеятельности, радиационная безопасность.

В сегодняшних наших программах пилотируемого полета на Марс нет. Концепция, которую мы разработали, такой полет предусматривает. Но он планируется за пределами 2035 г.

– Будет ли в России развиваться космический туризм?

– Мы активно работаем в этом направлении. Количество заявок на полеты космических туристов превышают наши возможности, тем более что с 2009 г. на МКС будет работать экипаж из шести человек и у нас с 2010 г. не останется места для туристов. Космический туризм в том виде, как есть сейчас, будет приостановлен. Может быть, к это-



Фото А. Воробьева

▲ Посол РФ в Южной Корее Ивашенцов Глеб Александрович и Руководитель Роскосмоса Перминов Анатолий Николаевич в Сеуле сразу после визита делегации Роскосмоса на будущий космодром Южной Кореи Наро

Российские коммерческие запуски в 2007 г.			
Дата	КА	РН	Кем выполнен
10.04.2007	Anik F3	Протон-М/Бриз-М	ФКА
17.04.2007	EgyptSat + SaudiSat-3 + 12 малых КА	Днепр	ФКА
29.05.2007	Globalstar (4 КА)	Союз-ФГ/Фрегат	ФКА
15.06.2007	TerraSAR-X	Днепр	ФКА
28.06.2007	Genesis-2	Днепр	РБСН
02.07.2007	SAR-Lupe 2	Космос-3М	КВ
07.07.2007	DirectTV-10	Протон-М/Бриз-М	ФКА
06.09.2007	JCSat-11	Протон-М/Бриз-М (аварийный)	ФКА
14.09.2007	YES-2 (попутный)	Союз-У	ФКА
20.10.2007	Globalstar (4 КА)	Союз-ФГ/Фрегат	ФКА
01.11.2007	SAR-Lupe 3	Космос-3М	КВ
18.11.2007	Sirius 4	Протон-М/Бриз-М	ФКА
14.12.2007	Radarsat-2	Союз-ФГ/Фрегат	ФКА

му времени что-то проявится с пилотируемым кораблем, над которым мы сейчас работаем совместно с Европой.

– С Европой?

– Да, мы тесно взаимодействуем с европейцами. Последнее совместное совещание по пилотируемой системе у нас было в начале декабря. Но пока не ясны их возможности, в том числе и по финансированию. Только после прояснения этих вопросов мы сможем приступить к подготовке международного соглашения.

– С какими еще странами сотрудничает Роскосмос?

– Мы сейчас взаимодействуем с 36 странами. Сотрудничество позволяет нам не только получать дополнительные внебюджетные средства, но и держать руку на пульсе зарубежных космических агентств.

Активно сотрудничаем с Индией по ракетам-носителям, по системам двойного назначения, по ГЛОНАСС, по наземной аппаратуре управления космическими системами. Индия выразила желание участвовать в создании нашего пилотируемого корабля. Этот вопрос мы будем рассматривать в ближайшее время вместе с РКК «Энергия».

С Китаем совместная работа идет давно и по многим проектам. Результаты видны всем. Снижения сотрудничества нет, в по-

следнее время мы делаем упор на взаимодействие в области науки; например, в программе «Фобос-Грунт».

С Южной Кореей работаем по новому космодрому и оказываем помощь в создании одной из ступеней небольшой РН. В апреле на МКС в составе экипажа должен полететь южнокорейский космонавт.

– Каково сейчас состояние разработки нового пилотируемого корабля?

– Тендер объявлен. Специальная комиссия начала в рабочем режиме рассматривать предложения нескольких предприятий по перспективной транспортной системе. Думаю, что в 2008 г. будет принято соответствующее решение. А запуски ракеты предусматриваются с нового стартового комплекса космодрома Восточный.

– В 2007 г. были сделаны определенные шаги по присоединению РГНИИ ЦПК им. Ю. А. Гагарина к Роскосмосу и объединению всех трех отрядов российских космонавтов. Но присоединения так и не произошло. В чем проблемы?

– В настоящее время нами и Министерством обороны рассматривается вопрос о порядке передачи Роскосмосу Центра подготовки космонавтов. Мы не возражали против этого, но столкнулись с непредвиденными финансовыми проблемами. Бюджетом Федерального космического агентства не было предусмотрено финансирование как самого Центра, так и Звездного городка, его зданий, сооружений, котельных, оплаты газа и электроэнергии. Пока все эти вопросы мы не согласуем с правительством, не будет образовано закрытое территориальное образование «Звездный городок», пока не решим все вопросы по финансированию через Минфин, мы чисто физически принять ЦПК не можем. Будет работать совместная с Минобороны комиссия. Сейчас решить окончательно этот вопрос невозможно. Но задача такая перед нами стоит.

– В одном из интервью Вы сказали, что для полета на МКС и эксплуатации нашего научного модуля планируется набрать ученых в отряд космонавтов. Это будет в 2008 г.?

– Нет, до 2010 г. новый набор в отряд космонавтов не предусматривается. Дело в том, что специалисты, уже принятые в состав отряда космонавтов, могут полностью обеспечить выполнение всех запланированных на ближайшие годы пилотируемых полетов.

– Вы говорили о создании трех новых холдингов в ракетно-космической промышленности. Но ведь они выпускают не только космическую продукцию?

– Да, конечно. В прошедшем году выпуск «некосмической» продукции на предприятиях отрасли составил около 20%. Наша стратегическая цель – к 2015 г. довести этот показатель до 40%. В 2008–2010 гг. планируем провести инвентаризацию космических технологий и технических разработок по гражданским проектам, что позволит более эффективно использовать их в отрасли и передавать в другие сферы экономики для разработки гражданской продукции, изготавливаемой на базе космических технологий. А это, в свою очередь, позволит решить проблему с увеличением оплаты труда в отрасли.

– А как стимулируется работа специалистов на предприятиях космической сферы?

– В 2007 г. орденами и медалями РФ награждено 87 работников отрасли, ведомственными знаками – 779. Средняя заработная плата по отрасли составила более 15 тыс руб. Благодаря этим и многим другим мерам в отрасли снизилась текучесть кадров молодежи с 31.6% до 9.4%, а приход молодежи повысился с 7.5 до 17.6%. Но, как вы понимаете, за этими процентами – людские судьбы, нынешняя молодежь не будет работать на «голом энтузиазме». Требуется комплекс мер по социальной поддержке наших кадров.

Материал подготовлен И. Марининым и А. Воробьевым

Космические войска России

Владимир Александрович Поповкин



Фото Ю. Иванова

2007 год для Космических войск был очень насыщенным, как в службе, так и в юбилеях. Мы широко отметили 50-летие Космической эры, 100-летие С. П. Королёва, 150-летие К. Э. Циолковского, 50-летие космодрома Плесецк и Главного испытательного центра

испытаний и управления космическими средствами (ГИЦИУ КС) им. Г. С. Титова, 45-летие соединения противоракетной обороны, 40-летие Управления командующего войсками противоракетной и противокосмической обороны, 30-летие объединения предупреждения о ракетном нападении.

В ходе празднования юбилея Плесецка был открыт памятник первому начальнику космодрома генерал-полковнику М. Г. Григорьеву, а командованию космодрома вручен министр обороны за мужество, воинскую доблесть и высокую боевую выучку с объявлением благодарности Президента РФ.

В преддверии празднования 50-летия Космической эры, в день рождения Г. С. Титова, 11 сентября 2007 г., на здании штаба Космических войск была открыта мемориальная доска.

Совместно с органами местного самоуправления, общественными и ветеранскими организациями проведено празднование

50-летия ГИЦИУ КС им. Г. С. Титова. В эти дни была открыта мемориальная доска начальнику ГИЦИУ генерал-лейтенанту Н. Ф. Шлыкову, а руководству Центра вручен министр обороны за мужество, воинскую доблесть и высокую боевую выучку.

В день 4 октября командование Космических войск совместно с ветеранами и представителями ракетно-космической отрасли промышленности возложили цветы к местам захоронения Ю. А. Гагарина, С. П. Королёва и М. И. Неделина. В Каминном зале Культурного центра Вооруженных сил РФ состоялся торжественный прием, на котором вручили награды лучшим военнослужащим Космических войск и нашим ветеранам. Но 2007 год оказался насыщенным не только праздничными мероприятиями, но и успехами в выполнении соединениями и воинскими частями КВ РФ поставленных задач.

В ходе подведения итогов деятельности Вооруженных сил РФ в 2007 г. руководство



Министерства обороны отметило улучшение деятельности Соединения контроля космического пространства.

Средства контроля космического пространства (СККП)

В течение года средства ККП осуществляли контроль за выводом на орбиты 115 космических аппаратов (КА), взято на сопровождение 63 КА (9 отечественных и 54 иностранных), а также множество ступеней, разгонных блоков и отделяемых частей РН. Осуществлено 66 предупреждений об опасном сближении космических объектов с Международной космической станцией, проведен контроль прекращения баллистического существования 22 космических объектов. Обнаружено более 200 маневров иностранных и отечественных КА. Информация о вновь запущенных КА и прекративших баллистическое существование космических объектах своевременно вносилась в Главный каталог космических объектов. В настоящее время в Главном каталоге хранится информация о более чем 9000 космических объектах, из которых более 5000 находятся на сопровождении. В ближайшие год-два мы планируем значительно увеличить эти показатели.

Особое внимание было уделено контролю состава и состояния орбитальных группировок иностранных космических систем военного назначения, проводились эксперименты с КА военного назначения. Так, в 2007 г. средствами системы контроля космического пространства (СККП) обнаружены новые иностранные КА военного назначения. Более того, СККП осуществляли контроль за выполнением иностранными военно-экспериментальными КА различных маневров и экспериментов.

Совместно с промышленностью проделана большая работа на объектах СККП. В частности, на Зеленчукской станции завершены работы по монтажу и проведены предварительные испытания лазерного оптического локатора первого этапа модернизации.

Состоялись государственные испытания нового аппаратно-программного комплекса Центра контроля космического пространства.

Продолжается опытная эксплуатация педобазуемого комплекса радиотехническо-

го контроля первой очереди, разработанного еще в советское время. Эта станция будет поставлена на боевое дежурство в 2008 г., но тиражировать ее не предполагается, так как более современная модификация этой станции в ближайшие годы начнет производиться нашей промышленностью, и мы будем их размещать в восточной части России.

Продолжают работу на космодроме Плесецк, Байконур, в нескольких других измерительных пунктах квантово-оптические станции «Сажень». НИИ прецизионного приборостроения заканчивает разработку модифицированной станции, предполагающей техническое обслуживание персоналом не чаще одного раза в полгода. Управление ими и сбор информации будет производиться дистанционно из единого центра, который создается в Краснознаменске. Целый ряд таких станций будет размещен по всей территории нашей страны для того, чтобы получать информацию независимо от метеоусловий в районах дислокации этих станций. С помощью данных комплексов мы реально, как в телевизоре, видим разделение КА ГЛОНАСС.

О ракетах-носителях

В настоящее время программа летных испытаний РН «Союз-2» предполагает проведение пяти пусков, и два из них мы уже произвели. В 2008 г. предполагаем выполнить еще два с КА военного назначения. Если эти пуски тоже дадут положительный результат, то возможен зачет первого (байконурского) пуска, и по пяти пускам ракета будет принята на вооружение уже в 2008 г.

Система предупреждения о ракетном нападении (СПРН)

Система ПРН является одним из средств стратегического сдерживания. Она представляет собой совокупность средств, предназначенных для своевременного обнаружения стартов баллистических ракет, обнаружения баллистических ракет на траекториях полета, предупреждения об этом органов управления государством и Вооруженными силами в реальном масштабе времени.

В прошедшем году были обнаружены все (более 20) баллистические и космические пуски при достоверном прохождении объектами зон действия (по высоте и дальности) средств СПРН.

В 2007 г. принят в эксплуатацию модернизированный Командный пункт космической системы контроля космического пространства, закончены предварительные испытания на новых вычислительных средствах отечественной разработки. Завершена модернизация и других командных пунктов.

РЛС ВЗГ «Воронеж-М» в Лехтуси доведена до полного состава. По результатам предварительных испытаний тактико-технические характеристики станции доведены до требуемых показателей. Мы видим объекты на дальности более 4000 км. Личный состав накопил опыт работы по обнаружению пусков и по обслуживанию (пока совместно с представителями промышленности) новых систем. Идет подготовка к проведению государственных испытаний,

чтобы летом 2008 г. поставить станцию на постоянное боевое дежурство. Параллельно с этими испытаниями мы будем проводить испытания модернизированных командных пунктов СПРН.

Создание РЛС ВЗГ «Воронеж-ДМ» под Армавиром идет успешно. Начаты испытания самой РЛС в сокращенном составе и ее командного пункта. К концу 2008 г. мы планируем поставить РЛС на опытно-боевое дежурство и довести комплектацию до уровня, обеспечивающего выполнение задач контроля трех ракетноопасных направлений, которые сейчас перекрывают западное и юго-западное направления (украинские РЛС «Днепр» в Мукачево и Севастополе). Это позволит улучшить качество параметров измерений, ликвидировать зависимость в получении стратегической информации от Украины и сэкономят государственные деньги.

(Пока верстался номер, 25 января 2008 г. Госдума РФ приняла решение о денонсации межправительственного соглашения с Украиной о средствах систем предупреждения о ракетном нападении и контроля космического пространства, подписанного в Киеве 28 февраля 1997 г. – Ред.)

Строительство этих станций является началом осуществления модернизации всей СПРН. На сегодня сделан комплексный проект развития СПРН, выбраны ориентировочные районы для дислокации новых станций высокой заводской готовности с тем, чтобы создать замкнутое поле вдоль границ России. Строится новые станции будут примерно в тех же местах, где уже стоят старые, то есть в районе Мурманска, Печоры, Иркутска. Новые РЛС будут располагаться на нашей территории, но с учетом полной замены станций, находящихся сейчас за рубежом. Не у всех комплексов сейчас определены точные места дислокации, но могу сказать, что одна станция будет на юге ближе к Уралу для прикрытия южного направления, еще одна разместится на Дальнем востоке, ближе к северу, и прикроет северо-восток.



Фото Ю. Ивлюва



Российские запуски в интересах МО РФ и в рамках ФЦП ГЛОНАСС		
Дата	КА	РН/РБ
07.06.2007	Космос-2427	Союз-У
29.06.2007	Космос-2428	Зенит-2
11.09.2007	Космос-2429	Космос-3М
23.10.2007	Космос-2430	Молния-М
26.10.2007	Космос-2431 (Глонасс) Космос-2432 (Глонасс) Космос-2433 (Глонасс)	Протон-К/Блок ДМ-2
09.12.2007	Радуга-1М	Протон-М/Бриз-М
25.12.2007	Космос-2434 (Глонасс) Космос-2435 (Глонасс) Космос-2436 (Глонасс)	Протон-М/Блок ДМ-2

Таблицы подготовил И. Лисов

Орбитальная группировка

К концу 2007 г. отечественная орбитальная группировка насчитывала более 100 космических аппаратов. Из них более 60% составляют космические аппараты военного и двойного назначения.

На сегодняшний день количественный состав орбитальной группировки космических аппаратов военного назначения стабилизирован на минимально необходимом уровне. Успешно идет процесс наращивания ее качественного состояния за счет перехода на использование космических систем и комплексов нового поколения, не уступающих по своим характеристикам лучшим зарубежным аналогам. Уже начиная с 2008 года мы переходим на проведение запусков преимущественно новых типов космических аппаратов военного назначения по программам летных испытаний и развертывания орбитальных группировок. К 2009–2010 гг. планируется завершение такого перехода практически по всем ключевым составляющим военного космоса.

Таким образом, в настоящее время созданы необходимые условия для перехода от стратегии поддержания минимально необходимого уровня эффективности военного космоса к ее поэтапному доведению до оптимального уровня, достаточного для решения всего комплекса задач по обеспечению действий группировок войск и перспективных систем высокоточного вооружения необходимой космической информацией.

В течение 2007 г. Космическими войсками обеспечено поддержание на требуемом уровне орбитальной группировки РФ. Всего КВ РФ провели и обеспечили проведение 25 пусков РКН (19 – с Байконура, не считая одного аварийного, пять – из Плесецка, один с Домбаровского позиционного района РВСН. – Ред.) и пять пусков МБР (2 пуска – РС-24, по одному – «Тополь», РС-18Б, «Тополь-М». – Ред.).

На орбиты выведено 47 КА (не считая одного утраченного при аварии и двух не отделившихся при пуске РН «Днепр». – Ред.) в интересах Минобороны, Федеральной космической программы, программ коммерческих и международного сотрудничества.

В рамках Федеральной космической программы, программ международного сотрудничества и коммерческих программ на 2007 г. Космические войска обеспечили проведение 16 пусков РКН с выведением на орбиту 28 КА.

По наземному комплексу управления

Средства наземного автоматизированного комплекса управления КА работоспособны и обеспечивают управление орбитальной группировкой КА военного, двойного и социально-экономического назначения.

В течение 2007 г. дежурные смены ГИЦИУ КС им. Г.С.Титова провели свыше 210000 сеансов управления КА. Срывов в выполнении задач управления КА не допущено.

В течение года в ГИЦИУ КС им. Г.С.Титова осуществлен перевод управления орбитальной группировкой глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС на беззапросную технологию эфемеридно-временного обеспечения. Это позволит достичь необходимой точности эфемеридного обеспечения и вдвое увеличить точность навигационных определений.

Кроме того, в ряде отдельных командно-измерительных комплексов развернуты новые станции системы спутниковой связи.

Космодромы

В соответствии с ФЦП «Развитие российских космодромов на 2006–2015 годы» на космодроме Плесецк продолжились работы по созданию объектов инфраструктуры перспективного КРК «Ангара». С 2002 г. освоено более 5.1 млрд руб. Начаты работы по укрупнительной сборке пускового стола КРК «Ангара», закончен монтаж внутриплощадочных инженерных коммуникаций, строительство ж.-д. путей и автодорог. Завершаются работы по энергоснабжению и теплоснабжению всех сооружений комплекса (по постоянной схеме). Выполнен монтаж очистных сооружений, завершены работы в административном здании.

Началась модернизация технического комплекса для РН «Ангара» на 142-й площадке, которая завершится к 2010 г.

Завершены основные строительные-монтажные работы по стартовому и техническому

комплексам КРК «Союз-2», заменены инженерные сети в жилой зоне площадки запуска. Проводятся пусконаладочные работы.

Продолжается газификация объектов космодрома. В 2007 г. на использование природного газа переведены три котельные. В 2008 г. на природный газ планируется перевести еще шесть котельных космодрома, использующих в настоящее время в качестве топлива жидкий мазут. Перевод всех котельных космодрома на природный газ позволит сэкономить около 350 млн рублей в год.

В соответствии с Указом Президента завершены работы по расформированию космодрома Свободный. В связи с организационно-штатными мероприятиями принята передислокация вооружения и военной техники с Дальнего Востока на космодром Плесецк.

Космодром Байконур активно используется для запусков КА военного и двойного назначения. Согласно планам по переводу всех запусков в интересах обороны на территорию России, в настоящее время заканчивается передача объектов космодрома в ведение Федерального космического агентства. При этом часть задач по запуску космических аппаратов в рамках Федеральной космической программы перейдет к Роскосмосу, а Космические войска будут продолжать обеспечивать запуски средствами наземного комплекса управления.

В то же время КВ продолжают проводить все запуски с космодрома Плесецк, как в интересах Министерства обороны РФ, так и в рамках федеральных космических программ России, программ международного сотрудничества и коммерческих программ.

Военно-учебные заведения КВ РФ

На сегодняшний день в составе системы военного образования Космических войск имеется два высших военно-учебных заведения: Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского (ВКА) и Московский военный институт радиоэлектроники Космических войск (МВИРЭ). Данные вузы готовят офицеров с полным военно-специальным образованием не только для КВ РФ. Ряд выпускников направляется для дальнейшей службы в другие виды и рода войск, а также в другие федеральные органы исполнительной власти, где законодательством предусмотрена военная служба (например, ФСБ, ФСК, МЧС и другие).

Кроме того, офицеров с высшей военной оперативно-тактической подготовкой, или, как раньше говорили, с высшим военным образованием, в интересах Космических войск готовят и в Военной академии воздушно-космической обороны (г. Тверь). Довузовскую подготовку будущих курсантов осуществляет Военно-космический кадетский корпус, расположенный вблизи ВКА им. А.Ф. Можайского.

Военно-учебные заведения Космических войск в текущем году, как и прежде, основные усилия сосредотачивали на своем основном предназначении – подготовке офицерских кадров с требуемым уровнем обученности.

Наши вузы, как и вся система военного образования в России, в настоящее время проходят очередной этап реформирования.

За последние годы общая численность военных вузов в стране сократилась, при этом ведущие военные вузы укрупнились. И ВКА, и МВИРЭ вошли во вторую группу – укрупняемых вузов, что, на мой взгляд, и логично, и справедливо.

За истекший год в наших вузах совершенствовалась учебно-материальная база: были поставлены компьютерные классы, центры моделирования, типографское оборудование, значительно пополнен библиотечный фонд. Уверен, что эта работа принесет свои плоды в самом ближайшем времени и качество подготовки специалистов в наших вузах будет только повышаться.

Репутация «космического образования» в Вооруженных силах очень высока – для поступления в наши вузы сохраняется отличный конкурс среди абитуриентов (два человека на место в МВИРЭ и три – в ВКА), а наши курсанты традиционно занимают призовые места на всероссийских предметных олимпиадах, становятся лауреатами различных премий и именных стипендий. Не стал исключением и прошедший год: сборная ВКА победила на олимпиаде по математике, лучшие курсанты ВКА и МВИРЭ стали лауреатами премий Президента и Правительства России, стипендий Благотворительного фонда В. Потанина и других.

В 2007 г. в ВКА после двухлетней подготовки состоялся первый выпуск офицеров с высшей военной оперативной-тактической подготовкой, впервые из стен академии вышли специалисты по организации морально-психологического обеспечения войск. Кроме того, впервые в строю выпускников академии стояли лейтенанты с эмблемами Топографической службы, выпускники нового структурного подразделения академии – Военного топографического института.

В МВИРЭ КВ в этом году готовятся к запланированному увеличению (более чем в 1,5 раза) численности обучаемых. С этой целью проводятся проектно-изыскательские работы по строительству общежития, столовой, нового учебного корпуса.

В марте–апреле 2008 г. наши вузы, традиционно первыми в Минобороны России, пройдут процедуру (проходит раз в 5 лет) комплексной оценки своей деятельности, которая включает в себя лицензирование, аттестацию и государственную аккредитацию. Уверен, эта задача будет выполнена успешно.

Таковы особенности жизни вузов в прошедшем году, и это далеко не все, но даже перечисленные факты показывают, что военное образование в Космических войсках имеет хорошие перспективы и динамично развивается.

Кадровые изменения

В истекшем году осуществлены масштабные перемещения руководящего состава Космических войск, при этом не допущено снижения качества выполнения задач, стоящих перед войсками.

Указами Президента назначены: заместителем командующего Космическим войсками – генерал-майор (г.-м.) В. В. Деркач; заместителем командующего по тылу – начальником тыла – полковник И. В. Иода; командующим объединением РКО – г.-м. С. А. Лобов; начальником штаба – первым заместителем командующего объединением РКО – г.-м. И. И. Протопопов; начальником ГИЦИУ КС – г.-м. А. В. Головкин; начальником космодрома Плесецк – г.-м. О. Н. Остапенко; начальником ВКА им. Можайского – г.-м. О. П. Фролов; командирами соединений ПРН, ПРО и ККП – полковники А. П. Мамонов, Н. А. Кузьменко и В. Н. Ляпоров; начальником космодрома Байконур – полковник О. В. Майданович; начальником Московского ВИРЭ – полковник Е. В. Масленкин.

Министром обороны назначены: зам. командующего КВ по воспитательной работе – г.-м. Ю. А. Туровец, начальник управления РКО – полковник С. Н. Гусев, начальник Военно-космического кадетского корпуса – полковник И. Н. Царев и другие.

Обеспечение жильем военнослужащих Космических войск

В 2007 г. наметилась положительная тенденция в решении жилищных проблем военнослужащих и граждан, уволенных с военной службы из Космических войск: выделено более 2000 квартир. Это позволило значительно снизить социальное напряжение в проблемных гарнизонах, вызванное острой нехваткой жилья. Такое количество квартир мы получили впервые. До этого для нужд Космических войск ежегодно выделялось до 350 квартир.

Из более чем двух тысяч квартир, выделенных для обеспечения постоянным жильем военнослужащих Космических войск, 982 квартиры получены по программе «15+15».

Из них – 58 квартир в Москве, 585 – в Московской области и 339 – в Санкт-Петербурге. Из других источников получено более 240 квартир в Московской области (Краснознаменск, Подольск, Коломна, пос. Тимоново) и пять квартир в Самаре.

На конец 2007 г. в Космических войсках зарегистрировано более 5700 военнослужащих и граждан, уволенных с военной службы из Космических войск, подлежащих обеспечению жильем. Из них более 3400 семей нуждаются в жилье для постоянного проживания, в том числе около 230 – в Москве.

Наиболее проблемными гарнизонами являются г. Краснознаменск, космодромы Байконур и Плесецк.

Принимая во внимание сложную социальную обстановку в Краснознаменске, в 2007 г. для обеспечения жильем военнослужащих гарнизона было выделено около 310 квартир, из которых более 160 квартир предоставлено по программе «15+15». Кроме того, в Краснознаменске введено в эксплуатацию новое семейное общежитие. В ближайшие три года за счет собственного строительства мы планируем построить здесь еще три жилых дома.

Приоритетным направлением в обеспечении жильем военнослужащих Космических войск в 2007 г. был космодром Байконур. В связи с организационно-штатными мероприятиями около 2280 семей военнослужащих нуждались в обеспечении жильем на территории России. Для них в Центральном, Южном и Приволжском федеральных округах предполагается получить 1840 квартир, а еще около 440 семей военнослужащих планируется обеспечить жильем за счет государственных жилищных сертификатов (ГЖС). В настоящее время уже получены и переданы для распределения жилищной комиссии космодрома Байконур более 1000 квартир и более 90 ГЖС.

Непростая обстановка сложилась и на космодроме Плесецк, где постоянным и служебным жильем должны быть обеспечены около 670 военнослужащих. С 2008 г. эта проблема будет решаться по Программе социального развития космодрома Плесецк. Макет концепции генерального плана города Мирный, отражающий основные направления данной программы, наглядно продемонстрировали представителям СМИ в июле 2007 г. в ходе празднования 50-летнего юбилея космодрома Плесецк. В декабре эту программу утвердило Правительство РФ. В ее рамках до 2012 г. планируется построить 1960 служебных квартир в Мирном и в районах дислокации измерительных пунктов космодрома, 1272 квартиры – в регионах, реконструировать семь офицерских общежитий для малосемейных военнослужащих, а также намечено сооружение множества объектов соцкультбыта, включая строительство пассажирского терминала на аэродроме, космодромной телестудии, аквапарка и других социальных объектов.

Кроме того, в ЗАТО «Мирный» намечено строительство четырех 110-квартирных домов, газификация котельных, реконструкция водозаборов, автодорог, здания ОВД, бани, школ и детских садов, строительство автомобильного путепровода через ж.-д. магистраль.



Фото А. Бебенко



Таким образом, в 2007 г. нам удалось значительно сократить число бесквартирных офицеров КВ. Прежде всего, это стало возможным благодаря реализации программы «15+15» и поручению Президента РФ В. В. Путина об обеспечении постоянным жильем на территории России военнослужащих, подлежащих увольнению с космодрома Байконур.

В 2008 г. мы планируем получение более 1000 квартир.

Уровень и качество финансирования деятельности Космических войск в 2007 году

Своевременное и равномерное финансирование в 2007 г. позволило выполнить задачи по обеспечению деятельности КВ РФ. На строительство и содержание Космических войск в 2007 г. финансовые средства выделялись стабильно и в полном объеме.

В основном поступившие объемы финансирования позволили обеспечить потребности КВ РФ, решать вопросы их строительства и развития, поддержания боевой и мобилизационной готовности.

Основные задачи КВ РФ в 2008 году

Развитие инфраструктуры Космических войск в 2008 г. будет осуществляться в соответствии с Планом строительства Космических войск.

Одной из основных задач, стоящих перед КВ РФ, является поддержание орбитальных группировок космических аппаратов в установленном составе для обеспечения национальной безопасности и обороноспособности Российской Федерации. В этих целях Космическим войскам в 2008 г. предстоит провести и обеспечить запуски ряда космических аппаратов военного и двойного назначения. В 2007 г. мы уже начали испытания новых космических орбитальных систем. 2008 г. будет ключевым, потому что мы уже запустили все КА старого образца и начинаем запускать новые космические аппараты. В этом году в ходе их испытаний мы должны убедиться, что в период с 2008 по 2010 гг. начнется этап массового использо-

вания этих КА нового поколения, разработанных уже в постсоветское время.

Другая немаловажная задача – это создание на территории России полнофункциональной наземной инфраструктуры для обеспечения пусков всего спектра ракет космического назначения и космических аппаратов оборонного и двойного назначения на все требуемые высоты и наклона орбит, а также обеспечение гарантированного независимого доступа и постоянного присутствия нашей страны в космосе, гарантирующее возможность проведения ею независимой космической политики.

Основным направлением решения данной задачи является, в первую очередь, развитие космодрома Плесецк. В 2008 г. на космодроме будут продолжены работы по созданию РКК «Ангара». Указанный комплекс будет унифицированным. С него возможно осуществление пусков ракет как легкого, так и среднего и тяжелого класса.

В 2008 г. продолжится поэтапная модернизация и оптимизация средств наземного комплекса управления. Кроме того, в 2008 г. Космическим войскам совместно с Роскосмосом и предприятиями промышленности предстоит работа по ускорению создания перспективных космических систем и комплексов. По целому ряду из них в 2008–2009 гг. должны быть начаты летные испытания.

Не менее важные задачи предстоит решать в области поддержания и развития системы предупреждения о ракетном нападении. Прежде всего, это поддержание состава космического эшелона системы ПРН на высокоэллиптических и геостационарных орбитах и доведение ее характеристик до требуемого уровня. Большой объем работ предстоит проделать в вопросах развития и наращивания возможностей наземного эшелона на качественно новом уровне: государственные испытания и постановка на боевое дежурство РЛС ВЗГ «Воронеж-М» в Лехтуси Ленинградской области, а также предварительные испытания и постановка на опытное дежурство РЛС ВЗГ «Воронеж-ДМ» в г. Армавире.

Продолжится наращивание возможностей системы контроля космического пространства как информационной основы обеспечения защиты национальных интересов в космосе. 2008 год у нас ключевой для развития нового

радиолокационного комплекса распознавания космических объектов. Это примерно то же, что есть у нас сегодня в Зеленчуке. Кроме того, будут проводиться работы как по модернизации существующих комплексов, так и по вводу в строй перспективных радиолокационных средств и высокоточных радиооптических средств обнаружения, распознавания и сопровождения космических объектов.

В 2008 г. продолжатся работы по созданию Единой космической системы СПРН, которое находится под личным контролем Президента. Эта система состоит из космического и наземного сегментов. В состав космического сегмента войдут аппараты, размещаемые на геостационарной и на других орбитах. В 2007 г. модернизированы оба командных пункта, обеспечивающих управление группировкой, прием и обработку специформации. Они теперь смогут управлять КА Единой космической системы. Сейчас проводятся подготовительные работы по созданию космической составляющей системы. Финансовые средства имеются. Космические аппараты заказаны.

Советский задел космических аппаратов системы ПРН сможет просуществовать до 2010–2011 гг. К этому времени мы должны развернуть новую группировку.

Командующий мечтает

Во-первых. Считаю очень нужным и важным создать систему контроля космического пространства на базе не только наземных станций, но и специальных спутников. Группировка из таких КА могла бы обеспечить полный и круглосуточный контроль за всеми космическими объектами.

Во-вторых. Было бы очень здорово, если бы радиолокационные станции СПРН работали не в одном диапазоне, а могли переключаться: вести постоянное наблюдение за ракетоопасным районом в метровом диапазоне, при обнаружении целей переключиться на дециметровый, а при их приближении – в сантиметровый диапазон. Такая возможность была бы очень полезна для наведения на цели средств ПРО.

Материал к печати подготовили И. Маринин, А. Якушин и А. Золотухин



Фото А. Бабенко

Виктор Благов, главный специалист по управлению полетом (РКК «Энергия» имени С. П. Королёва), рассказал специальному корреспонденту «Новостей космонавтики» **В. Лындину** о работе станции. Используются фотографии NASA

Для российского космонавта декабрь тоже начался с выборов

2 декабря 2007 г. в России проходили выборы в Государственную Думу. Возможность принять участие в этом событии была обеспечена всем гражданам страны, где бы они ни находились, в том числе и на Международной космической станции.

Накануне, 30 ноября, глава Центральной избирательной комиссии Владимир Чуров на встрече в Госдуме с международными наблюдателями заинтриговал их, сообщив, что есть такой избирательный участок, где международных наблюдателей будет вдвое больше, чем избирателей (!).

«Это Международная космическая станция, – сказал он. – Там в экипаже один гражданин России и два гражданина США. Поэтому наблюдателей будет в два раза больше, чем голосующих».

Процедура голосования российского космонавта Юрия Маленченко была согласована с Центризбиркомом, и она не противоречила международным нормам. В день выборов по закрытому каналу связи космонавт сообщил своему доверенному лицу, за кого он отдает свой голос. Доверенное лицо (им был сослуживец Юрия по Центру подготовки космонавтов Дмитрий Жуков), зафиксировав волеизъявление Маленченко в бюллетене, запечатал его в конверт и передал представителю участковой избирательной комиссии. Тайна голосования при этом была соблюдена полностью. Таким образом, телемост «МКС–ЦУП» уже не впервые обеспечивает российским космонавтам возможность исполнять свой гражданский долг, когда они несут свою вахту на космической орбите.

В тот же день в сеансе прямой телевизионной связи «МКС–ЦУП–ЦИК», который состоялся после завершения голосования на всей территории России, космонавту сообщили предварительные итоги подсчета голосов по выборам в Госдуму.

Чехарда с датой старта «Атлантиса»

Декабрь для российских специалистов прошел на фоне многократных переносов даты старта «Атлантис» (миссия STS-122), который должен был доставить на МКС европейский научный модуль Columbus. Этот модуль является крупнейшим вкладом стран Западной Европы в проект МКС. Строили его в Бремене, и официальную церемонию, посвященную завершению его создания, почтила своим присутствием канцлер ФРГ Ангела Меркель.

Старт STS-122 был назначен на 7 декабря в 00:32 ДМВ. Экипаж шаттла прибыл на мыс Канаверал 3 декабря. В его составе было два астронавта ЕКА: немец Ханс Шлегель и француз Леопольд Эйртц, которому предстояло сменить американца Дэниела Тани, работающего в составе 16-й длительной экспедиции на МКС вместе с Пегги Уитсон и Юрием Маленченко.

Полет экипажа МКС-16

Декабрь 2007 года



Экипаж МКС-16:
командир — Пегги Уитсон
бортинженер-1 — Юрий Маленченко
бортинженер-2 — Дэниел Тани

В составе станции на 01.12.2007:
ФГБ «Заря»
СМ «Звезда»
Node 1 Unity
LAB Destiny
ШО Quest
СО1 «Пирс»
Node 2 Harmony
«Прогресс М-61»
«Союз ТМА-11»

Однако в процессе заправки внешнего топливного бака появились замечания по датчикам контроля нулевого уровня жидкого водорода. Четыре таких датчика формируют резервную команду на выключение маршевых двигателей при исчерпании запасов жидкого водорода, чтобы не допустить подачи в двигатель только одного компонента – жидкого кислорода. Такая ситуация, будь она реализована, чревата катастрофическими последствиями – взрывом двигателя.

Сначала объявили, что запуск откладывается на сутки, потом – на двое... Отказ датчиков был не постоянным: то одни датчики дадут сбой, то другие. Это, конечно, осложняло поиск причины. Слив топлива и две повторные заправки картину не прояснили.

Представители NASA, как это уже не раз бывало, поторопились «окончательно» назвать следующей датой старта «Атлантиса» начало нового астрономического окна, то есть 2 января 2008 г., хотя причин отказов датчиков еще не знали. И вполне естественно, что эта дата вскоре «уехала» на 10 января, на 24 января, а потом и на начало февраля. Последнее решение было наиболее реальным, потому что к этому времени уже стала ясной причина отказов.

В электроразъемах командных цепей, идущих из бака водорода наружу, был обнаружен переменный контакт. А этот электроразъем представляет собой довольно сложное техническое устройство. Из-за большого перепада температур на внутренней и внешней поверхности (более 200°C) его контакты сделаны подвижными. Ремонт такого устройства вне заводских условий осуществить невозможно, поэтому пришлось заменить его на вновь доставленное из фирмы-разработчика.

Переносы старта шаттла сопровождалась у нас многократной переделкой программы полета МКС. К этому мы, откровенно говоря, уже привыкли. Вообще надо сказать, что количество запусков шаттлов, стартовавших в первоначально назначенную дату, не превышает 50%. А вот переносы даты стартов российских кораблей – явление весьма редкое.

Внеплановый выход в открытый космос

Номинальным планом полета предполагалось, что декабрь у экипажа МКС-16 будет

плотную занят приемом «Атлантиса» и работами по интегрированию доставленного им европейского модуля Columbus в постоянный состав станции. Из-за отмены старта шаттла декабрь оказался не таким насыщенным, и американская сторона решила провести внеплановый выход в открытый космос. (Сейчас или позже – его все равно надо было проводить, поскольку имелись замечания к работе привода вращения солнечной батареи по правому борту американского сегмента МКС. В одном из двенадцати редукторов этого привода были обнаружены мелкие металлические частицы. Привод испытывал повышенное сопротивление вращению и перегревался. Солнечную батарею пришлось зафиксировать в определенном положении, позволяющем получать электроэнергию хотя бы для собственных нужд.)

Внеплановый выход состоялся 18 декабря и стал сотым по счету с начала строительства МКС на околоземной орбите. Поскольку он проводился по американской программе, естественно, в нем участвовали американские астронавты Пегги Уитсон и Дэниел Тани.

В ходе работы на внешней поверхности станции астронавты провели детальное обследование неисправного механизма поворота солнечной батареи, осмотрели теплозащитное покрытие, электрические кабели и подвижные элементы конструкции этого устройства, демонтировали одну из опор механизма для дальнейших исследований специалистами на Земле.

Чтобы не рисковать работой остальных приводов, было принято решение до полного выяснения причин и проведения ремонта оставить солнечную батарею в фиксированном положении. При нынешней комплектации МКС приход электроэнергии вполне достаточный. Однако проблемы могут возникнуть, когда в состав станции войдет европейский модуль. И уже сейчас ясно, что энергетика будет недостаточна для обеспечения работы японского модуля «Кибо», который также намечено доставить на МКС в 2008 г. Так что NASA надо позаботиться не только о доставке этих модулей в соответствии принятыми на себя обязательствами перед партнерами, но и о том, чтобы модули могли в полной мере выполнять научную программу, для которой они и создавались.

Автономный полет грузового корабля «Прогресс М-61»

Обычно за сутки до старта очередного грузового корабля «Прогресс» прежний грузовик освобождает ему на станции стыковочный узел; в тот же день после непродолжительного автономного полета его сводят с орбиты, и отработавший корабль «завершает свое существование в плотных слоях земной атмосферы над акваторией южной части Тихого океана». Но из этого «правила» было уже немало исключений, когда космические грузовики после выполнения своих основных задач работали и по другим направлениям, участвовали в проведении различных научных и прикладных исследований.

Аналогичная судьба была уготована и «Прогрессу М-61». Этот грузовик покинул причал Стыковочного отсека «Пирс» 22 декабря в 06:59:52 ДМВ. В течение месяца ему предстоит совершить автономный полет, в ходе которого будут проводиться наземными средствами наблюдения отражательных характеристик корпуса корабля, а также исследования «прозрачности» атмосферы по изменению характеристик отраженного лазерного луча при прохождении им атмосферы туда и обратно. С этой целью на переднем торце «Прогресса М-61» установлены несколько лазерных отражателей.

Подобные эксперименты проводились и на некоторых предыдущих космических грузовиках. И вообще, использование автоматических грузовых кораблей «Прогресс» для решения сопутствующих задач давно уже было признано экономически оправданным, но, к сожалению, до сих пор не стало правилом.

День рождения на орбите

22 декабря Юрию Маленченко исполнилось 46 лет. Поздравить космонавта приехали в ЦУП его родные и близкие. Свое поздравление направил космонавту и руководитель Роскосмоса Анатолий Перминов.

Поздравление руководителя Роскосмоса Юрию Маленченко

*Борт Международной космической станции
Летчику-космонавту
Российской Федерации
Герою Российской Федерации
Маленченко Юрию Ивановичу*

Уважаемый Юрий Иванович!

От имени Коллегии Федерального космического агентства и от себя лично сердечно поздравляю Вас с днем рождения!

Своими полетами Вы вписали выдающуюся страницу в освоение человеком бесконечного космического пространства.

Примите самые искренние пожелания крепкого здоровья, счастья, благополучия и успехов в Вашей плодотворной деятельности на благо российского космоса и нашей Родины – великой России.

Желаю Вам успешного выполнения поставленных перед основным экипажем МКС-16 задач.

С нетерпением ждем Вашего возвращения на родную Землю.

*Руководитель Федерального космического агентства
А. Н. Перминов
22 декабря 2007 года*

«Прогресс М-62» стартовал по графику

Как и было намечено номинальным планом полета 16-й длительной экспедиции на МКС, автоматический грузовый корабль «Прогресс М-62» стартовал 23 декабря 2007 г. в 10:12:41 ДМВ. На борту корабля находилось около 2500 кг различных грузов, в числе которых – топливо для реактивных двигателей станции, запасы кислорода, продукты питания для экипажа, научная аппаратура, дополнительное оборудование для американского сегмента станции, расходные материалы, а также посылки к Новому году для Пегги Уитсон, Юрия Маленченко и Дэниела Тани.

26 декабря «Прогресс М-62» в 11:14:06 ДМВ состыковался с МКС. Он пришвартовался к причалу СО «Пирс», откуда четырьмя днями раньше ушел его предшественник. Как отметил в одном из сеансов связи Юрий Маленченко, «Прогресс М-62» привез экипажу свежие овощи и фрукты, а это такое приятное дополнение к новогоднему столу. К сожалению, те подарки, которые должен был им привезти «Атлантис», остались на Земле.

С Новым годом, космонавты!

Третий год подряд (можно сказать, это уже традиция) накануне Нового года в Центр управления полетами приезжает Всероссийский Дед Мороз, чтобы поздравить с наступающим праздником тружеников космоса, которые несут свою вахту на околоземной орбите. А поскольку Дед Мороз, как известно, живет в городе Великий Устюг на Вологодчине, то при поездках в ЦУП его всегда сопровождают представители этой области. И вот утром 29 декабря, когда был запланирован сеанс телевизионной связи с экипажем МКС, с ним приехали первый заместитель вологодского губернатора Николай Виноградов и член Совета Федерации от Вологодской области Валерий Федоров.

Соприкосновение со сказкой всегда приятно, какими бы взрослыми мы ни были. И в этом лишний раз убеждаешься, когда слушаешь переговоры Деда Мороза с обитателями космической станции.

Праздничный сеанс связи с экипажем МКС открыл руководитель Роскосмоса Анатолий Перминов. Он сразу же сказал, что сегодня с космонавтами будет разговаривать очень представительная делегация во главе

с Всероссийским Дедом Морозом, поздравил всех членов экипажа с наступающим Новым годом, поблагодарил каждого из них персонально за хорошую работу, пожелал достойно завершить программу экспедиции и благополучно возвратиться на Землю. Потом передал слово Деду Морозу.

Учитывая некоторые затруднения у американских астронавтов с русским языком, Дед Мороз специально для них произнес несколько фраз по-английски.

С Новым годом экипаж МКС-16 также поздравили генеральный конструктор РКК «Энергия» Виталий Лопота, генеральный директор ЦНИИ машиностроения Николай Анфимов, заместитель председателя Госкомиссии Валерий Гринь, начальник Центра подготовки космонавтов Василий Циблиев, директор Института медико-биологических проблем Анатолий Григорьев, дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР Виктор Савиных.

В ходе своего полета станция 15 раз пересекла часовые пояса, где уже наступил Новый 2008 год. Первый раз это произошло, когда в Москве еще было 31 декабря, 15:15 ДМВ; последний раз – 1 января в 12:36 ДМВ.

Как известно, на борту МКС действует гринвичское время, но это не исключает встречи Нового года и по московскому времени, и по хьюстонскому, по которому работают российский и американский ЦУПы.

Рассказывает Евгений Мельников, руководитель группы обеспечения маневров космических кораблей и станции

Солнце пока было нашим союзником

Еще в ноябре и особенно в декабре мы заметили более интенсивное торможение Международной космической станции. Если до этого на протяжении уже длительного периода ее орбита опускалась ежемесячно на 2–2.5 км, то за два последних месяца 2007 г. она «просела» почти на 7 км. Такое повышение сопротивления атмосферы нельзя было объяснить только изменением конфигурации станции и фиксацией солнечной батареи на правой консоли Основной фермы. По мнению баллистиков, увеличение скорости снижения станции связано с повышением плотности атмосферы вследствие усиления мощности потока радиоизлучения Солнца.



Чем же привлек внимание, казалось бы, рядовой случай солнечной флуктуации? Как известно, в диапазоне высот функционирования МКС зависимость состояния верхней атмосферы Земли от активности Солнца оказывает непосредственное влияние на снижение орбиты станции. Характерной для этой зависимости является периодичность параметров атмосферы, связанная с одиннадцатилетним циклом солнечной активности.

В пределах цикла различают зоны минимальной и максимальной активности Солнца, продолжительность которых в среднем составляет 3,5–4 года. В годы минимума солнечной активности средняя плотность воздуха на высотах полета станции оказывается в 5–7 раз меньше соответствующей плотности в годы максимальной активности. Продолжительность интервала между этими зонами, как правило, не превышает 1,5–2 лет. Таким образом, при наступлении периода роста активности Солнца следует ожидать последовательного возрастания плотности верхней атмосферы и соответственного увеличения расхода топлива на станции для поддержания ее орбиты.

Современное состояние теории солнечных циклов не позволяет получить точную информацию о предстоящих расположениях участков перехода между зонами солнечной активности, так как одиннадцатилетние циклы активности отличаются не только различной интенсивностью, но и различной продолжительностью.

Один из наиболее известных специалистов по прогнозам солнечной активности – немецкий астроном В. Глайсберг говорил: «Сколько раз исследователям солнечной активности казалось, что наконец-то им удалось окончательно установить все основные закономерности одиннадцатилетнего цикла. Но вот наступал новый цикл – и уже первые его шаги начисто отбрасывали всю их уверенность и заставляли заново пересматривать то, что они считали окончательно установленным».

Однако вернемся к МКС. В течение 2007 г. полет станции осуществлялся на орбите со средней высотой около 340 км. Суммарная величина маневров коррекции орбиты станции, которые проводились для обеспечения заданной высоты ее полета и необходимых фазовых углов при запусках российских и американских космических кораблей, составила 14,3 м/с, и на их реализацию потребовалось около 1400 кг топлива. Учитывая, что четыре грузовых корабля («Прогресс М-59», «Прогресс М-60», «Прогресс М-61» и «Прогресс М-62») доставили в 2007 г. около 4500 кг топлива, «приход» более чем в три раза превысил расход, затраченный на восстановление орбиты.

После катастрофы «Колумбии» масса шаттлов увеличилась за счет дополнительного оборудования. Фактически сейчас каждый американский корабль возит с собой ремонтную базу для контроля состояния своей теплозащиты и устранения ее повреждений, если возникнет такая необходимость. Кроме того, из-за длительного перерыва в полетах шаттлов вследствие той катастрофы и ограничения сроков их эксплуатации те-

перь приходится наверстывать упущенное и загружать американские челноки, что называется, «под завязку». Это привело к снижению предельных высот орбиты МКС, на которых с ней могут состыковаться такие тяжелые корабли, на 30–40 км по сравнению с первоначальными графиками сборки.

Самая низкая орбита станции в 2008 г. со средней высотой около 339 км планируется в конце апреля при полете шаттла по программе STS-124. Не исключено, что в связи с частыми задержками полетов шаттлов это ограничение высоты полета МКС сместится на более поздний срок. Таким образом, по всей вероятности, средняя высота полета станции в 2008 г. не будет существенно отличаться от высоты полета в 2007 г.

Если подтвердятся предположения о переходе в наступающем году на ветвь роста солнечной активности*, то можно ожидать двух- или трехкратное увеличение среднегодовой плотности атмосферы. В таком случае на поддержание орбиты МКС в течение 2008 г. может потребоваться около 5 тонн топлива. При планируемых пяти полетах грузовых кораблей в 2008 г. «приход» будет практически равен расходу.

Максимум солнечной активности очередного цикла предполагается в 2011–2012 гг. Как правило, при более быстром ее подъеме максимум оказывается выше и наступает быстрее, чем при более медленном. Астрономы уже заметили первые признаки начала нового цикла, но предсказать интенсивность его максимума пока не представляется возможным.

Предыдущий максимум пришелся на 2000–2001 гг., на период завершения полета орбитальной станции «Мир», когда она теряла высоту по несколько сот метров в сутки. Из-за непредвиденно высокой активности нашего дневного светила раньше ожидаемого времени сошла с орбиты станция «Салют-7» в феврале 1991 г. А вот в самые трудные времена полета МКС Солнце оказалось нашим союзником.

После катастрофы «Колумбии» 1 февраля 2003 г. запуски шаттлов были приостано-

новлены, и в течение 2,5 лет полет МКС поддерживался только с помощью российских средств – кораблей «Союз» и «Прогресс». Изначально такой вариант никто не предполагал. Программу пришлось существенно сократить, поскольку снизился грузопоток между Землей и станцией. Экипаж уменьшили с трех человек до двух, строительство станции «заморозили». После возобновления запусков шаттлов длительный полет МКС на пониженных высотах, необходимых для продолжения сборки станции в новых условиях, был бы невозможен, если бы нам не помогло Солнце. Мы попали на период его минимальной активности, соответственно и аэродинамическое сопротивление было минимальным. Станция за сутки снижалась всего-навсего на 70–80 м. Это позволило имеющимися средствами поддерживать необходимую орбиту и даже создать на борту немалые запасы топлива.

Теперь же, похоже, ситуация меняется. Солнце начинает «просыпаться», и нужно одновременно готовиться к его непредсказуемым сюрпризам.

P.S. Виктора Благова

Что реально можно сделать в такой ситуации, когда Солнце перестает быть нашим союзником и может оказать нам серьезное противодействие?

В настоящее время предполагается следующее:

- ◆ Использование накопившихся на станции в 2006–2007 гг. излишков топлива;
- ◆ Ежегодные запуски одного-двух европейских грузовых кораблей ATV, в баках системы дозаправки которых на МКС доставляется 800 кг топлива. Кроме того, при штатной стыковке с первой попытки в баках двигательной установки ATV остается до полутора тонн топлива, его тоже можно задействовать для нужд станции;
- ◆ Использование резервов топлива американских шаттлов;
- ◆ Перевод МКС на более высокую орбиту (390–400 км) после окончания полетов «тяжелых» шаттлов в 2010 г.



* 24-й солнечный цикл начался 4 января 2008 г. – в этот день на 30°с.ш. было зарегистрировано солнечное пятно AR10981 с обратной полярностью магнитного поля.

А. Красильников.
«Новости космонавтики»

18 декабря астронавты Пегги Уитсон и Дэниел Тани осуществили внеплановый выход в открытый космос ВКД-13 из Шлюзового отсека Quest в американских скафандрах EMU. Это была четвертая ВКД в 16-й экспедиции и 100-я – в рамках строительства и эксплуатации станции.

Данный выход отсутствовал в первоначальном графике МКС-16 и был внесен сразу же после отмены декабрьского пуска «Атлантика» (STS-122) и его переноса на 2008 г.

В ВКД вошли две задачи: осмотр узла вращения по углу β BGA солнечной батареи 1A на секции S4 фермы и инспекция узла вращения по углу α SARJ между секциями S3 и S4.

Две разные неисправности с небольшим временным интервалом были отмечены на правой половине фермы. Одна из них проявилась 8 декабря, когда на секции S4 из-за перегрузки по току сработали три выключателя, вследствие чего прекратилась подача питания на элементы узла BGA батареи 1A. ЦУП-Х опять включил три прерывателя, но два из них, отвечающие за основное и запасное питание, снова отключились. Привести «в чувство» удалось только прерыватель запасного питания, и Земля, учитывая отсутствие резервирования по электропитанию BGA 1A, остановила вращение этой солнечной батареи и зафиксировала ее в позиции 79°, необходимой для стыковки «Атлантика».

Проведенные специалистами тесты показали, что перегрузки по току происходили вследствие короткого замыкания в самом узле BGA (к примеру, в модуле подшипника, привода и контактных колец BMRRM или электронном блоке управления ECU или в их кабельной сети) либо в двух подходящих к нему кабелях питания. Замыкание могло быть вызвано как отказом оборудования, так и его повреждением от попадания космического мусора или микрометеорита.

Что касается «наболевшей» второй задачи – продолжения поиска причин тряски и сопротивления вращению привода SARJ правого борта, то ее намечали на дополнительный четвертый выход STS-122, но в связи с отсрочкой запуска шаттла разумно и своевременно переставили на данную ВКД.

Астронавты начали выход в 09:50 UTC, на 1 час 10 мин раньше плана, и проследовали на секцию S4 правого борта фермы. «Этот скафандр делает меня полной?» – поинтересовалась Пегги. «Абсолютно нет!» – заверил ее ЦУП-Х.

Дэн Тани придирчиво осмотрел теплозащитный чехол на узле BGA 1A (особенно на модуле BMRRM и блоке ECU) на предмет разрывов, износа и обгорания. «Я не вижу ничего нештатного здесь», – уверенно сообщил астронавт, фотографируя BGA. Пегги тщательно проинспектировала два кабеля питания узла и их разъемы и тоже не нашла ничего необычного. Затем она отсоединила два разъема этих кабелей от BGA 1A, чтобы «Земля» смогла «поиграть» с прерывателями питания и выявить короткое замыкание.

К 11:00 космонавты переместились к узлу вращения SARJ между секциями S3 и S4. Там



100-й выход по программе МКС

экипажу требовалось открыть как можно больше теплозащитных крышек и очень скрупулезно осмотреть, описать и сфотографировать поверхности расположенных под ними элементов узла SARJ: внутреннего и внешне-опорных колец, блоков роликовых подшипников TBA и двигателей-фиксаторов DLA.

Узел вращения защищают 22 крышки: две над двигателями-фиксаторами, 8 двойных над блоками подшипников и 12 одинарных. Каждый блок TBA прикручен к внутреннему кольцу узла и прижат подшипниками к трем поверхностям (внешняя и внутренняя наклонные и базовая) внешнего кольца. Эти поверхности в поперечном сечении кольца образуют как бы равносторонний треугольник.

Данная инспекция узла была уже третья по счету. В ходе первой в выходе 28 октября под матом № 12 были обнаружены «разъеденная» внешняя наклонная поверхность внешнего кольца и металлическая стружка на блоке TBA № 12. Анализ возвращенной на Землю на STS-120 стружки показал, что это материал кольца. При втором осмотре узла 24 ноября такая же картина повреждения оказалась под крышкой № 7. Кроме того, датчики на узле фиксировали самые сильные вибрации в районе блока TBA № 5 около двигателя DLA № 2, поэтому было намечено демонтировать этот блок подшипников, чтобы затем спустить на «Атлантику».

В течение четырех часов астронавтам удалось проинспектировать элементы узла под девятью теплозащитными крышками (две над двигателями DLA, шесть двойных и одна одинарная). Используя клейкую ленту, они взяли образцы стружки; правда, кусочки ленты постоянно уплывали от экипажа, который с переменным успехом их отлавливал. Космонавты также соскребли кусочки металла с поврежденной поверхности кольца и оценили твердомером толщину «разъеденного» слоя.

При осмотре узла было зафиксировано, что внешняя наклонная поверхность подверглась равномерному «раздроблению» по всей окружности внешнего кольца. Проинспектированная с помощью зеркала внутренняя наклонная поверхность этого кольца, несущая аналогичную нагрузку, была абсолютно чистой, как и поверхности внутреннего кольца. Механизмы двигателей DLA и блоков TBA оказались неповрежденными, но их поверхность была обильно усыпана намагниченной стружкой, особенно в районе DLA № 2.

В 13:29 Пегги Уитсон превысила достижение Суниты Уилльямс (29 час 17 мин) и стала рекордсменкой среди женщин по суммарной длительности выходов.

«Поздравляем, ты теперь королева ВКД», – радировал ЦУП-Х. – «Спасибо, просто нахожусь в нужном месте в нужный час».

В 15:25 астронавты открутили три болта и демонтировали наиболее «грязный» блок TBA № 5. Далее, в 16:06 на секции S4 Пегги снова подсоединила два кабеля к узлу BGA 1A. За то время, пока они были расстыкованы, Земля включила два прерывателя питания, которые проработали без перегрузок по току. Таким образом, стало ясно, что короткое замыкание «засело» не в кабелях питания, а в BGA 1A (скорее всего, в модуле BMRRM).

Понимая необходимость восстановления функционирования узлов SARJ и BGA 1A к полетам STS-123 и STS-124 (тогда понадобится вся производимая солнечными батареями электроэнергия) и очевидную невозможность старта STS-122 ранее февраля 2008 г., NASA оперативно добавило экипажу МКС-16 на 30 января еще одну внеплановую ВКД для скорейшей замены BMRRM.

Перед возвращением в «Квест» Тани произнес маленькую речь о значимости ста проведенных выходов для сборки МКС, а также передал привет своей жене Джейн: «Я люблю тебя и знаю, что ты видишь меня. Буду дома когда-нибудь скоро, я надеюсь».

ВКД завершилась в 16:46 UTC и продолжалась 6 час 56 мин. Уитсон и Тани за пять выходов набрали в сумме 32 час 34 мин и 32 час 01 мин соответственно. Суммарная длительность ВКД по программе МКС с учетом юбилейной достигла 623 час 24 мин.

Планы в отношении узла SARJ по окончании выхода поведal директор программы МКС Майкл Суффреддини. Повреждение только одной (внешней наклонной) из трех поверхностей говорит о структурной целостности внешнего кольца. А ее «разъедание», возможно, связано со слишком высоким предварительным натягом подшипников в блоках TBA. Поэтому предлагается доставить на станцию двигатель-фиксатор DLA в STS-122 и 12 блоков TBA (с уменьшающими воздействие на кольцо натягами) в STS-123.

В принципе последующая замена блоков DLA и TBA позволяет продолжить эксплуатацию узла SARJ и дает экспертам NASA дополнительное время для решения проблемы. В крайнем случае можно будет за четыре выхода «перевестись» на внутреннее кольцо. А пока крайне важно найти точную причину повреждения внешнего кольца, чтобы его дублера не постигла такая же судьба.

По материалам NASA, CBS News, Spaceflight Now, NASASpaceFlight и Florida Today

«Прогресс М-62»: Новогодние посылки экипажу МКС-16

А. Красильников. «Новости космонавтики»

23 декабря в 10:12:40.914 ДМВ (07:12:41 UTC) с 5-й пусковой установки 1-й площадки космодрома Байконур стартовый расчетами предприятий Роскосмоса был успешно выполнен пуск ракеты-носителя (РН) «Союз-У» (11А511У № Ш15000-109) с транспортным грузовым кораблем «Прогресс М-62» (11Ф615А55 № 362).

Отделившись от 3-й ступени ракеты в 10:21:30.351, аппарат оказался на орбите с параметрами (в скобках – расчетные):

- наклонение – 51.65° (51.66±0.06);
- минимальная высота – 193.88 км (193+7/-15);
- максимальная высота – 251.58 км (245±42);
- период обращения – 88.66 мин (88.59±0.37).

Грузовик получил номер **32391** и международное обозначение **2007-064А** в каталоге Стратегического командования США.

Это был 68-й старт по программе МКС. В плане сборки и эксплуатации станции полету корабля было присвоено обозначение 27Р. Для «Прогрессов» этот запуск являлся 117-м.

Резервные корабли

В 2005 г. Роскосмос заказал РКК «Энергия» изготовление двух резервных кораблей («Союз ТМА» №222 и «Прогресс М» №362), которые теперь позволяют начать постепенное возвращение к практике советских времен, когда на случай неудачи при старте или полете пилотируемого или грузового корабля на Байконуре уже находилась в готовности запасная машина.

Именно этим и объясняется столь ранняя доставка (17 августа) на космодром «Прогресса М-62» – дублера «Прогресса М-61» (запущен 2 августа). А следующий запасной корабль «Прогресс М-63» привезли 3 декабря – за 20 суток до старта «Прогресса М-62»!

Наличие запасных машин будет гарантировать выполнение Россией обязательств по программе МКС, особенно в свете предстоящего с 2009 г. увеличения количества запускаемых кораблей. Кроме того, к примеру, это будет своего рода страховка при испытательных полетах «Прогрессов М» и «Союзов ТМА» новой модификации, запланированных на лето 2008 г. и весну 2010 г. соответственно.

Первоначально старт грузовика намечался на 12 декабря, но в июле из-за конфликта с миссией STS-122, которая планировалась тогда с 6 по 18 декабря, его отложили до 23 декабря.

Предстартовая подготовка

«Прогресс М-62» прибыл с Завода экспериментального машиностроения РКК «Энергия» на байконурскую станцию Тюратам 17 августа. После таможенного оформления корабль перевезли в монтажно-испытательный корпус (МИК) 254-й площадки космодрома, где он находился на хранении в течение почти трех месяцев.

7 ноября специалисты расконсервировали грузовик и провели его внешний осмотр. 8 ноября началась стыковка коммуникаций «Прогресса М-62» с наземным оборудованием для проверочных электрических включений и комплексных испытаний его систем, которые были успешно проведены в период с 9 по 25 ноября.

26 ноября аппарат отправили в безэховую камеру для тестирования его радиосистем, в том числе «Курса», необходимого при сближении и стыковке со станцией. Затем корабль переправили в вакуумную камеру, где до 2 декабря он испытывался на герметичность. 6 декабря осуществлялись засветка солнечных батарей и заключительные операции по проверке радиосистем.

14–15 декабря на заправочной станции площадки 31 баки грузовика заполнили компонентами топлива и сжатыми газами. Монтаж 362-й машины на переходный отсек был выполнен в МИКе 254-й площадки 17 декабря. Авторский осмотр и накатка на нее обтекателя ракеты проведены 18 декабря. 19–20 декабря в МИКе 112-й площадки космическую головную часть сначала состыковали с блоком «И», а потом эту сборку соединили с «пакетом» 1-й и 2-й ступеней РН.

21 декабря «Союз-У» транспортировали на площадку 1 и установили в вертикальном положении на стартовом «столе». После стыковки ракеты с наземным комплексом состоялась

Перечень грузов ТКГ «Прогресс М-62»

Наименование	Масса, кг
В грузовом отсеке:	1260.81
♦ Средства обеспечения газового состава (патронташ с индикаторными пробозборниками для газоаналитической аппаратуры – 6 шт, укладка с принадлежностями для анализатора оперативного контроля ГАНК-4М, электропневмоклапан, блок продувки азотом БПА-М)	17.80
♦ Средства водообеспечения (блок колонок очистки – 2 шт., блок разделения и перекачки конденсата БРПК, разделитель для БРПК – 3 шт, емкость для воды ЕДВ-М – 2 шт., переходник – 12 шт., приемное устройство, загубник индивидуальный – 9 шт., насос ручной, блок предохранительный, принадлежности для системы «Родник-2», шланг)	77.63
♦ Средства санитарно-гигиенического обеспечения (насос-сепаратор МНР-НС – 2 шт., вентилятор – 2 шт., шланг – 5 шт., фильтр воздушный, упаковка с вкладышами к ассенизационно-санитарному устройству – 10 шт., контейнер твердых отходов – 12 шт., емкость для воды ЕДВ – 9 шт., сборник с отжимом, переходник и указатель заполнения для ЕДВ, М-приемник со шлангом – 2 шт., компрессор-М с кабелем, укладка салфеток – 3 шт., чехол, емкость с исходным продуктом, фильтр-вставка – 3 шт., шланг-тройник, контейнер бытовых отходов мягкий КБО-М – 10 шт., укладка с пылесборниками)	176.49
♦ Средства обеспечения пищи (контейнер с рационами питания – 40 шт., средства приема пищи СПП – 3 шт., салфетка для СПП – 10 шт., пакет для отходов с резиновым жгутом – 100 шт., пакет для крошек – 10 шт., контейнер с набором свежих продуктов – 5 шт.)	281.42
♦ Одежда и средства личной гигиены (салфетка влажная – 20 шт., полотенце влажное – 30 шт., полотенце сухое – 31 шт., белье «Камелия» – 28 шт., набор для личной гигиены «Комфорт-3М», вкладыш к спальному мешку – 4 шт., комбинезон сменный – 3 шт., гарнитур облепленный – 7 шт., носки тонкие – 15 шт., комплект монтажника, спальный мешок СПМ-2МН – 2 шт., повязка на глаза – 9 шт., система притяга «Морфей», браслет – 8 шт.)	82.59
♦ Средства профилактики неблагоприятного действия невесомости (профилактический вакуумный костюм ПВК-1 со съёмной штормой, изделие «Браслет-М» – 2 шт., компенсационный костюм «Пингвин-3») и средства оказания медицинской помощи (медукладка – 5 шт.)	13.77
♦ Средства контроля чистоты атмосферы и уборки станции (салфетка санитарная для поверхностей – 2 шт., комплект «Фунгистат» – 3 шт., укладка с пробирками – 3 шт.)	2.55
♦ Оборудование медицинского контроля и обследования (устройство съема информации «Бета-08» – 2 шт., измеритель объема голени, расходные материалы для комплекта «Кардиоскета 2000», комплект элементов питания для М-1100, элементы питания для «Тензоплюс», комплект принадлежностей для «Кардиорегистратора 90205») и средства контроля чистоты атмосферы и уборки станции (укладка для комплекса «Экосфера», укладка с пробирками – 2 шт.)	3.15
♦ Средства радиационного контроля (кабель и карты памяти РСМСИА для комплекса «Юлиан-МКС») и средства индивидуальной защиты (блок радиотелеметрической аппаратуры БРА-2)	11.75
♦ Средства противопожарной защиты (извещатель дыма электроиндукционный ИДЭ-2 с приспособлением для чистки иглы – 3 шт.)	6.99
♦ Система обеспечения теплового режима (вентилятор – 2 шт., блок сменный – 4 шт.)	29.38
♦ Средства телефонно-телеграфной связи (прибор 17Р55.871)	1.59
♦ Система управления бортовой аппаратурой (кабель – 2 шт., MSD-картридж для компьютера центрального поста – 2 шт., жесткий диск, кабель для эксперимента «Матрешка II» – 4 шт.)	5.67
♦ Система управления движением и навигации (навигационный вычислительный модуль)	1.71
♦ Система электропитания (аккумуляторная батарея)	75.00
♦ Средства технического обслуживания и ремонта (адаптер для «Якоря», патронташи с инструментом и удлинителями, мешок для контейнера – 22 шт.)	8.22
♦ Комплекс средств поддержки экипажа (укладка с футболками и CD-диск, комплект бортодокументации, бортироструктура РПР, посылка для экипажа – 3 шт., DVD-диск с программным обеспечением)	12.78
♦ Видео- и фотоаппаратура (лентал с фотопленкой 35 мм – 5 шт., видеокассета DVCAM – 10 шт., жесткий диск – 2 шт., батарейка – 16 шт.)	1.31
♦ Элементы внутренней конструкции (решетка для СО «Пирс» – 6 шт.)	0.60
♦ Комплекс целевых нагрузок (аппаратура и оборудование для экспериментов «Биодеградация», «Бар», «Плазменный кристалл», «Растения», «СВС», Immulo и JAXA 3DPC-2)	27.72
♦ Оборудование для ФГБ «Зоря» (комплект «Фунгистат», сменная панель насосов внутреннего гидравлического контура, рукоятка площадки «Якорь», огнетушитель струйно-пенный ОСП-4)	37.55
♦ Оборудование для американского сегмента (контейнер с рационами питания – 43 шт., одежда, средства гигиены, канцелярские принадлежности, оборудование для принтера, эксперимента CCISS и входа в локальную сеть WAP, половинная сумка СТВ с аппаратурой для систем CHECS EHS, CMS и PAYLOADS, костюм водяного охлаждения для скафандра ЕМУ, двойная термоизолирующая сумка для хранения образцов – 2 шт., латпос А31р – 2 шт.)	385.29
В отсеке компонентов дозаправки:	919.40
♦ Топливо в баках системы дозаправки (окислитель – 565.00 кг, горючее – 304.60 кг)	869.60
♦ Кислород в баллонах средств подачи кислорода	49.80
В баках комбинированной двигательной установки:	
♦ Топливо для нужд МКС (при реализации штатной стыковки)	250
Всего:	2430.21

проверка ее систем. 22 декабря были осуществлены набор стартовой готовности РН и имитация ее заправки.

Грузы

Стартовая масса «Прогресса М-62» равнялась 7136 кг, в том числе 2430 кг грузов для нужд МКС. В грузовом отсеке корабля доставлялось 1261 кг аппаратуры и оборудования, в отсеке компонентов дозаправки – 919 кг топлива и кислорода. В баках комбинированной двигательной установки находилось 880 кг топлива (571 кг окислителя и 309 кг горючего), из них 250 кг отводилось на коррекции орбиты станции. Баки системы «Родник» питьевой водой не заправлялись.

Отдел питания Института медико-биологических проблем (ИМБП) отправил космонавтам на грузовике 11.5 кг свежих фруктов (яблоки, грейпфруты и апельсины), в том числе 1.5 кг лимонов, очищенных от кожуры и запакowanych в небольшие лоточки. Кроме того, они найдут три тубы меда, репчатый лук, чеснок, орешки, сухофрукты и разные сладости. А вот томатов не будет, так как их берут из подмосковных теплиц, которые сейчас находятся на профилактике. Оберегая здоровье экипажа, «Земля» предпочитает не закупать помидоры в магазине...

К западному и православному Рождеству и Новому году Юрий Маленченко и Пегги Уитсон получают подарки от родных и друзей. Семейную посылку для Дэниела Тани не приготовили, так как к этому времени он уже должен был быть на Земле. Теперь же шаттл «Атлантис» прилетит за ним только в феврале 2008 г., однако группа психологической поддержки ИМБП заранее подстраховалась и, помимо журналов «За рулем» и «Российский космос», прислала три мешочка-сюрприза – два именных для Юрия и Пегги и один без подписи для Дэниела или его сменщика Леопольда Эйртца. В мешочках – снеговика с конфетами и маленькие открытки ручной работы с новогодними поздравлениями и пожеланиями.

Жена Юрия Екатерина положила в посылку более двадцати CD- и DVD-дисков с записями его любимых музыкальных произведений, фильмов и телепередач (например, избранное из концертов Владимира Винокура), а также домашнее видеопоздравление от родных. А вот подарок для Маленченко к дню рождения (22 декабря) загода послали на октябрьском шаттле «Дискавери» (STS-120). Зная дисциплинированность космонавта, на презенте написали: «Открыть 22 декабря».

Выигравший чемпионат России по футболу 2007 г. клуб «Зенит» отправил Юрию две футболки и CD-диск. Маленченко не раз признавался с орбиты, что является болельщиком питерской команды, имеет на борту их шарф и символический вымпел, но при этом отмечал, что ни в коем случае не хочет обидеть другие футбольные клубы.

На корабле находилось оборудование для следующих научных экспериментов:

- ❖ JAXA ЗДРС-2 (основной блок ЗДРСУ для выращивания трехмерных фотонных кристаллов методом самоорганизации и упорядочивания коллоидальных наночастиц в растворе электролита с последующей фиксацией в упругой гелевой матрице);

- ❖ «Растения» (корневой модуль оранжевой «Лада» для культивирования растений);
- ❖ «Бар» (комплект аппаратуры, включающий дистанционный инфракрасный термометр, термогигрометр, термоанемометр-термометр, анализатор ультразвука и указатель течи, для отработки методов регистрации физических признаков разгерметизации МКС).

ИМБП также планировал прислать на станцию очередной отряд «космических» улиток для изучения в рамках эксперимента «Статокония» влияния невесомости на их вестибулярный аппарат и регенерацию тканей. К сожалению, предыдущий экипаж из 45 крымских брюхоногих, возвращенный в октябре на «Союзе ТМА-10», погиб еще на орбите, скорее всего, по причине их ослабленного состояния при выкапывании из земли незадолго до запуска на «Прогрессе М-60». Разрешение от РКК «Энергия» на доставку на МКС новой партии из ста молодых и более выносливых улиток было получено, но потом, по-видимому, что-то «не срослось», так как в списке грузов контейнера с брюхоногими не значилось.

Среди приспособлений, привозимых на грузовике для использования в выходах в открытый космос, есть и адаптер для площадки «Якорь», фиксирующей ступни космонавтов и устанавливаемой на грузовую стрелу ГСТМ-1. Именно такой адаптер случайно утратил от Павла Виноградова в ходе ВКД 2 июня 2006 г.

Автономный полет

При выходе «Прогресса М-62» на орбиту фазовый угол между ним и станцией был большим (341°), поэтому с целью экономии топлива была выбрана трехсуточная схема сближения с МКС.

23 декабря на 3-м и 4-м витках полета состоялся двухимпульсный маневр с включениями сближающе-корректирующего двигателя (СКД) в 14:02:07 (длительность работы – 41.031 сек, величина импульса – 16.835 м/с) и в 14:44:52 ДМВ (10.635 сек, 4.379 м/с) перешел на орбиту с параметрами:

- наклонение – 51.66°;
- минимальная высота – 245.89 км;
- максимальная высота – 265.64 км;
- период обращения – 89.37 мин.

Одноимпульсная коррекция (2.185 м/с) была осуществлена 25 декабря на 33-м витке в 10:56:21 с использованием СКД и позволила достичь орбиты с параметрами:

- наклонение – 51.66°;
- минимальная высота – 247.89 км;
- максимальная высота – 265.51 км;
- период обращения – 89.43 мин.

26 декабря «Прогресс М-62» под руководством БЦВК «Аргон-16» начал автономное сближение со станцией и выполнил шесть коррекций орбиты (три при помощи СКД и три – ДПО). К облету МКС грузовик приступил в 10:54 на расстоянии менее 400 м.

«У нас нет «курсовской» картинкой, поэтому просьба комментировать, что видите», – попросил в 10:55 ЦУП-М бортинженер-1 станции Юрия Маленченко.

«Хорошо», – ответил он. Передаваемое на Землю через американские спутники TDRS изображение с теле-



Фото С. Сергеева

камеры корабля было хорошим, но вплоть до стыковки на него не накладывались привычные параметры сближения (расстояние и скорость, вращение по осям) с системы «Курс», несмотря на попытки Юрия заставить их отображаться. В принципе ничего страшного не было, так как ЦУП-М получал телеметрию, а Маленченко видел данные с «Курса» на ноутбуке перед ним.

Зависание аппарата на 180 м до МКС началось в 10:58. Сначала планировалось, что причаливание и стыковка будут проводиться в зоне радиовидимости (11:15–11:34) российских наземных измерительных пунктов, но наличие надежной связи и картинкой, поступающих через американцев, позволило приступить к причаливанию уже в 11:05.

«Прошли дальность 80 м, мишень практически в центре... Появился крен в несколько градусов... Подходим к 5 м, имеется тенденция к уменьшению крена... Есть касание! Наблюдаем «Сцепка»», – сообщал Юрий о процессе автоматического причаливания.

Прибытие «Прогресса М-62» к «Пирсу» состоялось в 11:14:06 ДМВ.

«Прогресс М-62» пробудет на станции до начала февраля и займется управлением ее ориентацией по крену. Коррекции орбиты МКС (следующая уже 12 января) будут выполняться двигателями СМ «Звезда». А после марта 2008 г. в этой роли себя должен попробовать корабль «Жюль Верн».

Согласно NASA, план ближайших российских запусков к станции на данный момент такой:

- «Прогресс М-63» (№363) – 5 февраля,
- «Союз ТМА-12» (№222) – 8 апреля,
- «Прогресс М-64» (№364) – 14 мая,
- «Прогресс М-65» (№401) – 12 августа,
- «Прогресс М-66» (№365) – 10 сентября,
- «Союз ТМА-13» (№223) – 12 октября,
- «Прогресс М-67» (№366) – 26 ноября,
- «Прогресс М-68» (№402) – 10 февраля 2009 г.,
- «Союз ТМА-14» (№224) – 25 марта.

По данным А. Киреева и Е. Мельникова и материалам ЦУП-М, РКК «Энергия», Роскосмоса, ФКЦ «Байконур», ИТАР-ТАСС, Интерфакс и «Казахстан сегодня»

И. Лисов.
«Новости космонавтики»

Две попытки запуска «Атлантиса» в декабре 2007 г. с целью доставки на МКС европейского модуля Columbus не увенчались успехом из-за технических неполадок с датчиками Космической транспортной системы Space Shuttle. Полет STS-122 отложен до начала февраля.

На старте

Как мы уже сообщали (НК №8, 2007), 3 июля «Атлантис» был доставлен с авиабазы Эдвардс в Калифорнии, где он закончил полет по программе STS-117, в Космический центр имени Кеннеди во Флориде, и 4 июля поставлен на межполетную подготовку в 1-м отсеке Корпуса подготовки орбитальных ступеней OPF.

Очередной старт был назначен на 6 декабря; перед ним должны были состояться – и состоялись – полеты STS-118 (в августе) и STS-120 (в октябре). Казалось, программа Space Shuttle после долгого периода «выздоровления», следовавшего за гибелью «Колумбии», выходит на регулярный график полетов: шесть раз в год тремя кораблями. И хотя подготовка к декабрьскому пуску выдалась очень напряженной по срокам, специалисты Центра Кеннеди и компании United Space Alliance успешно справлялись с нелегкой задачей.

За время подготовки в OPF вокруг створок основных стоек шасси были наклеены более стойкие плитки теплозащиты типа BRI. Специалисты сняли для проверки и установили вновь штангу с датчиками OBSS и три маршевых двигателя. Для замены клапана временно снималась левая гондола двигателя системы орбитального маневрирования. Пришлось также заменить батарею топливных элементов FC-3 (из-за ненормальных величин напряжения) и окна №1, 2, 4, 5 и 6 на летной палубе. В середине августа была начата и в начале сентября закончена замена кабельной сети датчиков отсечки маршевых двигателей: проложили новые провода и установили новые резисторы.

14 сентября в Центр Кеннеди был доставлен бак ET-125 для STS-122. В ходе его подготовки в Здании сборки системы VAB по результатам августовского пуска STS-118 была изменена конфигурация пеноизоляции на скобах крепления кислородной магистрали. 27 сентября в 3-м высоком отсеке VAB началась сборка комплекта ускорителей SRB, которую удалось закончить к 12 октября. В конце месяца внешний бак был состыкован с «боковушками».

Утром в субботу 3 ноября «Атлантис» переезжали в VAB. В понедельник он был навешен на связку из двух SRB и внешнего бака. В среду на систему подали питание и провели необходимые проверки. В субботу 10 ноября в 04:43 местного времени мобильная платформа с шаттлом тронулась с места, через несколько минут выехала из огромных дверей VAB и к 11:20 прибыла своим ходом на стартовый комплекс.

Модуль Columbus, проходивший подготовку в Корпусе полезных грузов для МКС, поместили в транспортный контейнер 5 ноября и привезли на старт 7 ноября. В воскресенье 11 ноября он был помещен в грузовой отсек «Атлантиса».



В космосе мелочей не бывает, или Декабрьский фальстарт «Атлантиса»

Астрономическое окно для «Атлантиса» продолжалось с 6 по 13 декабря. Полет планировался на 11 суток плюс резерв, так что даже при запуске 13 декабря «Атлантис» сел бы до конца календарного года. Но на самом деле правая граница «окна» была обусловлена углом между плоскостью орбиты и Солнцем: при запуске после 13 декабря тепловой режим корабля в составе станции оказывался недопустимым. Левая же граница задавалась не сроками подготовки «Атлантиса», а графиком работ на станции. С момента ухода «Дискавери» 5 ноября и до стыковки «Атлантиса» 8 декабря экипажу Пегги Уитсон предстояло работать почти без отдыха: выход, перестыковка модулей, еще два выхода...

На фоне напряженного графика на борту МКС подготовка на стартовом комплексе LC-39A шла легче. Правда, 14 ноября при заправке высококипящих компонентов бортовой ДУ «Атлантиса» клапан гелиевой системы наддува отказался закрыться по команде. Причину вскоре нашли – это была неисправность в электрической цепи клапана – и устранили. Других серьезных проблем не было, и после пробного предстартового отсчета 19–20 ноября занятыми на подготовке сотрудников даже отпустили отдохнуть на четыре дня – от Дня благодарения 22 ноября до воскресенья 25-го.

30 ноября на смотре летной готовности была подтверждена расчетная дата пуска – 6 декабря в 16:31:45 EST (21:31:45 UTC). «У нас было три выдающихся полета шаттла в этом году, – заявил репортерам менеджер программы Space Shuttle Уэйн Хейл, – и мы с нетерпением ждем четвертого. «Атлантис» на старте и готов к полету, и никаких серьезных вопросов или проблем с этим кораблем нет». Увы, Хейл поторопился...

Опять датчики!

6 декабря в 07:06 EST началась заправка внешнего бака шаттла. Никто не ожидал никаких проблем, но через два часа после начала заправки одновременно отказали два из четырех датчика ECO на дне бака жидкого водорода.

В норме маршевые двигатели SSME отключаются по циклограмме до окончания компонентов во внешнем баке. Но если двигатели вынужденно работают дольше расчетного или при повышенном расходе топлива, оно может кончиться при включенных двигателях, и такое в истории программы было уже дважды – в полетах 51-F и STS-93. Именно в такой ситуации срабатывают датчики ECO – они формируют аварийный сигнал для бортовых компьютеров об исчерпании горючего и необходимости немедленного отключения маршевых двигателей. Если аварийного сигнала не будет и двигатель останется без одного из компонентов топлива, последствия могут быть самыми трагичными – вплоть до взрыва.

Так вот, датчики ECO №3 и №4 остались в состоянии «есть жидкость» в момент, когда в ходе их проверки имитировалось отсутствие водорода. Естественно, застряв в таком положении, они не могли выполнять свои защитные функции во время выведения на орбиту.

Отказы датчиков ECO были проклятием первого полета после «Колумбии». Весной и летом 2005 г. они заставили дважды отметить назначенный старт «Дискавери» по программе STS-114, причём после первой отмены систему собрали заново с другим внешним баком. И вот решенная, казалось бы, проблема возникла вновь...

Стоит отметить, что в дни предстартового отсчета были отмечены еще четыре технических неисправности. Сначала в трех местах на внешнем баке пришлось заделывать повреждения теплоизоляции. Потом было выявлено замечание по системе заправки и дренажа топлива для электрохимических генераторов, которое могло стать проблемой при задержке пуска и необходимости дозаправки кислорода и водорода в баки бортовой системы электропитания. Наконец, обнаружили, что из-за различных проблем с «софтом» экипаж не сможет оперативно сбросить результаты съемки внешнего бака камерой в нише шасси «Атлантиса», а система регистрации ударов микрометеоритов по передней кромке крыла не будет работать вообще. На эти два замечания

ния был выписан допуск на том основании, что обе системы контроля являются дублирующими и их отсутствие не помешает проконтролировать состояние теплозащиты при стандартной съемке углерод-углеродных элементов с помощью штанги OBSS и плиточной части – с борта МКС.

А вот отказ двух датчиков водорода из четырех проигнорировать было невозможно: по строгой версии правил пуск разрешался только с четырьмя исправными датчиками, а по уточненной, со многими «если», – с тремя. Поэтому в 09:56, еще до выезда астронавтов на старт, было объявлено об отмене пуска. В предварительном порядке он был перенесен на 7 декабря в 16:09:13 EST. В четверг после обеда группа управления полетом в присутствии администратора NASA Майкла Гриффина совещалась пять часов с лишним и решила отложить вторую попытку еще на сутки – на 8 декабря в 15:43:31.

Ненормальная работа датчиков свидетельствовала о размыкании электрической цепи. Оно могло произойти и внутри бака, и в хвостовом отсеке «Атлантика», но в сложившейся ситуации место неисправности не имело значения. Отказ внутри бака грозил задержкой на много недель, но времени не было даже на вскрытие хвостового отсека, ремонт и повторный допуск его к полету. До конца стартового окна оставалось всего семь суток!

Переносить же пуск на январь очень не хотелось: на него было «завязано» множество операций, включая запуск первого европейского грузового корабля ATV с космодрома Курю. А говоря проще, любая отсрочка запуска STS-122 с главным европейским компонентом станции больно била по престижу NASA.

И что вы думаете – придумали выход! С учетом проблем 2005 г. в систему контроля топлива в баке были внесены изменения, которые в принципе позволяли контролировать напряжение, снимаемое с каждого из датчиков ECO, в реальном масштабе времени, а значит, и обнаружить изменение состояния датчика или его отказ. Начиная с пуска STS-118 в августе 2007 г. эти средства контроля использовались в ходе предстартового отсчета. В принципе их можно было использовать и на этапе выведения, однако для этого не было ни готовой документации, ни даже внятных правил: как реагировать на то или иное изменение состояния датчиков.

Двое суток специалисты запросили именно для того, чтобы подготовить и проверить такие правила, и председатель группы управления полетом в Центре Кеннеди Лерой Кейн (LeRoy Cain) санкционировал эту работу. Иначе говоря, 6 декабря было решено готовить и попытаться осуществить старт шаттла «как есть» с двумя заведомо неисправными датчиками!

Вторая попытка

Через некоторое время выяснилось, что во время слива компонентов из бака забарахлил еще один датчик, контролирующий уровень в 5% водорода, и идея запуска в субботу стала полной авантюрой. 7 декабря принятый накануне план был пересмотрен. Решили сделать вторую попытку запуска в воскресенье 9 декабря в 15:21:00 при том условии, что при повторной заправке все четыре датчика «помнят» и будут работать.

Некоторая надежда на это была: по опыту прошлых пусков, при повторной попытке они часто вели себя лучше, чем при первой. Но если причина отказа не известна – где гарантия, что датчики не выйдут из строя за девять минут активного полета, оставив корабль беззащитным?

Потребовав исправности всех датчиков перед стартом, руководители полета временно решили использовать на этапе выведения средства контроля их текущего состояния. Кроме того, было решено сократить стартовое окно с пяти минут до одной, чтобы обеспечить кораблю максимальный запас топлива на сближение со станцией и немного уменьшить риск невыполнения программы полета в случае преждевременного выключения маршевых двигателей.

Как сказал Уэйн Хейл, не все были удовлетворены таким решением, но его одобрили Отдел летных экипажей в Хьюстоне и экипаж Стивена Фрика. «Может ли что-нибудь произойти невзирая на все наши предосторожности? Да. У нас рискованный бизнес», – хладнокровно заметил Хейл.

8 декабря Группа управления полетом утвердила решение о запуске в воскресенье при условии нормальной работы всех четырех датчиков и оборудования для контроля их состояния.

9 декабря в 05:56 EST заправку внешнего бака начали во второй раз. Датчик № 3 отказал в 06:51, на том же этапе заправки и таким же способом, как и тремя днями раньше, – самопроизвольно сменил показание с «сухой» на «мокрый».

В 07:25 запуск был отменен.

В 09:16 было объявлено, что старт «Атлантика» откладывается до января. Расчетное астрономическое окно открывалось вновь 30 декабря, но с учетом Нового года самой ранней возможной датой старта было 2 января.

Последствия

13 декабря было объявлено, что старт состоится не ранее 10 января: сотрудникам NASA и компании-подрядчика решено было дать возможность провести дома рождественские каникулы.

До праздников, 18 декабря, была проведена пробная заправка внешнего бака «Атлантика». В электрические цепи датчиков ввели проверочную аппаратуру с целью установить место неисправности. На этот раз отказал № 1, а датчики № 2 и № 3 выдавали неустойчивые показания. Было решено довести заправку до конца, а затем направить на старт аварийную группу из пяти специалистов – снять все необходимые показания. Но и тут американцев ждала «нештатка»: на отметке 85% выбило предохранитель в электросистеме насоса и прекратилась подача в бак кислорода. Только после перехода на резерв-

ный насос заправку удалось закончить, а уже во время работы инженеров на старте отказал датчик № 3.

К вечеру эксперты смогли сделать предварительный вывод, что сами по себе датчики исправны, а проблема в большом электрическом разьеме, с помощью которого провода от них внутри бака стыкуются с наружной кабельной сетью. Это соединение представляет собой двустороннюю «колодку» с 37 штырями длиной 76 мм и толщиной 1.6 мм, на которую надеваются два разъема типа «мама» – один изнутри бака, второй снаружи. Реально из 37 штырей используется для передачи информации лишь 10. Внешний разъем и саму колодку можно было отремонтировать на старте – к ним был доступ «снаружи». Если же виноват внутренний разъем – предстояло вскрытие бака, а для этого системе нужно было бы увезти со старта в VAB.

Более детальное исследование заставило инженеров полагать, что проблема кроется в нарушении контакта во внешнем разьеме при охлаждении бака до криогенных температур.

27 декабря руководители программы объявили следующий план работ: колодка и внешний разъем с примыкающей частью кабеля снимаются с внешнего бака, а на их место ставятся аналогичные компоненты, в которых нужные контакты пропаяны. Такое паяное соединение используется на разгонном блоке Centaur и хорошо себя зарекомендовало.

Через неделю колодка и внешний разъем были сняты и отправлены в Центр космических полетов для исследования и испытаний с целью воспроизвести сбой. Что же касается внутреннего разьема, то вытащить его и заменить не позволяли короткие провода от датчиков. Внешний же осмотр разьема никаких проблем не выявил.

3 января заместитель менеджера программы Space Shuttle в Хьюстоне Джон Шеннон сообщил журналистам, что если при исследовании удастся воспроизвести неисправность, а ремонт пройдет по плану, то запуск теоретически можно будет выполнить 24 января, но более реалистичным является период со 2 по 7 февраля 2008 г.

По материалам NASA, JSC, KSC и CBS News



▲ Сотрудник United Launch Alliance Боб Арп ликвидирует саму возможность утраты электрического контакта в разьеме на внешнем баке шаттла: припаем – полетим

И.Черный.
«Новости космонавтики»

12 декабря компания Boeing получила контракт на производство системы управления носителя Ares I для перспективной пилотируемой программы США. Проектирование отсека системы управления возложено на Центр космических полетов имени Маршалла. Окончательная сборка будет выполняться на заводе в г. Мичуд (штат Луизиана).

Последний контракт на Ares I

Приборный отсек, расположенный между второй ступенью РН и адаптером корабля Orion, вмещает большую часть бортового радиоэлектронного оборудования (БРЭО), обеспечивающего навигацию и управление полетом ракеты до момента отделения корабля. Система состоит из бортовых компьютеров, органов управления полетом, связанного оборудования и других приборов, а также программного обеспечения для регулирования скорости и положения ракеты на траектории.

Период действия контракта типа «затраты плюс премия» – с 17 декабря 2007 г. до 16 декабря 2016 г. В соответствии с контрактом стоимостью 265.5 млн \$ Boeing поставит одно изделие для наземных и три для летных испытаний, а также шесть штатных комплектов, обеспечивающих пуски до 2016 г. Подрядчику могут быть поручены дополнительные задачи, не включенные в начальные условия контракта, в объеме до 420 млн \$. Кроме того, в качестве опциона предусмотрен выпуск еще 12 летных отсеков БРЭО на общую сумму 114.0 млн \$. Таким образом, общая сумма контракта может достигнуть 799.5 млн \$.

Испытания J-2X начинаются

В декабре NASA начало испытания газогенератора и турбонасосного агрегата (ТНА) двигателя J-2X, который будет установлен на верхних ступенях РН Ares I и Ares V. Результаты тестов помогут инженерам модифицировать эти системы в соответствии с повышенными требованиями к ЖРД. Испытания проводятся в Космическом центре имени



Ход работ по программе Constellation

Стенниса, куда компоненты двигателя были доставлены в конце сентября 2007 г.

Первым проводится испытание на захлаживание, во время которого проверяется герметичность уплотнений в трубопроводах и насосах при температуре компонентов топлива, а также качество циклограммы и время, необходимое для захлаживания насосов. Во время дальнейших тестов инженеры проведут мониторинг патрубков, клапанов и трубопроводов, имитируя условия работы ЖРД в составе верхней ступени.

Огневые стендовые испытания при различных уровнях мощности длительностью от 12 до 550 секунд будут продолжаться до февраля 2008 г.

Работой по J-2X в рамках программы Constellation руководит Центр Маршалла. Согласно контракту, выданному в июле 2007 г., компания Pratt and Whitney Rocketdyne Inc. будет проектировать, разрабатывать, испытывать и оценивать двигатель (НК №9, 2007, с.6-7).

Имя для лэндера

13 декабря в Космическом центре имени Джонсона состоялся официальный брифинг для представителей промышленности по посадочному кораблю перспективного лунного пилотируемого комплекса. Целью его было дать общую информацию потенциальным подрядчикам по лунному модулю. Поступившие от них предложения помогут подготовить концептуальный проект лэндера, и уже в 2009–2011 гг. предполагается изготовление «железа» для испытания концепций.

На совещании руководитель программы Constellation Джефф Хэнли официально объявил имя этого корабля – Altair, которое теперь будет использоваться наряду с громоздкой аббревиатурой LSAM. Название удачное: Альтаир (что по-арабски означает «летающий») – самая яркая звезда в созвездии Орла, а «Орлом» назывался лунный модуль, в котором Армстронг и Олдрин выполнили первую посадку на Луну.

Лунный модуль Altair по проекту должен совершать посадку на Луну с экипажем численностью до четырех человек либо с грузом для строительства лунной базы. Менеджером проекта Altair от NASA является Лори Хансен (Lauri Hansen). В настоящее время первая после программы Apollo пилотируемая экспедиция на Луну планируется не позднее 2020 г.

Тем временем 7 декабря компания Aerojet объявила об успешном проведении

испытаний криогенного ЖРД ориентации RCE на метане и кислороде, который может быть применен на лунном модуле Altair. Разработка велась в рамках программы NASA по разработке перспективных криогенных двигателей PCAD (Propulsion Cryogenic Advanced Development).

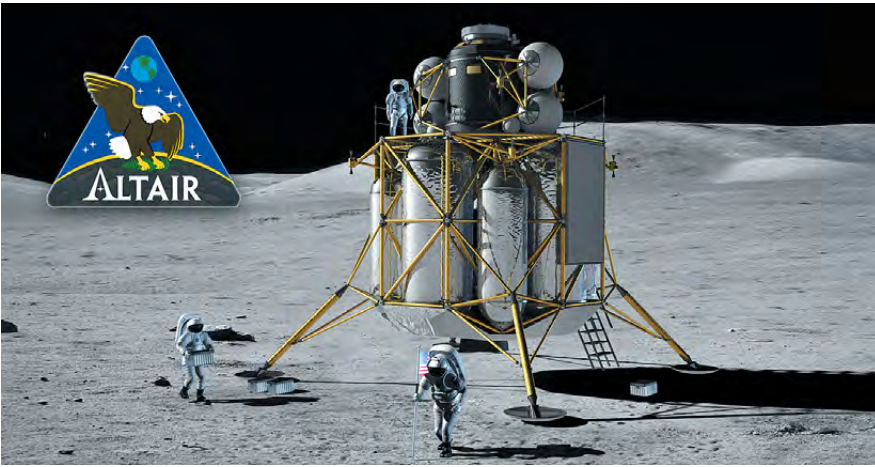
В новом двигателе форсуночная головка и блок зажигания интегрированы с двумя клапанами подачи компонентов топлива, что снижает массу изделия, обеспечивает гарантированное многократное включение и обеспечение строго определенного импульса (в том числе очень малых импульсов, что позволяет повысить характеристики системы за счет более экономного расходования топлива).

К настоящему времени компания провела 135 ОСИ прототипа двигателя и превзошла заданные характеристики в части эффективности. По результатам тестов состоялась коррекция документации, и в начале 2008 г. вновь изготовленные двигатели поступят в Исследовательский центр имени Гленна и на полигон Уайт-Сэндз для комплексных испытаний в составе двигательного модуля и высотных испытаний.

Как садиться «Ориону»?

Тем временем 10 декабря выяснилось, что NASA еще не приняло решение о способе посадки командного модуля корабля Orion: будет ли он приводняться, как командный модуль «Аполлона», или садиться на сушу, как было объявлено первоначально. В 2005–2006 гг. предполагалось, что приводнение – это резервный вариант посадки «Ориона»; осенью же 2007 г. при переходе к стадии предварительного проекта ситуация изменилась на обратную: приводнение как штатный вариант посадки, приземление – запасная возможность.

От решения этой дилеммы в самой существенной мере зависит множество решений по конструкции командного модуля, а также стоимость работ по его подготовке к повторному использованию. Приводнение у побережья Калифорнии считается более простым вариантом, но восстановление корабля после пребывания в соленой морской воде обойдется значительно дороже. Для штатного приземления требуется оснастить командный модуль надувными амортизаторами, масса которых оценивается в 680 кг, и «свезить» эту массу до Луны и обратно; между тем Orion и так не очень-то укладывается в лимит носителя Ares I по массе полезного груза. Однако посадка на сушу, если уж она



была успешной, не несет дополнительной опасности для экипажа.

Джеффа Хэнли, судя по его словам, больше всего беспокоит сам момент посадки, и в этом отношении риск при приводнении ниже. Но если ориентироваться на приводнение, лучше сразу забыть о восстановлении командного модуля и закладывать в стоимость программы большую серию кораблей.

Сообщается, что руководство NASA поставило перед разработчиками задачу окончательно определиться с режимом мягкой посадки «Ориона» в 2008 г. – до предстоящей в сентябре защиты предварительного проекта этого корабля.

Навстречу выборам

Помимо технических аспектов, Constellation имеет и ярко выраженный политический, особенно в свете стартовавшей предвыборной кампании.

«Все [кандидаты в президенты США] должны публично выразить поддержку программе, чтобы гарантировать лидерство

Америки в космических исследованиях, а также улучшить сферу образования, – говорит президент Ассоциации аэрокосмической промышленности (Aerospace Industries Association) Мэрион Блэки (Marion C. Blakey). – Космические исследования приносят огромную пользу национальной безопасности, экономические и научные выгоды для страны и должны быть включены в программу каждого кандидата в президенты. Все они должны выразить свою поддержку программе Constellation и сделать ее неотъемлемой частью своих избирательных кампаний».

Блэки считает, что программа Constellation будет иметь мощный эффект в привлечении студентов к науке, технологиям и математическим дисциплинам. В этих специальностях США испытывают сейчас недостаток.

Между тем аудиторы Главного счетного управления GAO (Government Accountability Office) заявили 29 ноября, что NASA «не готово к лунным запускам», а те 14.4 млрд \$, которые агентство планирует потратить на

разработку «Ориона», могут быть неадекватны «агрессивному графику разработки и техническим рискам».

Аудиторы убеждают NASA отложить ключевую защиту проекта Constellation, намеченную на июль 2008 г., чтобы принять необходимые решения по 51 замечанию, из которых 31 представляет максимальный риск для успеха программы.

GAO указывает, что подход, объединяющий твердотопливные ускорители шаттла с элементами PH Saturn V, «весьма похвален» и в случае успеха должен уменьшить стоимость разработки носителя Ares I. Но даже с использованием аполлоновского «наследства» NASA не избежать серьезных проблем, среди которых – превышение массы корабля Orion и неясности с конструкцией топливного бака второй ступени PH, а также недостаточный объем финансирования на следующие три года. «Имеются принципиальные недочеты в определении требований, затрат, графика выполнения программы, технологий и выполнимости проекта силами промышленности», – говорят аудиторы GAO.

Один из таких недочетов состоит в том, что NASA до сих пор не знает, насколько большими и тяжелыми будут Orion и Ares I. Эта неуверенность может создать «эффект взрывного увеличения числа неизвестных» и затруднить точную оценку стоимости и графика выполнения программы.

«Оценка GAO – смесь хороших и не очень хороших новостей, – говорит Барт Гордон (Bart Gordon), председатель Комитета по науке и технологии Палаты представителей. – Администрация предприняла новую инициативу с обычным бизнес-финансированием, что может помешать NASA достичь успеха».

С использованием материалов NASA, Houston Chronicle, Florida Today, Space.com, collectspace.com

О российском космолане для туристов

И. Черный.

«Новости космонавтики»

Экспериментальный машиностроительный завод (ЭМЗ) имени В. М. Ясищева продолжает разработку пилотируемого ракетоплана, который может быть использован для космического туризма. Первый этап создания авиационно-космической системы (АКС) М-91 (разработка технико-экономического обоснования проекта) ведется за счет средств неназванной частной российской компании.

Необходимое время от начала разработки до первого испытательного полета системы может составить примерно четыре года. В АКС планируется использовать ракетоплан на 15–20 человек и самолет-носитель ЗМ-Т. Самолет должен вывести ракетоплан на высоту нескольких тысяч метров, после чего тот стартует «со спины» носителя и совершает суборбитальный полет в течение нескольких минут. За это время пассажиры испытают состояние невесомости и увидят Землю с высоты 100 км – условной границы между атмосферой и космосом.

Ранее ЭМЗ имени В. М. Ясищева уже рассматривал проект туристической суборби-

тальной АКС Explorer на 8–10 мест на базе ракетоплана, стартующего «со спины» высотного самолета М-55 «Геофизика». Этот проект поддерживался компанией Space Adventures, которая осуществляет маркетинговые услуги по организации полетов космических туристов на российских кораблях «Союз» на МКС (НК № 12, 2007, с. 62–66). Представители компании сообщали, что на весну 2007 г. к ним поступило около 200 заказов от желающих, готовых заплатить за суборбитальный полет в качестве туриста около 100 тыс \$.

Разработка этой АКС велась в 2000–2005 гг. совместно с компанией «Суборбитальные технологии» (дочернее предприятие Space Adventures). Первоначально была исследована концепция системы, рассчитанной на двух пассажиров. Работы закончились постройкой полноразмерного макета космического модуля, который успешно экспонировался на ЭКСПО-2005 в Нагано (Япония).

Затем ЭМЗ имени В. М. Ясищева приступил к разработке технико-экономического обоснования суборбитальной системы, рассчитанной на запуск пятиместного космического модуля (четыре пассажира плюс один пилот). Однако в конце 2006 г. от компании Space Adventures поступило пожелание уве-

личить количество мест на космическом модуле с пяти до 10–12.

Еще в апреле 2007 г. глава компании Space Adventures Эрик Андерсон заявлял: «[Наша фирма] продолжит сотрудничество с российскими компаниями по созданию космических кораблей для туристических суборбитальных полетов. Space Adventures работает с Роскосмосом и ЭМЗ имени В. М. Ясищева для развития суборбитальной техники». Тогда же Э. Андерсон пояснил, что главным требованием при создании такой системы является обеспечение безопасности и надежности полета. «Мы будем концентрироваться на этих проблемах. И от их решения будет зависеть развитие проекта», – подчеркнул он.

Предполагалось, что первый испытательный полет опытного летного образца суборбитального корабля может состояться уже примерно в 2009 г. Однако пересмотр концепции в сторону увеличения размерности, видимо, сдвинет эти сроки «вправо». Также не ясно, имеет ли Space Adventures отношение к новым планам или нет.

С использованием сообщений GZT.ru и Интерфакс-АВН

Космонавты – депутаты Госдумы РФ



С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

2 декабря 2007 г. состоялись выборы депутатов Государственной Думы Федерального Собрания РФ пятого созыва. В качестве кандидатов в депутаты на этих выборах были зарегистрированы девять летчиков-космонавтов.

По федеральному списку партии «Единая Россия» баллотировались: Елена Владимировна Кондакова (региональная группа по Волгоградской области), Муса Хираманович Манаров (Республика Дагестан), Николай Михайлович Бударин (Чувашская Рес-

публика), Валерий Иванович Токарев (Ярославская область) и Сергей Константинович Крикалев (г. Санкт-Петербург). От Коммунистической партии Российской Федерации (КПРФ) избирались Светлана Евгеньевна Савицкая (г. Санкт-Петербург) и Виталий Иванович Севастьянов (Калужская область). В списке партии «Справедливая Россия» был зарегистрирован Сергей Викторович Залетин (Тульская область), а от Аграрной партии России в выборах участвовал Виктор Михайлович Афанасьев (Брянская область).

8 декабря Центральная избирательная комиссия (ЦИК) РФ опубликовала предварительный список избранных депутатов. В кон-

це декабря после «утряски» списка (более ста депутатов отказались от своих мандатов и передали свои полномочия кандидатам, следующим за ними по региональным спискам) состав новой Госдумы был окончательно сформирован.

Из девяти космонавтов в Госдуму пятого созыва были избраны четверо: С. Е. Савицкая, Е. В. Кондакова, М. Х. Манаров и Н. М. Бударин. Для сравнения: в предыдущей Думе четвертого созыва (2003–2007 гг.) состояли три космонавта: С. Е. Савицкая, Е. В. Кондакова и В. И. Севастьянов.

Уже известно, в каких комитетах новой Госдумы будут работать депутаты-космонавты. С. Е. Савицкая, заместитель председателя комитета по обороне, и Е. В. Кондакова, член комитета по бюджету и налогам, сохранили за собой эти должности. М. Х. Манаров стал членом комитета по обороне, а Н. М. Бударин будет работать в качестве члена комитета по строительству и земельным отношениям.

Редакция *НК* поздравляет С. Е. Савицкую, Е. В. Кондакову, М. Х. Манарова и Н. М. Бударина с избранием в Государственную Думу РФ и желает им плодотворной и успешной законотворческой деятельности.

12 декабря с целью ознакомления с деятельностью одного из крупнейших предприятий ракетно-космической промышленности кандидаты в космонавты-испытатели, проходящие подготовку в РГНИИ ЦПК имени Ю. А. Гагарина, посетили ГКНПЦ имени М. В. Хруничева.

Центр Хруничева для посещения был выбран неслучайно. Старейшее предприятие отрасли имеет почти полувековую стаж работы на ниве создания и эксплуатации ракетно-космической техники.

О роли Центра в освоении космического пространства и перспективах на ближайшие годы рассказал начальник произ-

водства Ракетно-космического завода (РКЗ) Виктор Латышев. Кандидаты в космонавты О. Новицкий, А. Овчинин, С. Рыжиков, А. Мисуркин, М. Пономарев, Е. Серова, Н. Тихонов и инструкторы ЦПК В. Колясников, А. Радченя и А. Ларин посетили сборочные цеха, своими глазами увидели процесс сборки ракеты-носителя «Протон-М», побывали на борту полномасштабной копии базового блока комплекса «Мир».

Учитывая, что встреча в ГКНПЦ имени М. В. Хруничева проходила в преддверии Нового года, руководство Центра преподнесло кандидатам в космонавты памятные подарки. – *И.И.*

Указом Президента РФ В. В. Путина от 29 декабря №1778 за большой вклад в развитие науки и многолетнюю плодотворную деятельность дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР, член-корреспондент РАН, директор Научного геоинформационного центра РАН Валентин Витальевич Лебедев награжден орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени.

В. В. Лебедев родился 14 апреля 1942 г. в Москве. Состоял в отряде космонавтов ЦКБЭМ (РКК «Энергия») с 1972 по 1993 г. Совершил два космических полета – восьмисуточный в 1973 г. и 211-суточный в 1982 г. Готовился к полетам по программе «Буран». В 1993 г. возглавил Геоинформационный научный центр РАН. – *И.И.*



Сообщения

✓ За большой личный вклад в развитие системы подготовки кадров для ракетно-космической промышленности и многолетний добросовестный и плодотворный труд Почетной грамотой Правительства Российской Федерации награждены:

распоряжением Правительства РФ от 1 декабря 2007 г. № 1714-р – начальник Управления кадров и безопасности Федерального космического агентства *Панасюк Сергей Петрович*;

распоряжением Правительства РФ от 19 декабря 2007 г. № 1847-р – генеральный директор ОАО «Институт подготовки кадров машиностроения и приборостроения» *Троицкий Юрий Иванович* – П.П.



▲ Кандидаты в космонавты, инструкторы ЦПК и начальник производства РКЗ В. Латышев

Лазуткин и Козеев покинули отряд космонавтов

С. Шамсутдинов.

«Новости космонавтики»

Приказом руководителя Роскосмоса №103 от 22 ноября 2007 г. летчики-космонавты РФ Александр Иванович Лазуткин и Константин Минович Козеев освобождены от должностей космонавтов-испытателей 3-го класса на основании заключения Главной медицинской комиссии (ГМК) от 6 марта 2007 г. и решения Государственной межведомственной комиссии (ГМВК) от 15 ноября 2007 г.

Оба космонавта остаются работать в РКК «Энергия» имени С.П. Королева. Предполагается, что А.И. Лазуткин будет назначен на должность заместителя командира отряда космонавтов РКК «Энергия», а К.М. Козеев будет работать в качестве главного специалиста 291-го отдела корпорации.

Таким образом, в отряде РКК «Энергия» осталось 12 активных космонавтов (перечислены в порядке зачисления в отряд; в скобках указано количество полетов): А.Ю. Калери (4), С.К. Крикалев (6), П.В. Виноградов (2), М.В. Тюрин (2), С.Н. Ревин, О.Д. Кононенко, О.И. Скрипочка, Ф.Н. Юрчинин (2), М.Б. Корниенко, О.Г. Артемьев, А.И. Борисенко, М.В. Серов, а также два кандидата в космонавты – Е.О. Серова и Н.В. Тионов.

По состоянию на 31 декабря 2007 г. в России насчитывается 34 активных космонавта (из них лишь 14 имеют опыт космических полетов) и семь кандидатов в космонавты.



А.И. Лазуткин родился 30 октября 1957 г. в Москве. В 1981 г. окончил Московский авиационный институт (МАИ) и остался в нем работать инженером кафедры №607. В 1984 г. перешел в ГКБ НПО «Энергия» и до 1992 г. работал инженером, затем инженером 2-й категории в 292-м отделе. Участвовал в подготовках экипажей.

3 марта 1992 г. решением ГМВК Александр Лазуткин был отобран в качестве кандидата в космонавты и 13 мая 1992 г. зачислен в отряд космонавтов НПО «Энергия». В 1992–1994 гг. прошел курс ОКП. 25 февраля 1994 г. ему присвоили квалификацию космонавта-испытателя.

С апреля 1995 г. по январь 1996 г. проходил подготовку в качестве бортинженера дублирующего экипажа ЭО-21 на ОК «Мир», а с марта 1996 г. по январь 1997 г. готовился в качестве бортинженера основного экипажа ЭО-23.

Свой первый и единственный космический полет А.И. Лазуткин совершил с 10 февраля по 14 августа 1997 г. бортинженером ТК «Союз ТМ-25» и ОК «Мир» по программе ЭО-23. Это был один из самых драматичных полетов в истории российской пилотируемой

космонавтики. Во время этого полета произошли два чрезвычайных происшествия. 23 февраля в модуле «Квант» воспламенилась кислородная шашка; пожар был потушен. 25 июня произошло столкновение со станцией грузового корабля «Прогресс М-34» с разгерметизацией модуля «Спектр».

С марта по октябрь 2002 г. А.И. Лазуткин прошел подготовку в составе дублирующего экипажа по программе 4-й экспедиции посещения МКС. В феврале 2004 г. он приступил к подготовке в дублирующем экипаже МКС-12, но завершить ее Александру Ивановичу не удалось. В августе 2005 г. во время тренировочной сессии в Центре Джонсона у Александра Лазуткина случился сердечный приступ. Американские врачи своевременно оказали ему медицинскую помощь. После возвращения на родину Лазуткин прошел курс лечения и углубленное медобследование в ИМБП. Но вердикт врачей неумолим: решением ГМК от 6 марта 2007 г. Александр Лазуткин был признан не годным по состоянию здоровья к спецтренировкам в ЦПК.



К.М. Козеев родился 1 декабря 1967 г. в Калининграде (ныне г. Королёв) Московской области. В 1987 г. окончил Калининградский механический техникум с дипломом техника-механика. В 1987–1989 гг. Константин проходил срочную службу в рядах Советской Армии. После этого он поступил и в 1992 г. окончил Институт повышения квалификации при Московском авиационно-технологическом институте (МАТИ) имени К.Э. Циолковского с дипломом инженера-технолога.

Одновременно с учебой в МАТИ К.М. Козеев с 1989 по 1991 г. работал тренером по конькобежному спорту в спортивном клубе «Вымпел». С марта 1991 г. он стал работать в НПО «Энергия» в должности инженера-испытателя, занимаясь разработкой программно-методической документации по подготовке экипажей к внекорабельной деятельности.

9 февраля 1996 г. решением ГМВК Константин Козеев был отобран в отряд космонавтов РКК «Энергия» и 2 апреля 1996 г. назначен на должность кандидата в космонавты. С июня 1996 г. по март 1998 г. проходил курс ОКП. 17 ноября 1998 г. решением МВКК ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

С ноября 1998 г. по август 2000 г. Козеев проходил подготовку в составе группы космонавтов по программе МКС. С августа 2000 г. по апрель 2001 г. готовился в качестве бортинженера дублирующего экипажа по программе 1-й экспедиции посещения МКС, а с мая 2001 г. проходил подготовку в составе основного экипажа по программе 2-й экспедиции посещения МКС.

Константин Козеев совершил единственный космический полет: с 21 по 31 октяб-



Приказом президента РКК «Энергия» от 30 октября 2007 г. №598 летчик-космонавт **П.В. Виноградов** освобожден от должности командира отряда космонавтов РКК «Энергия» (начальника 291-го отдела) и назначен заместителем начальника Летно-испытательного центра корпорации. Как известно, начальником этого центра является летчик-космонавт А.Ю. Калери. Следует отметить, что летчик-космонавт А.С. Иванченко сохранил за собой должность заместителя начальника Летно-испытательного центра РКК «Энергия».

Приказом от 30 октября 2007 г. №598 новым командиром отряда космонавтов РКК «Энергия» назначен летчик-космонавт **Ю.В. Усачев**.

р 2001 г. вторым бортинженером ТК «Союз ТМ-33» (старт) и «Союз ТМ-32» (посадка) по программе 2-й экспедиции посещения МКС.

С 2002 г. он проходил подготовку в ЦПК в составе группы космонавтов, а затем работал в отряде космонавтов РКК «Энергия». 6 марта 2007 г. решением ГМК Козеев был признан не годным по состоянию здоровья к спецтренировкам в ЦПК.

Сообщения

✓ 19 декабря члены Палаты представителей от Флориды Дейв Уэлдон и Том Фини внесли законопроект H.R. 4837 о продлении срока эксплуатации системы Space Shuttle на период 2010–2015 гг.

Во введении законодатели заявляют, что Россия не является надежным партнером США в мире, противостоит планам США по развертыванию ПРО в Европе и вооружает враждебные США правительства Ирана и Венесуэлы и что она в прошлом нарушала соглашения по сотрудничеству по МКС, вынудив NASA платить сотни миллионов долларов для завершения работ над Служебным модулем «Звезда». Проглашая нецелесообразность полагаться на Россию в программе МКС и необходимость независимого доступа США в космос, конгрессмены предлагают:

- узаконить проведение двух полетов шаттлов в год для снабжения МКС и замены американской части экипажа в 2010–2015 гг. или до момента ввода в строй корабля Orion и запретить на этот срок закупку услуг по обеспечению МКС в России;
- выделить NASA дополнительно 3.71 млрд \$ в качестве компенсации за недофинансирование в 2007–2008 ф.г.

Шансы на принятие этого законопроекта близки к нулю, но и если бы он был принят, все равно потребовалось бы проводить все необходимые расходы через бюджет. – П.П.

Биографии членов экипажа STS-120

КОМАНДИР

Памела Энн Мелрой
(**Pamela Ann Melroy**)
Полковник ВВС США в отставке
397-й астронавт мира
248-й астронавт США



Родилась 19 сентября 1961 г. в Пало-Альто (штат Калифорния). В 1983 г. по окончании Колледжа Уэллсли получила степень бакалавра наук по физике и астрономии. В 1983 г. Мелрой поступила на службу в ВВС США. Получив в 1984 г. степень магистра по земным и планетарным наукам в Массачусеттском технологическом институте, она была направлена на летную подготовку на авиабазу Риз в г. Люббок (штат Техас), которую окончила в 1985 г.

В течение шести лет после этого она служила на авиабазе Барксдейл (г. Боссье-Сити, штат Луизиана) и летала на самолете KC-10 вторым пилотом, командиром и летчиком-инструктором. Участвовала в операциях Just Cause, «Щит пустыни» и «Буря в пустыне», налетала более 200 часов в боевых и обеспечивающих вылетах.

В июне 1991 г. Памела поступила в Школу летчиков-испытателей ВВС на авиабазе Эдвардс. Во время обучения она проходила собеседование в отряд астронавтов, но не была принята. По окончании Школы Памела стала летчиком-испытателем в Объединенной испытательной группе по самолету С-17. Имеет налет свыше 5000 часов на более чем 45 типах самолетов. В феврале 2007 г. Мелрой уволилась из ВВС США.

В декабре 1994 г. со второй попытки Памела Мелрой была отобрана кандидатом в астронавты в составе 15-й группы. В марте 1995 г. она приступила к ОКП, которую окончила в июне 1996 г. с квалификацией пилота шаттла. До назначения в экипаж Памела обеспечивала запуски и посадки шаттлов, работала над перспективными проектами.

Свой первый космический полет она совершила 11–24 октября 2000 г. в качестве пилота «Дискавери» (STS-92) по программе сборки МКС.

Второй полет – 7–18 октября 2002 г. пилотом «Атлантиса» (STS-112) по программе сборки МКС.

19 июня 2006 г. Мелрой была назначена командиром экипажа STS-120. Это ее третий полет. Памела Мелрой стала второй в истории американской пилотируемой программы женщиной – командиром экипажа шаттла (после Айлин Коллинз).

Она является членом Общества экспериментальных летчиков-испытателей и Ордена Дедалианцев. Награждена медалями ВВС США и NASA. Замужем.

ПИЛОТ

Джордж Дэвид Замка
(**George David Zamka**)
Полковник КМП США
462-й астронавт мира
293-й астронавт США



Родился 29 июня 1962 г. в Джерси-Сити (штат Нью-Джерси) в семье Конрада Замка и Колумбийки Софии Перес из Боготы; один год Джордж жил и учился в Колумбии в г. Медельин. В 1980 г. он окончил среднюю школу в г. Рочестер-Хиллс (штат Мичиган). В 1984 г. завершил обучение в Военно-морской академии США со степенью бакалавра наук по математике, а в 1997 г. во Флоридском технологическом институте получил степень магистра наук по техническому управлению.

С 1984 г. Замка служит в Корпусе морской пехоты (КМП) США. После начальной летной подготовки он был направлен на авиастанцию Уидби-Айленд, где в 1987–1988 гг. прошел обучение в качестве пилота штурмовика А-6Е. После этого он служил в 242-й штурмовой всепогодной эскадрилье КМП в Эль-Торо (штат Калифорния), являясь инструктором эскадрильи по вооружению и тактике.

В 1990 г. Джордж Замка переучился на пилота самолета F/A-18 и получил назначение в 121-ю истребительно-штурмовую всепогодную эскадрилью КМП, базирующуюся также на авиастанции в Эль-Торо; летал в ее составе на ночном штурмовике F/A-18D Hornet в Японии, Корее, Сингапуре и Юго-Западной Азии. Участвовал в операции «Буря в пустыне», выполнив 66 боевых вылетов.

В 1993 г. Замка служил в 1-м батальоне 5-го полка КМП в Кэмп-Пендлтоне (Кали-

форния) и в 31-й экспедиционной части Морской пехоты в западной части Тихого океана. В декабре 1994 г. он окончил Школу летчиков-испытателей ВВС США, получил назначение в Испытательную эскадрилью штурмовых самолетов ВМС и служил там в качестве летчика-испытателя и офицера проекта самолета F/A-18. В 1996 г. проходил собеседование в отряд астронавтов NASA, но принят не был.

В 1998 г. Замка вернулся в 121-ю эскадрилью КМП и продолжил службу на базе Ивакуни в Японии. Имеет налет свыше 4000 часов на более чем 30 типах самолетов.

В июне 1998 г. со второй попытки Джордж Замка был зачислен в отряд астронавтов NASA (17-й набор). Окончив ОКП, он получил квалификацию пилота шаттла. В отряде астронавтов занимался операциями сближения, был инструктором по посадке шаттла и ведущим по системам корабля в Отделе эксплуатации шаттлов; руководил подготовкой кандидатов в астронавты набора 2004 г.

19 июня 2006 г. Замка был назначен пилотом экипажа STS-120. Это его первый космический полет.

Он является членом Ассоциации Корпуса морской пехоты и Общества экспериментальных летчиков-испытателей. Награжден шестью медалями ВМС «За воздушные операции», благодарственной медалью ВМС и другими наградами. Женат, двое детей.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-1

Скотт Эдвард Паразински
(**Scott Edward Parazynski**)
320-й астронавт мира
202-й астронавт США



Родился 28 июля 1961 г. в городе Литтл-Рок (штат Арканзас). В 1983 г. в Стэнфордском университете Скотт получил степень бакалавра наук по биологии. Затем он продолжил образование в медицинской школе этого университета и в 1989 г. получил там степень доктора медицины.

После этого д-р Паразински проходил практику в медицинской школе Гарвардского университета. Затем в 1990–1992 гг. работал в системе скорой помощи в Денвере

(штат Колорадо). Доктор Паразински имеет большое количество публикаций по физиологии космического полета, акклиматизации в высотных полетах, он также проводил исследования по адаптации человека к стрессовым ситуациям.

В марте 1992 г. Скотт Паразински был отобран NASA кандидатом в 14-ю группу астронавтов. В 1993 г. он завершил ОКП, получив квалификацию специалиста полета.

Первый космический полет совершил с 3 по 14 ноября 1994 г. на борту «Атлантиса» (STS-66) с лабораторией ATLAS-3.

С мая по сентябрь 1995 г. Паразински проходил подготовку в ЦПК имени Ю.А. Гагарина в качестве дублера Дж. Линенджера по программе «Мир/NASA-4», но был отстранен от подготовки по антропометрическим параметрам (его рост сидя превышал допустимый предел для размещения в спускаемом аппарате корабля «Союз-ТМ»).

Второй полет Паразински выполнил с 25 сентября по 6 октября 1997 г. на «Атлантисе» (STS-86) по программе седьмой стыковки шаттла с ОК «Мир».

Третий полет – с 29 октября по 7 ноября 1998 г. в экипаже «Дискавери» (STS-95).

Четвертый полет – с 19 апреля по 1 мая 2001 г. на «Индеворе» (STS-100) по программе сборки МКС.

19 июня 2006 г. Паразински был назначен в экипаж STS-120. Для него это пятый полет.

Скотт Паразински является членом Американского общества гравитационной и космической биологии, Американского клуба альпинистов, Ассоциации частных пилотов и других организаций. Имеет лицензию пилота многомоторных самолетов; его налет составляет более 2000 часов. Награжден восемью медалями NASA и другими наградами. Женат, двое детей.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-2
Стефани Диана Уилсон
(Stephanie Diana Wilson)
443-й астронавт мира
277-й астронавт США



Родилась 27 сентября 1966 г. в Бостоне (штат Массачусеттс). В 1984 г. окончила среднюю школу в г. Питтсфилд в том же штате, а в 1988 г. получила степень бакалавра технических наук в Гарвардском университете.

В 1988–1990 гг. Уилсон работала в компании Martin Marietta Astronautics Group в Денвере (штат Колорадо) в качестве инженера по динамическим нагрузкам ракеты-носителя Titan IV. Два следующих года она занималась в аспирантуре Университета Техаса, где получила степень магистра по аэрокосмической технике. Ее работа была посвящена моделированию больших гибких космических конструкций и управлению ими.

С 1992 г. Стефани работала в Лаборатории реактивного движения в Пасадене (Калифорния) в группе по системе ориентации КА Galileo и занималась оценкой ее характеристик, точности наведения научной платформы и антенны, поддержания скорости вращения, а также подготовки и тестирования бортовой программы. Кроме того, она работала в рамках технологической программы по космической интерферометрии, занимаясь конечно-элементным моделированием конструкций и разработкой контроллера и программного обеспечения.

1 мая 1996 г. Стефани Уилсон была зачислена в отряд астронавтов NASA (16-я группа). В 1996–1998 гг. прошла курс ОКП и получила квалификацию специалиста полета. После этого она работала в Отделении эксплуатации МКС над средствами отображения и программами для полезных нагрузок, была оператором связи в ЦУПе. Затем была включена в Отделение эксплуатации шаттла и занималась маршевыми двигателями, внешним баком и ускорителями.

Свой первый космический полет Стефани выполнила 4–17 июля 2006 г. в составе экипажа «Дискавери» (STS-121) и МКС. Это был второй испытательный полет по программе возобновления эксплуатации шаттлов.

29 января 2007 г., спустя полгода после первого полета, Уилсон назначили в экипаж STS-120 вместо Майкла Формана, который был переведен на полет STS-123.

Стефани Уилсон является членом Американского института аэронавтики и аэронавтики. Замужем, в семье один ребенок.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-3
Дуглас Гарри Уилок
(Douglas Harry Wheelock)
Полковник Армии США
463-й астронавт мира
294-й астронавт США

Родился 5 мая 1960 г. в г. Бингэмтон (штат Нью-Йорк), в 1978 г. закончил среднюю школу в г. Уиндзор в том же штате. В 1983 г. Уилок окончил Военную академию США в Вест-Пойнте со степенью бакалавра по прикладным наукам и машиностроению. В 1992 г. в Технологическом институте Джорджии он получил степень магистра наук по аэрокосмической технике.

В мае 1983 г. Дуглас Уилок начал службу в пехотных частях Армии США в звании 2-го лейтенанта. В 1984 г. он поступил в летную школу, из которой вышел лучшим в выпуске, и в сентябре 1984 г. стал армейским летчиком. Он служил в Южной Корее в должности командира отделения и взвода, на командных должностях в роте и батальоне, командиром авиационного подразделения 9-го кавалерийского полка. Затем Уилок был назначен инженером по НИОКР в области пер-



спективных вооружений в Директорат боевых разработок армейской авиации.

Окончив Школу летчиков-испытателей ВМС США, Даг Уилок был назначен летчиком-испытателем Центра технических испытаний армейской авиации и отработывал вопросы тактической разведки и систем наблюдения с использованием вертолетов OH-58D(I), UH-60A/L и RU-21H, а также самолета C-23. Он налетал более 3000 часов на 45 типах самолетов и вертолетов; имеет также права коммерческого пилота на одно- и многомоторных самолетах, вертолетах и планерах.

В июне 1998 г. Дуглас Уилок был зачислен в отряд астронавтов NASA (17-й набор). Окончив ОКП, он получил квалификацию специалиста полета и назначение в Отделение эксплуатации МКС Отдела астронавтов с направлением в Россию, где участвовал в испытаниях и интеграции российской аппаратуры и ПО для МКС, разрабатывал совместно с РКК «Энергия» инструкции для экипажей МКС, контролировал отгрузку грузов на МКС на кораблях «Прогресс».

В 2001–2002 гг. Уилок являлся астронавтом поддержки во время полета экипажей МКС-2 и МКС-4, в августе 2002 г. был назначен оператором связи в Хьюстоне, а в январе 2005 г. – представителем NASA в ЦПК имени Ю.А. Гагарина. Имеет квалификацию бортинженера корабля «Союз».

19 июня 2006 г. Уилока назначили в экипаж STS-120. Для него это первый полет.

Дуглас Уилок является членом Общества экспериментальных летчиков-испытателей, Общества американских военных инженеров и других организаций. Награжден несколькими медалями Армии и Минобороны США, в том числе медалью «За глобальную войну с терроризмом». Женат, в семье один ребенок.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-4
Паоло Анжело Неспולי
(Paolo Angelo Nespoli)
464-й астронавт мира
5-й астронавт Италии

Родился 6 апреля 1957 г. в Милане, Италия. В 1977 г. окончил лицей Paolo Frisi в Милане и в том же году был призван в Армию. Паоло служил инструктором по парашютной подготовке в Военной школе парашютистов в г. Пиза, а с 1980 г. – оператором специаль-

ных сил 9-го десантного батальона имени полковника Москина в Ливорно. В 1982–1984 гг. Неспולי проходил службу в составе итальянского контингента Международных миротворческих сил, размещенных в Бейруте (Ливан). После возвращения в Италию он был произведен в офицеры.

В 1985 г. Паоло Неспולי поступил в Политехнический университет Нью-Йорка (США) и в 1988 г. получил степень бакалавра по аэрокосмической технике, а в 1989 г. – степень магистра по аэронавтике и астронавтике. Окончив университет и уволившись из армии в звании майора, он вернулся на родину и стал работать инженером-конструктором в компании Proel Technologie во Флоренции. Неспולי занимался анализом конструкции и участвовал в испытаниях электронных пушек для итальянского привязного спутника TSS. В 1990 г. он получил степень бакалавра по инженерной механике в Университете Флоренции.



В 1991 г. Неспולי поступил на работу в Европейский центр астронавтов (ЕКА) в Кёльне (Германия). Участвовал в обеспечении подготовки астронавтов, а в 1995 г. был откомандирован в Ноордвейк и возглавил группу подготовки персональных компьютеров для обеспечения работы на ОК «Мир». В 1996 г. Неспולי направил в Космический центр имени Джонсона (NASA), где он участвовал в подготовке тренировок экипажей МКС.

В июле 1998 г. Итальянское космическое агентство (ASI) отобрало Паоло Неспולי в качестве кандидата в астронавты, и 1 августа 1998 г. его зачислили в отряд астронавтов ЕКА (3-й набор). В августе 1998 г. он приступил к общекосмической подготовке в Центре Джонсона вместе с тремя другими европейскими астронавтами (Л.Эйартц, Х.Шлегель, Р.Виттори) и кандидатами в астронавты NASA 17-го набора, а в 2000 г. окончил курс ОКП и получил квалификацию специалиста полета. Кроме того, в июле 2001 г. Неспולי завершил подготовку по управлению манипулятором шаттла, а в сентябре 2003 г. – по внекорабельной деятельности.

19 июня 2006 г. Неспולי был назначен в экипаж STS-120. Это его первый космический полет.

Паоло имеет лицензии частного пилота и аквалангиста, а также квалификации «мастер-парашютист» и «парашютист-инструктор». Женат.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-5

Дэниел Митио Тани
(Daniel Michio Tani)
409-й астронавт мира
257-й астронавт США



Родился 1 февраля 1961 г. в г. Ридли-Парк (штат Пеннсилвания) в семье детей японских эмигрантов Генри Нобуо Тани и Роз (Савако) Сигено. В 1984 г. Тани окончил Массачусеттский технологический институт (MIT) со степенью бакалавра наук по механике и поступил на работу в корпорацию Hughes Aircraft Corp. в г. Эль-Сегундо (штат Калифорния). Он работал в качестве инженера-конструктора в Группе космических и связанных систем. В 1986 г. Тани вернулся в MIT и в 1988 г. получил степень магистра наук по механике за работу в области человеческого фактора и группового принятия решений, после чего некоторое время трудился в Отделении экспериментальной психологии фирмы Bolt Beranek and Newman в г. Кембридж (штат Массачусеттс).

В 1988 г. Тани перешел в компанию Orbital Sciences Corporation (OSC) в г. Даллес (штат Вирджиния). Сначала он занимал должность старшего инженера по конструкциям, а затем менеджера по управлению полетом разгонного блока TOS. При запуске спутника ACTS в ходе полета STS-51 в 1993 г. он возглавлял группу управления ступенью TOS, взаимодействуя с руководителем полета шаттла в ЦУП-Х. За эту работу он был удостоен награды OSC «За выдающиеся технические достижения». Затем Тани назначили менеджером стартовых операций РН воздушного базирования Pegasus, он руководил разработкой документации, формировал и тренировал группу управления для запусков этого носителя.

1 мая 1996 г. Дэниела Тани зачислили в отряд астронавтов NASA в составе 16-й группы. В 1996–1998 гг. он прошел курс ОКП и получил квалификацию специалиста полета. После этого работал в Отделении компьютерного обеспечения Отдела астронавтов, а затем – в Отделении по ВКД.

Свой первый космический полет Тани совершил 5–17 декабря 2001 г. в составе экипажа «Индевор» (STS-108) по программе снабжения МКС.

С февраля 2004 г. по апрель 2005 г. проходил подготовку в ЦПК им. Ю. А. Гагарина в составе дублирующего экипажа МКС-11.

Стартовал в составе экипажа STS-120 и сменил на МКС в ноябре 2007 г. Клейтона Андерсона, Дэниел Тани в настоящее время выполняет полет на станции в качестве второго бортинженера 16-й основной экспедиции. Предполагается, что он совершит посадку на «Атлантике» (STS-122) в начале 2008 г.

Дэниел Тани является членом Лиги американских граждан японского происхождения и Ассоциации частных пилотов. Женат, двое детей.

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

20 декабря по закрытому каналу связи ЦУП-Х передал Дэниелу Тани страшную новость: накануне вечером погибла в автокатастрофе его мама, 90-летняя Роз Тани.

Около трех часов дня Тани остановила свою машину у железнодорожного переезда на Элизабет-стрит в пригороде Чикаго, но внезапно подала сигнал, объехала стоявший перед ней школьный автобус и устремилась под закрывающийся шлагбаум. Идущий на запад грузовой состав снес машину и тащил ее по путям несколько десятков метров. В больницу Роз привезли уже мертвой.

Роз Тани, урожденная Савако Сигено, прожила трудную и счастливую жизнь. Она родилась 20 февраля 1917 г. в Калифорнии в семье японских иммигрантов, приехавших в США в 1906–1908 гг. Имя Роз дала ей старшая сестра – с японским именем девочку не брали в школу.

В 1940 г. она вышла замуж за Генри Нобуо Тани, также японца по происхождению. В 1942 г., после нападения Японии на США, Роз и Генри вместе с новорожденным сыном Ричардом были заключены в лагерь как потенциальные пособники врага и два года содержались в заключении, сначала в Калифорнии, потом в штате Юта. Их освободили, когда Генри нашел работу в Сент-Луисе: возвращаться в Калифорнию японцам запрещали.

Дэниел Митио Тани родился, когда его матери было уже 43 года. Через пять лет умер отец, и Роз растила детей одна. Все они, как сказали бы у нас, вышли в люди, а младший, несмотря на «пятно» в биографии родителей, пробился в отряд астронавтов и полетел в космос. Роз Тани до последнего дня вела активную жизнь, в 80 лет сплавлялась по реке, во время подготовки ездила к сыну в Россию, а в октябре провела его в полет во Флориде.

Дэн Тани стал первым американским астронавтом, узнавшим на орбите о смерти близкого человека. 21 декабря с борта станции он поблагодарил всех тех, кто выразил свое сочувствие ему и его семье. «Моя мама была само веселье, – сказал Дэн. – Те, кто знал ее, понимают, что словами нельзя описать ее жизнерадостность, доброту и тепло. Она была моим героем. Всем нам будет ее очень не хватать». – И.Л.

Итоги STS-120 – 120-го полета по программе Space Shuttle



Основное задание:

Доставка на МКС герметичного Узлового модуля Harmony, перенос секции Р6 на штатное место, замена бортинженера-2 экипажа станции

Космическая транспортная система:

Корабль «Дискавери» (OV-103 Discovery – 34-й полет, двигатели №2050, 2048, 2058, версия бортового программного обеспечения OI-32), сверхлегкий внешний бак ET-120, твердотопливные ускорители BI-131 с двигателями RSRM-98

Старт: 23 октября в 15:38:18.960 UTC (11:38:19 EDT, 18:38:19 ДМВ)

Место старта: США, Флорида, Космический центр имени Дж. Ф. Кеннеди, стартовый комплекс LC-39A, мобильная стартовая платформа MLP-2

Стыковка: 25 октября в 12:40:04 UTC к гермоадаптеру РМА-2

Расстыковка: 5 ноября в 10:32:03 UTC

Посадка: 7 ноября в 18:01:18 UTC на 239-м витке

Место посадки: США, Флорида, Космический центр имени Дж. Ф. Кеннеди, посадочный комплекс шаттлов, полоса 33

Длительность полета корабля: 15 сут 02 час 22 мин 59 сек

Длительность полета Клейтона Андерсона: 151 сут 18 час 23 мин 14 сек

Весовая сводка:

Стартовая масса системы – 2052114 кг

Стартовая масса «Дискавери» – 129823 кг

Посадочная масса «Дискавери» – 91578 кг

Орбита (высота над сферой радиусом 6378.14 км):

23 октября, 1-й виток: $i = 51.64^\circ$, $H_p = 229.4$ км, $H_a = 296.1$ км, $P = 89.69$ мин

25 октября, 30-й виток: $i = 51.64^\circ$, $H_p = 333.2$ км, $H_a = 348.3$ км, $P = 91.31$ мин

Экипаж:

Командир: Полковник ВВС США в отставке Памела Энн Мелрой (Pamela Ann Melroy); 3-й полет, 397-й астронавт мира, 248-й астронавт США

Пилот: Полковник Корпуса морской пехоты США Джордж Дэвид Замка (George David Zamka); 1-й полет, 462-й астронавт мира, 293-й астронавт США

Специалист полета-1: Д-р Скотт Эдвард Паразински (Scott Edward Parazynski); 5-й полет, 320-й астронавт мира, 202-й астронавт США

Специалист полета-2, бортинженер: Стефани Диана Уилсон (Stephanie Diana Wilson); 2-й полет, 443-й астронавт мира, 277-й астронавт США

Специалист полета-3: Полковник Армии США Дуглас Гарри Уилок (Douglas Harry Wheelock); 1-й полет, 463-й астронавт мира, 294-й астронавт США

Специалист полета-4: Паоло Анжело Неспולי (Paolo Angelo Nespoli); 1-й полет, 464-й астронавт мира, 16-й астронавт ЕКА, 5-й астронавт Италии

Специалист полета-5 (при полете к МКС): Дэниел Митио Тани (Daniel Michio Tani); 2-й полет, 409-й астронавт мира, 257-й астронавт США

Специалист полета-5 (при возвращении на Землю): Клейтон Конрад Андерсон (Clayton Conrad Anderson); 1-й полет, 457-й астронавт мира, 289-й астронавт США

Выходы в открытый космос:

26 октября, Скотт Паразински и Дуглас Уилок, 6 час 14 мин (10:02 – 16:16 UTC). Перенос блока антенн S-диапазона с секции Z1 в грузовой отсек шаттла, подготовка модуля Harmony к стыковке к станции, отсоединение аммиачных магистралей между Z1 и Р6, установка теплозащитного кожуха на задний радиатор на Р6.

28 октября, Скотт Паразински и Дэниел Тани, 6 час 33 мин (09:32 – 16:05 UTC). Отстыковка кабелей питания и данных между секциями Z1 и Р6, обеспечение отсоединения Р6 от Z1, дооснащение модуля Harmony поручнями и другим оборудованием, осмотр узла вращения SARJ между S3 и S4, переконфигурация пиромеханизма раскрытия радиаторов на S1.

30 октября, Скотт Паразински и Дуглас Уилок, 7 час 08 мин (08:45 – 15:53 UTC). Обеспечение присоединения секции Р6 к Р5 и стыковка кабелей питания и данных между ними, подготовка переднего радиатора на Р6 к развертыванию, переконфигурация пиромеханизма раскрытия радиаторов на S1 и Р1, осмотр узла вращения SARJ между Р3 и Р4, перенос блока коммутации электропитания MBSU из грузового отсека шаттла на грузовую платформу ESP-2.

3 ноября, Скотт Паразински и Дуглас Уилок, 7 час 19 мин (10:03 – 17:22 UTC). Отрезание запутавшегося направляющего троса и установка стяжек-стабилизаторов в месте повреждения солнечной батареи 4В для обеспечения ее дораскрытия.

Итоги подвел А. Красильников

Об астронавтах

С. Шамсутдинов.

«Новости космонавтики»

Очередные изменения произошли в составе отряда NASA и астронавтов-менеджеров в ноябре–декабре 2007 г.

В начале ноября астронавт-менеджер Эллен Очоа, занимавшая пост руководителя Директората операций летных экипажей в Космическом центре имени Джонсона, была назначена первым заместителем директора этого центра.

Новым руководителем Директората операций летных экипажей (с выбытием из отряда астронавтов) стал Brent Джетт. Он был отобран в отряд NASA в 1992 г. и совершил четыре полета: пилотом STS-72 (1996), STS-81 (1997) и командиром экипажей STS-97 (2000), STS-115 (2006).

30 ноября 2007 г. из NASA уволилась астронавт Джоан Хиггинботам. Она была зачислена в отряд астронавтов в 1996 г. Совершила единственный космический полет в декабре 2006 г. в составе экипажа STS-116; всего за два месяца до своего ухода была назначена в экипаж STS-126.

10 декабря на сайте Центра Джонсона появилась информация о том, что NASA покинули три астронавта-менеджера. Первым (еще в октябре 2007 г.) из агентства ушел Скотт Хоровиц. С сентября 2005 г. он работал в штаб-квартире NASA в должности руководителя Директората исследовательских систем и заместителя администратора NASA.

В ноябре из NASA и ВМС США уволился Роберт Кёрбим, работавший в качестве первого заместителя руководителя Директората операций летных экипажей в Центре Джонсона. Теперь он будет работать в частном секторе.

В декабре NASA покинул старейший из работавших в агентстве астронавтов Чарлз Гордон Фуллертон. В 1966–1969 гг. он состоял в отряде астронавтов Минобороны США для полетов по программе MOL, а с 1969 по 1986 г. – в отряде NASA. Выполнил два космических полета в качестве пилота STS-3 (1982) и командира 51-F (1985). Покинув отряд, Фуллертон длительное время работал летчиком-испытателем в Летно-исследовательском центре имени Драйдена. В последнее время он являлся помощником директора по летным операциям этого центра.

Наконец, получила новое назначение астронавт-менеджер Дженис Восс, которая с октября 2004 г. работала в Исследовательском центре имени Эймса в качестве научного руководителя по программе создания космического аппарата Kepler. В декабре 2007 г. Восс вернулась в Центр Джонсона и возглавила отделение полезных грузов Отдела астронавтов.

Таким образом, по состоянию на 31 декабря 2007 г. в отряде NASA состоят 90 астронавтов. Кроме того, астронавта-менеджерами являются 36 человек.

Модернизированный «Глобус»

В полете – «Радуга-1М»

Ю. Журавин.

«Новости космонавтики»

9 декабря в 03:16 ДМВ (00:16 UTC) с 24-й пусковой установки 81-й стартовой площадки космодрома Байконур был осуществлен пуск РН 8К82КМ «Протон-М» серии 53526 с разгонным блоком (РБ) 14С43 «Бриз-М» №88526. На орбиту был выведен КА, который его производитель назвал «Радуга-1М», а пресс-служба Космических войск – «Космос-2434». Запуск состоялся в интересах Министерства обороны России [1].

В каталоге Стратегического командования США запущенный аппарат получил номер **32373** и международное регистрационное обозначение **2007-058A** [2].

Госкомиссию по подготовке и проведению запуска возглавлял командующий Космическими войсками (КВ) РФ генерал-полковник Владимир Поповкин. Пуск выполнили стартовые расчеты предприятий Роскосмоса. Боевые расчеты КВ обеспечивали контроль проведения пуска средствами наземного автоматизированного комплекса управления. По данным пресс-службы КВ, старт «Протона-М» прошел в штатном режиме, и 03:20 ДМВ носитель был взят на сопровожде-

ние средствами ГИЦИУ КС. Отделение КА от РБ «Бриз-М» состоялось в 12:17 ДМВ. Сразу после отделения КА был взят на управление; ему присвоили наименование «Космос-2434». По данным ГИЦИУ КС, бортовые системы КА функционируют нормально [1].

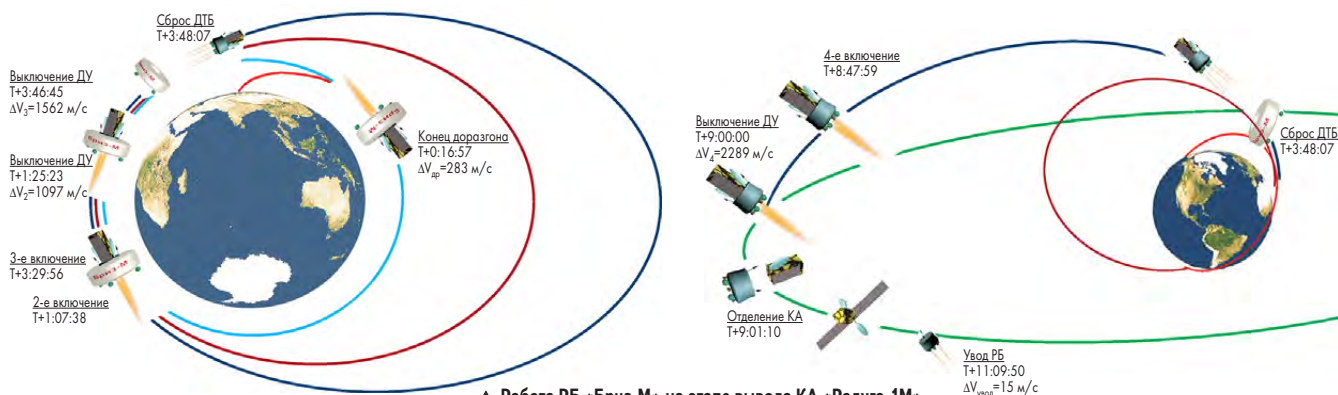
Выведение проходило по 2.5-витковой баллистической схеме продолжительностью 9 час 01 мин. В результате первого включения ДУ РБ «Бриз-М» орбитальный блок был выведен на опорную низкую круговую орбиту высотой около 173 км. Второе включение РБ в районе экватора позволило достичь промежуточной орбиты высотой 274×4992 км и наклоном 48.8°. На ней СК США успело обнаружить орбитальный блок и выдать на него два набора орбитальных элементов. Через виток в перигее прошло третье включение «Бриза», после чего был сброшен дополнительный топливный бак, обнаруженный средствами СК США на орбите наклоном 46.5° и высотой 416×35534 км и получивший в каталоге номер 32374.

Еще через полвитка в апогее переходной орбиты прошло четвертое включение двигателя РБ, после чего орбитальный блок

оказался на околостационарной орбите. Там и прошло отделение КА.

Лишь 1 января американцы внесли в свой каталог объект 32375, который они считают разгонным блоком «Бриз-М». Если идентификация объекта не была ошибкой и это действительно «Бриз-М», то его орбита существенно отличается от стационарной: высота 33614×35705 км, период 1379.0 мин, а наклонение, пересчитанное на дату запуска, – 0.065°. Разгонник дрейфует вдоль стационара со скоростью около 15° в сутки и был найден американцами не на первом, а на втором проходе над восточным полушарием! Отметим, что до сих пор при советских и российских запусках на стационар не отмечалось периодов менее 1390 мин.

Первые орбитальные элементы на спутник СК США обнаружено 19 декабря. К этому моменту аппарат уже находился на орбите 0.059°, 35573×35951 км, 1422.3 мин над точкой 79° в.д. и дрейфовал со скоростью около 0.7°/сут в западном направлении. Медленно меняя период обращения и скорость дрейфа, 30 декабря аппарат был стабилизирован в точке 70° в.д. [2].



Графика В.Адрoшкнн

Запуски КА «Глобус-1» и «Глобус-1М» (по данным [9])

Официальное наименование	Номер	Международное обозначение	Дата и время пуска (UTC)	ПУ	РН	Точка стояния	
Радуга-1	20083	1989-048A	21.06.1989 23:35	200/39	Протон-К (35502) + ДМ-2	49° в.д. (1989–1992); 70° в.д. (1992–1996)	
Радуга-1	21038	1990-116A	27.12.1990 11:08	200/39	Протон-К (34201) + ДМ-2	49° в.д. (1991–1996)	
Радуга-1	22981	1994-008A	05.02.1994 08:46	81/23	Протон-К (37502) + ДМ-2	49° в.д. (1994–1999)	
Радуга-1	25642	1999-010A	28.02.1999 04:00	81/23	Протон-К (38701) + ДМ-2	35° в.д. (1999–2005)	
Радуга-1	26477	2000-049A	28.08.2000 20:08	81/24	Протон-К (40102) + ДМ-2	49° в.д. (2000–2003); 45° в.д. (2003–н.в.)	
Радуга-1	26936	2001-045A	06.10.2001 16:45	81/24	Протон-К (40501) + ДМ-2	85° в.д. (2001–2003); 70° в.д. (2003–2005); 27° в.д. (2005–2006)	
Радуга-1	28194	2004-010A	27.03.2004 03:30	81/23	Протон-К (41005) + ДМ-2	85° в.д. (2004–н.в.)	
Радуга-1М	32373	2007-058A	09.12.2007 00:16	81/24	Протон-М (53526) + «Бриз-М»	70° в.д. (2007–н.в.)	

Новый спутник военной связи

О назначении КА сразу после запуска российскому телевидению объявил сам командующий КВ РФ генерал-полковник Владимир Поповкин:

«Этот запуск произведен в соответствии с программой летных испытаний... Новый космический аппарат связи, запущенный сегодня, является составной частью существующей системы связи на базе КА «Горизонт», «Радуга-1» «Экспресс-А».

Этот космический аппарат оснащен современной многоступенчатой ретрансляционной аппаратурой, работающей в сантиметровом и дециметровом диапазонах волн, что позволит установить надежную связь с подвижными станциями, работающими в том числе и в труднодоступных горных районах.

Использование таких КА на геостационарной орбите позволит повысить эксплуатационные и технико-экономические характеристики существующих средств спутниковой связи за счет расширения используемых диапазонов частот, введения дополнительных стволов, увеличения срока активного существования КА на орбите и более высоких показателей надежности.

Запущенный сегодня космический аппарат будет использован для обеспечения надежной связью Вооруженных Сил Российской Федерации, других силовых органов, а также для расширения сети станций спутниковой связи социально-

экономического назначения на территории Российской Федерации» [1, 15].

Хотя сразу после запуска аппарату было присвоено безликое официальное название «Космос-2434», еще в начале октября было объявлено настоящее название нового КА. Начальник космодрома Байконур полковник Олег Владимирович Майданович в интервью газете «Красная звезда» в день Космических войск (4 октября) заявил: «В настоящее время боевые расчеты космодрома проводят подготовку к пуску составных частей межконтинентальной баллистической ракеты по программе продления сроков эксплуатации, а также к проведению запуска КА «Глобус-1М» по программе летно-конструкторских испытаний» [3]. «Глобус-1М», видимо, имеет индекс 17Ф15М [4, 5]. Первые сообщения о конкретных сроках запуска КА появились более чем за месяц до старта: в сообщении агентства «Казахстан сегодня» от 31 октября говорилось, что пуск РН «Протон» с КА «Глобус» в интересах Министерства обороны России намечен на декабрь [6].

Уже из этих первых сообщений стало очевидно, что предстоит запуск нового военного КА, который является результатом модернизации ранее запускавшихся геостационарных военных КА связи «Глобус-1». КА этого типа был разработан и изготовлен в НПО прикладной механики (г. Железногорск), и в 1989–2004 гг. было запущено семь КА «Глобус-1». Впервые название «Глобус-1» в прессе официально использовало агентство ИТАР-ТАСС при запуске пятого КА серии в 2000 г. [8].

Спутник «Глобус-1» относится к КА третьего поколения и входит в Единую космическую систему спутниковой связи 2-го этапа (ЕССС-2) [10, с. 185]. Его разработка началась в НПО ПМ в 1985 г. При создании КА перед его разработчиками была поставлена задача обеспечить ретрансляцию сигналов связи в трех частотных диапазонах [11, с. 130].

Аппараты предыдущего поколения «Грань» (в открытой печати – «Радуга») работали только в одном диапазоне 6/4 ГГц. Именно для него в 1975 г. СССР подал заявку в Международный комитет по регистрации частот (International Frequency Registration Board, IFRB).

Комитет зарегистрировал ретрансляторы диапазона С под наименованием STATIONAR в точках 35° в.д. и 85° в.д. В 1976 г. в IFRB были поданы заявки на дополнительные одноименные ретрансляторы в точках 170° з.д., 25° з.д., 45° в.д. под КА «Грань» и несколько аналогичных ретрансляторов под «гражданский» КА «Горизонт».

Однако, видимо, еще на завершающем этапе создания КА «Грань» было предложено расширить число диапазонов вещания. Поэтому уже в 1977 г. СССР зарегистрировал в тех же пяти точках ретрансляторы GALS диапазона 8/7 ГГц для фиксированной связи и VOLNA диапазона 1.6/1.5 ГГц для подвижной связи. Эти диапазоны, судя по всему, и было решено использовать для работы «Глобуса-1».

Всего на настоящий момент на геостационарной орбите все три ретранслятора – STATIONAR, GALS и VOLNA – одновременно зарегистрированы в 16 точках. В позициях 170 и 25° з.д., 12, 35, 45, 49, 70, 85 и 128° в.д. в разное время работали КА «Радуга» и «Радуга-1». Кроме того, есть точки 26.5 и 3° з.д., 1, 8, 15, 23 и 130° в.д., куда КА этих типов пока ни разу не выводились.

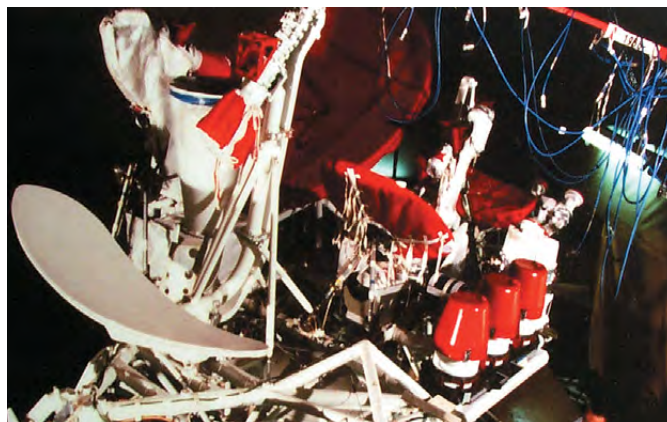
Круг потребителей «Глобуса-1» расширился за счет возможности работы КА не только со стационарными земными станциями, но и с мобильными и даже «носимыми» станциями связи [11, с. 130]. Тем самым увеличивались возможности ЕССС в области задач Министерства обороны вплоть до доведения ее каналов до оперативно-тактического звена управления отдельных самолетов ВВС и ВМФ, кораблей и подводных крейсеров. Одновременно повышалась помехозащищенность спутниковых каналов путем использования диапазона миллиметровых длин волн, многолучевых антенн и более совершенных методов обработки сигналов на борту КА [10, с. 186]. По данным [12], ретрансляторы VOLNA в диапазоне L используются для обеспечения подвижной «президентской» (правительственной) связи.

Создание таких КА было решено вести в два этапа. На первом планировалось установить на прежней спутниковой платформе КАУР-3, разработанной еще в первой половине 1970-х годов для КА «Грань», новый ретрансляционный комплекс. Видимо, этот спутник и получил наименование «Глобус» 1-го этапа, или «Глобус-1» [13]. Для расширения зон уверенного приема на этом КА была повышена точность стабилизации его осей в пространстве и точность удержания в

О названии нового КА

Аппаратам серии «Глобус-1» («Глобус» первого этапа) после их запуска присваивались официальные названия «Радуга-1». Тем самым демонстрировалась преемственность с геостационарными военными КА связи прежнего поколения «Грань», которым присваивалось наименование «Радуга». Правда, при запуске седьмого по счету КА 27 марта 2004 г. пресс-служба КВ РФ объявила о том, что на орбиту выведен КА «Космос-2406». Однако через некоторое время официальное название было изменено на традиционное «Радуга-1», а в Регистр ООН в июне 2004 г. и вовсе была представлена информация о запуске КА «Глобус-1» (!).

И вот история повторяется... Сразу после запуска 9 декабря Служба информации и общественных связей КВ РФ объявила, что после принятия КА на управление ему был «присвоен порядковый номер “Космос-2434”». Однако в официальном сообщении о ходе полета КА, размещенном 10 декабря на сайте предприятия-изготовителя – НПО прикладной механики, – сообщалось, что «все системы КА «Радуга-1М» функционируют нормально» [7]. Не исключено, что со временем КВ РФ также изменят официальное название КА на «Радуга-1М».



▲ Антенный комплекс КА «Глобус-1». Фото автора, сделанное на выставке «ВТТВ-Омск-2001»



▲ Работа с местным населением вблизи района падения №327. Слева направо: директор Алтайского заповедника И. Калмыков, поисковая группа ЦЭНКИ (В. Авдошкин, А. Двуреченский) и житель кордона Чодро Н. Колпаков

рабочей точке по долготе. Гарантированный срок активного существования (САС) «Глобуса-1» по сравнению с «Гранью» был увеличен с одного года до трех лет [11, с. 130].

Первые три пуска «Глобуса-1» проходили в рамках летно-конструкторских испытаний [11, с. 169]. 3 марта 1996 г. было подписано постановление Государственной комиссии о принятии КА «Глобус-1» в эксплуатацию [11, с. 131].

По данным Анатолия Зака, «Глобус-1» имеет массу 2300 кг. Точность удержания КА в орбитальной позиции составляет 0.5° по долготе. На «Глобусе-1» установлены шесть транспондеров с увеличенной криптозащитой по сравнению с ретрансляторами КА «Грань». Полная выходная мощность каждого из шести транспондеров – 195 Вт [5]. В 2001 г. на выставке «ВТТВ-Омск-2001» был впервые открыто продемонстрирован снимок антенного комплекса КА «Глобус-1».

На втором этапе создания КА «Глобус» намечался перенос ретрансляторов с КА «Глобус-1» на новую орбитальную платформу [13]. На «Глобусе-2», судя по всему, должны были появиться ретрансляторы новых диапазонов. Видимо, для обеспечения их работы еще в 1986 г. СССР подал в IFRB заявку на регистрацию на геостационарной орбите ретрансляторов TOR, работающих в диапазоне КА на частотах 18, 19, 20 и более 40 ГГц.

По планам, разработанным в середине 1990-х [14], начало запусков КА «Глобус-2» предполагалось в 2006 г. Однако из-за недостатка финансирования эти планы, по всей видимости, были либо отложены на более поздний срок, либо вообще пересмотрены. Очевидно, в начале текущего десятилетия НПО ПМ разработало модернизированный вариант КА «Глобус» первого этапа, который и получил название «Глобус-1М».

Не исключено, что «Глобус-1М» создан на базе гражданской платформы «Экспресс-АМ» с САС 12 лет. Во всяком случае, новый аппарат, очевидно, может корректировать рабочую точку как по долготе, так и по широте, как и «Экспресс-АМ». Из чего это следует?

Все КА «Глобус-1» (как и «Грань») выводились на синхронные орбиты с начальным наклоном 1.4° , которое в течение расчетного САС сначала уменьшалось почти до нуля, а потом начинало расти. Такой алгоритм гарантировал, что в течение первых трех лет

наклонение не будет превышать 1.5° .

При более продолжительной работе наклонение орбиты становится слишком велико, что затрудняет эксплуатацию КА. Поэтому на спутниках «Галс», «Экспресс», «Экспресс-А» и «Экспресс-АМ» была предусмотрена коррекция как по долготе, так и по широте с помощью плазменных двигателей СПД-100, и эти спутники выводились уже на орбиту с нулевым начальным наклоном.

На такую же орбиту выведен и «Глобус-1М», а следовательно, он также должен проводить коррекции по долготе и по широте.

Официально гарантированный САС «Глобуса-1М» не назван, однако и представители КВ РФ, и руководители НПО ПМ в последние годы неизменно говорили, что ресурс геостационарных и высокоорбитальных КА должен быть как минимум 7–10 лет.

В целевой аппаратуре КА увеличено число транспондеров. Заявленными В.А. Поповкиным диапазоном дециметровых и сантиметровых волн соответствуют в первом случае диапазоны частот L (около 1.5 ГГц) и S (около 2.2 ГГц), используемые главным образом для обеспечения подвижной связи, а во втором – диапазоны частот для фиксированной связи C (3.9–6.2 ГГц), X (7–8 ГГц) и Ku (10.7–12.75 ГГц). Кстати, диапазон X традиционно используется во всем мире для криптозащищенной связи в интересах военных ведомств. Однако в точках, используемых Минобороны РФ для своих КА, зарегистри-

Новые спутники связи Минобороны РФ

«Глобус-1М» стал уже третьим новым спутником военной связи, запущенным за последние три года. По «странному» стечению обстоятельств, все эти пуски проводились в декабре.

21 декабря 2005 г. с космодрома Плесецк с помощью РН «Космос-3М» на орбиту был выведен КА «Космос-2416», представляющий собой новый спутник низкоорбитальной ведомственной связи «Родник». Этот КА пришел на смену КА «Стрела-3» (НК №2, 2006).

24 декабря 2006 г. также с космодрома Плесецк с помощью РН «Союз-2-1А» и РБ «Фрегат» на высокоэллиптическую орбиту был выведен КА «Меридиан». Этот спутник предназначен для замены старых высокоэллиптических КА связи «Молния-1Т», «Молния-3К» и низкоорбитального навигационно-связного КА «Парус» (НК №2, 2007).

9 декабря 2007 г. стартовал новый геостационарный КА связи «Глобус-1М».

В 2008 г. эта тенденция, возможно, получит продолжение. Во всяком случае, 14 декабря Владимир Поповкин на космодроме Плесецк сообщил журналистам: «Спутник-ретранслятор, необходимый для получения телеметрической информации с запускаемых РН космического назначения, планируется вывести на орбиту в 2008–2009 годах... Мы должны либо в конце следующего года, либо в начале 2009 г. запустить такой спутник-ретрансля-

рованы лишь ретрансляторы L-, C- и X-диапазонов. Очевидно, эти частотные диапазоны и могут использоваться на «Глобусе-1М».

На вооружение новая космическая система, вероятно, будет приниматься в составе КА «Глобус-1М», РН «Протон-М» и РБ «Бриз-М». Старый «Глобус-1», очевидно, был принят на вооружение со средством выведения в виде РН «Протон-К» и блока ДМ-2: именно они использовались во всех семи запусках. Однако производство «Протона-К» в ГКНПЦ имени М.В. Хруничева близится к завершению. Видимо, поэтому пуски модернизированного КА сразу начались на «Протоне-М», и только этот носитель будет использоваться для выведения «Глобуса-1М» на орбиту.

По официальным сообщениям, запуск первого «Глобуса-1М» прошел успешно. 10 декабря пресс-служба НПО ПМ сообщила, что, как показала предварительная обработка телеметрической информации, спутник был выведен на заданную орбиту и отделен от РБ в заданном направлении. Элементы конструкции КА раскрылись [7].

По данным Павла Подвига, по состоянию на 9 декабря работали еще два КА системы «Глобус»: пятая «Радуга-1» (запущена 28 августа 2000 г., с ноября 2003 г. находится в точке 45° в.д.) и седьмая (27 марта 2004 г., 85° в.д.).

Еще два КА были выведены из эксплуатации за последние два года: четвертая «Радуга-1» в ноябре 2005 г. ушла из точки 35° в.д., а шестая в феврале 2006 г. покинула позицию 27° в.д. [16].

Прекращена и эксплуатация двух ветеранов российского геостационара – двух последних КА «Радуга». Аппарат №42Л, запущенный 25 марта 1993 г. и проработавший более 13 лет в точке 12° в.д., ушел из нее в июле 2006 г., а спутник №41Л, стартовавший 30 сентября 1993 г., в самом начале 2007 г. оставил точку 70° в.д. Именно его и сменила первая «Радуга-1М».

Он пояснил, что сегодня с помощью расположенных на территории России командно-измерительных комплексов невозможно получить телеметрическую информацию о разделении КА и ступени РН, если это разделение происходит на обратной стороне земного шара. Тем не менее такая информация крайне важна для своевременного взятия КА на управление или анализа аварийных ситуаций.

«У этой проблемы есть два решения: первый – создавать наземные станции приема телеметрической информации за рубежом, например в западном полушарии, а второй – выводить на орбиту спутник-ретранслятор», – сказал В.А. Поповкин. Он отметил, что во втором случае телеметрическая информация с запущенных РН и разгонных блоков будет вначале поступать на спутник, а уже с него ретранслироваться в российский Центр управления полетами [20].

Все запуски новых связных КА хорошо согласуются с идеологией и этапностью создания перспективных систем связи, обнародованной в середине 1990-х годов в виде схемы «Состояние и перспективы развития космического сегмента систем спутниковой связи» [14]. Если эти планы сохранились, то согласно той же схеме на смену спутникам-ретрансляторам «Гейзер» должны прийти КА «Гарпун». Видимо, их и имел в виду командующий КВ РФ, говоря 14 декабря о новом спутнике-ретрансляторе.

Основные технические характеристики станций спутниковой связи [17]

Станция	Р-441-Л	Р-439-МДЗ	Р-439-МДЗКР
Назначение	Обеспечение засекреченной, конфиденциальной связи и передачи данных		
Диапазон частот, МГц	С, X		
Методы передачи	ФМ, ФМ ШПС, ППРЧ		
Методы приема	ФМ, ФМ ШПС		
Количество направлений связи × скорость передачи в каждом, кбит/с	(2-8) × (9.6-1.2)	(1-4) × (32-2048) (9.6-1.2)	1 × (16-1.2)
Диаметр антенн, м	0.8	0.8	1.2
Эффективная изотропная излучаемая мощность, дБВт	43		
Добротность приемной системы, дБ/К:			
С-диапазон	2.5	7	7
X-диапазон	7	9	9
Наработка на отказ, час	4000-5000		
Электропотребление, Вт	4000	270	150

ФМ – фазовая модуляция, ФМ ШПС – фазовая модуляция широкополосным сигналом, ППРЧ – псевдослучайная перестройка рабочей частоты

«Наземка» для «Глобусов»

Интересен вопрос о наземном оборудовании, работающем с КА «Глобус-1» и «Глобус-1М». Первая информация о нем появилась в связи с празднованием в 2001 г. 60-летия ФГУП «НПП «Радиосвязь»» (г. Красноярск), которое разрабатывает станции спутниковой связи для Вооруженных сил. Так, в 1970-х и 1980-х годах впервые были созданы автомобильные узловые и оконечные станции Р-440-У, Р-440-О и Р-440-БД, их модификации на броневозе Р-440-ОДБ и Р-440-БТ, функционирующие в С-диапазоне через ретрансляторы КА, расположенных на геостационарной («Радуга», «Радуга-1», «Ямал», «Экспресс») и высокоэллиптической («Молния-3») орбитах. Они используются войсками до настоящего времени и при этом постоянно модернизируются и совершенствуются.

Необходимость повышения помехозащитности, пропускной способности, гибкости связи потребовала создания новых образцов. Разработаны подвижные (автомобильные и контейнерные Р-441-У, Р-441-О, Р-441-ОК), а также стационарные станции (Р-441-УС, Р-441-ОС). Они работают в С- и X-диапазонах частот через ретрансляторы КА с обработкой сигналов, что и обуславливает высокую помехозащитность каналов; предусмотрен и режим с прямой ретрансляцией. Станции оснащены четырехдиапазонными антеннами диаметром 1.8 и 2.5 м, передатчиками мощностью 1.2 кВт. Оконечные станции типа Р-441-О обеспечивают до восьми, а узловые типа Р-441-У – до 10–20 направлений связи с пропускной способностью 9.6–1.2 кбит/с.

На пунктах управления соединений и объединений используются станции автомобильного (Р-439), контейнерного типа (Р-439-К) и на броневозе (Р-439-БК), работающие с ретрансляторами диапазона С с обработкой сигналов. Станции оснащены антеннами диаметром 1.5 м и передатчиками мощностью 10–50 Вт, обеспечивая связь на основе свободного доступа к ретрансляторам КА по одному-четырем направлениям с пропускной способностью 9.6–1.2 кбит/с.

Потребность в спутниковой связи в тактическом звене управления привела к созданию малогабаритных, высоконадежных станций, удовлетворяющих следующим требованиям:

- ❖ модульное построение и низкое энергопотребление;
- ❖ простота управления с автоматизацией ввода данных по связи в управляющую ЭВМ;

- ❖ мобильность, обеспечиваемая применением автоматического топопривязчика и определителя пространственного положения на основе уникального спутникового приемника индикатора типа МРК-11 собственной разработки;

- ❖ сокращенные экипажи, дистанционное управление, необслуживаемое функционирование;

- ❖ высокая боевая устойчивость за счет использования выносных антенн, броневозы и др.;

- ❖ автономное предоставление связи абонентам, включая организацию радиодоступа;

- ❖ организация помехозащитной связи в С- и X-диапазонах частот, в том числе одновременно через несколько ретрансляторов.

Станции, как правило, используются в составе комплексов аппаратной связи, командно-штабных машин и других объектов. Этим требованиям отвечают новые станции: автомобильная Р-441-Л и возимая Р-439-МДЗ. Совместно с Воронежским НИИ радиосвязи разработана и создана абонентская станция Р-439-МДЗКР, работающая в сетях с кодовым разделением каналов (тактовая частота широкополосного сигнала – 5 МГц) в режиме их предоставления по требованию при прямой ретрансляции сигналов [17].

Очевидно, названные станции смогут теперь работать и с КА «Глобус-1М». Во всяком случае, о возможности работы в режимах с обработкой сигналов на борту и с прямой ретрансляцией в диапазонах частот 4/6 и 7/8 ГГц через ИСЗ-ретрансляторы ЕССС-2 – и не только КА «Глобус-1», но и «Глобус-1М» – говорилось в информации о мобильной станции спутниковой связи Р-439-МДЗ. Кроме того, отмечалось, что эта же станция может также работать через ИСЗ-ретрансляторы гражданского назначения типа «Экспресс» и «Ямал» в режимах с прямой ретрансляцией в диапазонах частот 4/6 ГГц.

Станция Р-439-МДЗ обеспечивает организацию засекреченной телефонной, телеграфной, фототелеграфной связи и передачу данных с пропускной способностью 1.2, 2.4, 4.8 и 9.6 кбит/сек при работе с аналогичными станциями, а также со станциями «Кристалл», «Ливень», «Легенда». Серийный выпуск станции Р-439-МДЗ освоило ФГУП «НПП «Радиосвязь», и с 2005 г. ею оснащаются войска [18].

Кроме того, на НПП «Радиосвязь» была разработана станция спутниковой связи для вертолетов Р-439-МДВ. Она обеспечивает спутниковую связь через ИСЗ-ретрансляторы ЕССС-2, расположенные на геостационарной (КА «Глобус-1» и «Глобус-1М») и на высокоэллиптической орбитах (КА «Меридиан»), в стволах с обработкой сигналов на борту и с прямой ретрансляцией в диапазоне частот 7/8 ГГц. Станция Р-439-МДВ входит

в состав земного комплекса ЕССС-2 второго этапа и предназначена для обеспечения спутниковой связи вертолетных пунктов управления (ВПУ), размещаемых на вертолетах типа Ми-8, в том числе Ми-172АГ и Ми-26, при их использовании в системах связи и боевого управления Вооруженных сил оперативного и оперативно-стратегического звеньев управления. Станция оснащена антенной диаметром 0.5 м [19].

Источники:

1. Сообщения Службы информации и общественных связей Космических войск от 09.12.2007 / www.mil.ru/info/1069/details/index.shtml?id=34865, www.mil.ru/info/1069/details/index.shtml?id=34867 и www.mil.ru/info/1069/details/index.shtml?id=34870
2. Данные Стратегического командования США: <http://www.space-track.org>
3. Сергей Березняк. Байконур по-прежнему в строю // Газета «Красная звезда», 04.10.2007, http://www.redstar.ru/2007/10/04_10/5_02.html
4. Унифицированная карточка ресурса. Название: «Разработка приборов ферритовых СВЧ для приемных и передающих устройств ретрансляторов дециметрового и сантиметрового диапазонов». Тип: Информационная карта НИОКР. Дата: 2007-03-06: <http://www.sci-innov.ru/catalog/entry/60833>
5. A. G. Zak. Russia launches military communications satellite. Published 2007 Dec. 9; updated Dec 10: <http://www.russianspaceweb.com>
6. Сообщение агентства «Казakhstan сегодня» от 31.10.2007: http://rnd.cnews.ru/tech/news/line/index_science.shtml?2007/10/31/272821
7. Все системы КА «Радуга-1М» функционируют нормально / Сообщение НПО ПМ от 10.12.2007: <http://www.npopm.ru/?cid=news&nid=419>
8. Российский спутник связи «Глобус-1» будет запущен с Байконура 29 августа / ИТАР-ТАСС, 25.08.2000
9. Jonathan McDowell. Geostationary Orbit Catalog: Current orbits. <http://hea-www.harvard.edu/~jcm/space/book/LOGS/logindex/geo.html>
10. Военно-космические силы. Военно-исторический труд. Книга 2. – М., 1998.
11. НПО ПМ. Сорок космических лет. – Железногорск, 1999.
12. Military Space. CIS/USSR. Communications / Jane's Space Directory. Edited by Phillip Clark. Thirteenth Edition, 1997-98, p. 151-152.
13. С. Голотюк. Спутникостроители с берегов Енисея / Новости космонавтики, №10, 1999, стр. 65.
14. Схема «Состояние и перспективы развития космического сегмента систем спутниковой связи». Журнал «Вестник воздушного флота – аэрокосмическое обозрение», март-апрель, 1998, стр. 18.
15. С космодрома Байконур стартовала ракета-носитель «Протон-М». Репортаж Первого канала: <http://www.1tv.ru/news/n113495>
16. П. Л. Подвиг. Запуск ретрансляционного спутника «Радуга/Глобус»: <http://russianforces.org>
17. Г. Рагзин, В. Юзай, В. Николаенко. Военные средства спутниковой связи // «Военный парад», №5, 2003, с. 22-23.
18. Станция спутниковой связи мобильная Р-439-МДЗ: <http://vkmuci.edu.mhost.ru/texcba/scp-439MD3.htm>
19. Станция спутниковой связи вертолетная Р-439-МДВ (из тематического сборника «Связь в Вооруженных Силах Российской Федерации – 2006») <http://www.russianarms.ru/forum/index.php?action=printpage;topic=1224.0>
20. Сообщение агентства «Интерфакс-АВН» от 14 декабря 12:06 мск.



▲ Станция Р-439-МДЗ

Второй итальянский радар в созвездии из четырех

А. Кучейко, И. Лисов.
«Новости космонавтики»

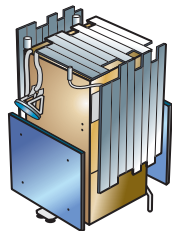
8 декабря в 18:31:42.118 PST (9 декабря в 02:31:42 UTC) со стартового комплекса SLC-2W на авиабазе Ванденберг силами компании United Launch Alliance в Калифорнии был осуществлен пуск PH Delta 2 (в легком варианте 7420-10) с итальянским радиолокационным спутником COSMO-SkyMed 2.

Через 58 мин после старта аппарат был выведен на близкую к расчетной солнечно-синхронную орбиту с параметрами:

- > наклонение – 97.86°;
- > минимальная высота – 614.6 км;
- > максимальная высота – 631.5 км;
- > период обращения – 97.23 мин.

В каталоге Стратегического командования США аппарат получил номер 32376 и международное обозначение 2007-059A.

Это был 330-й пуск ракет семейства Delta и второй в рамках проекта COSMO-SkyMed. Старт планировалось осуществить вечером 5 декабря, однако всего за две с небольшим минуты до расчетного времени пуска он был отменен из-за сильных ветров на высоте. При осмотре ракеты утром 6 декабря было обнаружено отслоение пробочной теплоизоляции; в тот же день повреждение было отремонтировано, и старт назначен на вечер 7 декабря. Однако и в этот день из-за ветреной и дождливой погоды запуск был отменен еще до отвода башни обслуживания. Его удалось выполнить лишь с третьей попытки – вечером 8 декабря. Циклограмма второго пуска не отличалась от использованной в первый раз (НК №8, 2007, с.24-25).



▲ КА COSMO-SkyMed в транспортном состоянии

Система

Спутник COSMO-SkyMed 2 является вторым аппаратом будущей одноименной четырехспутниковой системы двойного назначения, создаваемой Итальянским космическим агентством ASI совместно с министерством обороны страны.

Аппарат массой около 1700 кг изготовлен компанией Thales Alenia Space на базе платформы PRIMA и конструктивно аналогичен первому аппарату, запущенному 7/8 июня 2007 г. Наземный комплекс управления спутником и обработки данных разработан компанией Telespazio, оператором КА является космическое агентство ASI.

Эта программа стартовала в 1996 г. как гражданский проект для мониторинга районов Средиземноморья. В тот же период министерство обороны Италии изучало перспективные варианты замены спутников видовой оптико-электронной разведки Helios-1. В результате объединения усилий МО и ASI появился проект системы из четырех спутников, которая сегодня стала частью национальной космической программы, системой двойного назначения Италии и радарным

компонентом совместной франко-итальянской системы ORFEO (объединяет ресурсы спутников Helios 2, COSMO-SkyMed и перспективных Pleiades).

Основные требования к системе COSMO: обеспечение глобального и всепогодного наблюдения за объектами и территориями в глобальном масштабе, малый период повторной съемки (1–6 часов), высокая производительность, малое время реакции (от запроса до выдачи продукта конечному пользователю – 18–36 часов в кризисной ситуации), интерферометрическая съемка с двух спутников для обнаружения изменений и разработки цифровых моделей рельефа, съемка с сигналами четырех видов поляризации, высокая точность геопривязки изображений (15 м).

Для реализации системных требований создается система из четырех однотипных спутников на солнечно-синхронных орбитах высотой 619 км, оснащенных многорежимными радиолокаторами с синтезированием апертуры (РСА) X-диапазона частот. Бортовые радары обеспечивают съемку в пяти основных режимах: детальный (Spotlight), маршрутный (Stripmap), обзорный и широкополосный (ScanSAR), маршрутный поляриметрический (Pingpong). Пространственное разрешение РСА – от 1 м до 100 м, ширина полосы кадра 10–200 км. При съемке в детальном режиме в интересах военных заказчиков пространственное разрешение составляет менее 1 м.

Наземный комплекс включает стационарные и мобильные станции, в том числе Матера (Италия), Кордоба (Аргентина) и Кируна (Швеция). В стандартном режиме работы наземный комплекс подготавливает и передает на спутник одну суточную рабочую программу съемок, в кризисной ситуации – две рабочие программы на сутки, а в экстренном режиме возможна закладка рабочей программы за 3 часа до съемки заданного района.

Система из четырех спутников обеспечивает передачу на Землю до 1800 снимков, например до 300 сцен в детальном режиме съемки (по 75 на спутник) и до 1500 маршрутов (по 375 на спутник) или до 600 обзорных сцен ScanSAR (по 150 на спутник). Суточная производительность системы – до 30 тыс км² в детальном режиме с разрешением 1 м и 2.4 млн км² в маршрутном режиме с разрешением 5 м.

Второй COSMO-SkyMed был выведен в ту же плоскость, что и запущенный 7 июня 2007 г., и к 17 января после двух этапов маневрирования уравнил высоту своего полета с высотой предшественника. Два спутника движутся в противофазе, и витки трассы второго ложатся посередине между витками трассы первого.



В номинальной конфигурации системы все четыре спутника будут равномерно разнесены по фазовому углу в плоскости орбиты. В случае необходимости планируется осуществлять маневры сближения аппаратов для тандемного (группового) полета в целях осуществления интерферометрической съемки местности. Продукты на базе интерферометрической съемки (карты просадок грунта и изменения рельефа и др.) пользуются высоким спросом у различных потребителей.

В условиях конкуренции со стороны операторов спутников TerraSAR-X и Radarsat Италия активизировала деятельность по маркетингу радарных продуктов на мировом рынке. Космическое агентство ASI и компания Telespazio создали компанию e-GEOS, которая осуществляет коммерческое распространение данных COSMO.

Новая компания уже развивает информационные сервисы, связанные с контролем морского судоходства и выявлением пленочных загрязнений акваторий вокруг Италии, мониторингом сельскохозяйственных земель и наблюдением за подвижками грунта. Период времени от съемки спутником заданного района до передачи готового продукта пользователю составляет около 40 минут.

Основные области применения радарных продуктов – геологическая разведка, прогноз и мониторинг районов чрезвычайных ситуаций, рациональное природопользование, морская навигация, картография, сельское хозяйство, ледовая разведка, обеспечение безопасности.

Перспективные планы

В декабре 2007 г. после завершения орбитальных испытаний началась оперативная эксплуатация запущенного в июне спутника COSMO-SkyMed 1 и опубликованы полученные с него радарные изображения. После ввода в строй второго аппарата оба спутника смогут передавать на Землю до 900 снимков в сутки. Еще два КА будут выведены на орбиту в 2008 и 2009 гг.

Италия работает над перспективными планами развития системы радарного мониторинга. Совместно с Аргентиной планируется запустить спутник Saocom-1A с РСА L-диапазона, который в 2010 г. дополнит группировку COSMO. Новый итальянский спутник Sabrina после запуска в 2010 г. будет заменяться совместно с COSMO для бистатической и интерферометрической радарной съемки. Начиная же с 2012 г. Италия планирует заменить COSMO спутниками второго поколения.

По сообщениям Boeing, ASI, Telespazio и материалам международных конференций

А. Владимиров, И. Лисов.
«Новости космонавтики»

10 декабря 2007 г. в 17:05 EST (22:05 UTC) со стартового комплекса SLC-41 Станции ВВС США «Мыс Канаверал» был осуществлен пуск РН Atlas V (вариант 401) с секретным спутником Национального разведывательного управления (NRO) США, получившим официальное обозначение USA-198.

По данным, оперативно полученным сообществом независимых наблюдателей, аппарат был выведен на эллиптическую орбиту с параметрами:

- наклонение – 60.01°;
- высота в перигее – 280,6 км;
- высота в апогее – 16782,1 км;
- период обращения – 301,52 мин.

В каталоге Стратегического командования США аппарат получил номер **32378** и международное обозначение **2007-060A**.

«Сегодняшний запуск является кульминацией многих лет напряженной работы и вознаграждением нашей целеустремленной правительственной и промышленной команды», – заявил руководитель миссии NROL-24 полковник Джеймс Норман (James Norman) – директор Управления космических запусков NRO.

Запуск фигурировал в графике под обозначением NROL-24 (у заказчика) и AV015 (у подрядчика – компании United Launch Alliance). Для РН Atlas V с российским двигателем РД-180 на 1-й ступени это был второй пуск по заказу NRO. Была использована наиболее легкая версия носителя 401 – без стартовых ускорителей, с одним двигателем RL10-A-4-2 на 2-й ступени Centaur и с обтекателем типа LPF диаметром 4,19 м. Разрешенная к опубликованию часть циклограммы состояла из пяти пунктов (см. таблицу).

Время от старта, мин:сек	Событие
0:01.1	Контакт подъема
4:11.7	Выключение ЖРД 1-й ступени
4:17.7	Разделение ступеней
4:27.7	Включение ЖРД 2-й ступени
4:35.7	Сброс головного обтекателя



▲ Официальная эмблема пуска содержала изображение созвездия Скорпиона, девиз на латыни *Saveo poster morsus* («Бойся нашего укуса») и условное изображение орбит спутниковой группировки SDS – геостационарной и наклонных высокоэллиптических



Ретранслятор для МО США

Компания ILS, осуществлявшая тогда маркетинг ракет Atlas и «Протон», получила заказ на пуск NROL-24 в феврале 2005 г. Первоначальной датой старта была середина 2007 г. В августе 2006 г. появилось уточнение: апрель 2007 г., но уже в ноябре 2006 г. расчетной датой старта стало 1 ноября 2007 г. В апреле 2007 г. старт сместился на 6 сентября, в июне он планировался на 5 октября, в августе был отложен до 25 октября, в сентябре – на 7 ноября, а в октябре – на 10 декабря.

Пресс-служба 45-го космического крыла сообщила, что данный Atlas V прошел цикл предстартовой подготовки в рекордно короткое время: 43 дня от постановки на испытательный стенд и до готовности к пуску.

9 декабря было объявлено, что старт назначен на 10 декабря в 22:04 UTC. За полчаса до пуска, в 20:27, его сдвинули на одну минуту позже, чтобы избежать опасного сближения с находящимся на орбите объектом. Репортаж о запуске был прерван в конце пятой минуты полета, в соответствии с последним несекретным пунктом циклограммы. Через час с лишним, в 23:23 UTC, NRO официально объявило об успехе пуска, и на

этом, по существу, и закончилась официальная информация о нем.

Тем временем жители юго-восточной Канады наблюдали падение в океан обломков 1-й ступени ракеты... и оборвали телефоны службы 911 звонками об аварии самолета. Благодаря удачному времени пуска (ранний вечер) и опубликованным Тедом Молчаном поисковым элементам ступень и спутник были немедленно обнаружены визуально, а сообщения о наблюдении светящегося облака от стравливания остатков топлива из «Центавра» на территории США, Канады и Британии приходили десятками.

USA-198 и космическая система SDS

По оценкам наблюдателей и аналитиков, КА USA-198 является пятым аппаратом типа SDS-3, входящим в систему ретрансляции данных МО США SDS, и должен заменить выведенный из эксплуатации USA-125 (SDS 2-4). Такие выводы были получены на основании следующих фактов.

Наблюдения радиололюбителей позволили установить, что характерным отличием КА

Табл. 1. Запуски и идентификация КА SDS-2 и SDS-3

Дата запуска	Носитель	Обозначение				Тип орбиты
		в каталоге	официальное	у аналитиков	у наблюдателей	
08.08.1989	STS-28	20167 = 1989-061B	USA-40	SDS 2-1	90032	ВЭО
15.11.1990	STS-38	20963 = 1990-097B	USA-67	SDS 2-2	90063	ГСО, 75° в.д.
02.12.1992	STS-53	22518 = 1992-086B	USA-89	SDS 2-3	90026	ВЭО
03.07.1996	Titan IV	23945 = 1996-038A	USA-125	SDS 2-4	90028	ВЭО
28.01.1998	Atlas IIA	25148 = 1998-005A	USA-137	SDS 3-1	90025	ВЭО
06.12.2000	Atlas IIAS	26635 = 2000-080A	USA-155	SDS 3-2	90043	ГСО, 10° в.д.
11.10.2001	Atlas IIAS	26948 = 2001-046A	USA-162	SDS 3-3	...	ГСО, 144° в.д.
31.08.2004	Atlas IIAS	28384 = 2004-034A	USA-179	SDS 3-4	90027	ВЭО
10.12.2007	Atlas V 401	32378 = 2007-060A	USA-198	SDS 3-5	Нет	ВЭО

Табл. 2. Параметры орбит КА системы SDS

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20963	1990-097B	USA-67	SDS 2-2	12.69°	35255	36318	1436.03	42.08°	127.25°
26635	2000-080A	USA-155	SDS 3-2	2.03°	35774	35800	1436.34	36.50°	155.73°
26948	2001-046A	USA-162	SDS 3-3	2.05°	35746	35820	1435.86	133.93°	181.78°
23945	1996-038A	USA-125	SDS 2-4	64.18°	492	39891	717.70	297.28°	255.82°
25148	1998-005A	USA-137	SDS 3-1	64.25°	1289	39088	717.57	187.46°	256.66°
28384	2004-034A	USA-179	SDS 3-4	63.01°	930	39445	717.52	72.70°	271.31°

Содержание граф таблицы:

1 – номер КА в каталоге Космического командования ВВС США; 2 – международное обозначение КА; 3 – официальное наименование КА; 4 – наименование КА, используемое аналитиками; 5 – наклонение орбиты; 6 – минимальная высота, км; 7 – максимальная высота, км; 8 – драконический период обращения, мин; 9 – ДВУ в инерциальной системе координат текущей эпохи; 10 – аргумент перигея

Табл. 3. Параметры орбит КА сегмента системы SDS на ВЭО по состоянию на 01.01.2005

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20167	1989-061B	USA 40	SDS 2-1	63.63°	576	39815	717.84	345.06°	263.08°
22518	1992-086B	USA 89	SDS 2-3	64.23°	1594	38793	717.77	220.63°	257.45°
23945	1996-038A	USA 125	SDS 2-4	64.15°	1121	39258	717.59	101.92°	264.96°
25148	1998-005A	USA 137	SDS 3-1	64.21°	558	39833	717.81	334.64°	266.74°
28384	2004-034A	USA 179	SDS 3-4	62.21°	1821	38558	717.60	208.99°	266.63°

типа SDS является наличие радиolini («орт-Земля» на частоте около 2242.5 МГц (9-й канал наземного комплекса управления SGLS в составе КИК ВВС США).

К началу декабря 2007 г., по оценкам радиолюбителей, в системе SDS находилось шесть рабочих КА: три на геостационарной орбите (SDS 2-2, 3-2 и 3-3) и три на высокоэллиптической (SDS 2-4, 3-1 и 3-4). Шесть названных КА, по наблюдениям оптиков и радиолюбителей, поддерживали свои рабочие орбиты путем проведения периодических коррекций и изучали непрерывный стабильный сигнал на частоте 2242.5 МГц.

Кроме того, еще два объекта (условно обозначенные наблюдателями 90004 и 90020), обнаруженные несколько лет назад на высокоэллиптической орбите астрономами-наблюдателями спутников, продолжают изучать сигнал на той же характерной частоте 2242.5 МГц. Но у обоих отмечаются колебания частоты и уровня мощности сигнала, отсутствующие у рабочих КА SDS. Период колебаний составляет 5.2 сек для объекта 90004 и 4.6 сек для объекта 90020. Возможно, колебания частоты и мощности сигнала связаны с вращением объектов.

Система SDS функционирует с 1976 г. В 1989–2004 гг. были запущены в общей сложности восемь КА SDS 2-го и 3-го поколения (НК №10, 2004). К настоящему времени шесть из них идентифицированы по излучению сигнала на частоте 2242.5 МГц точно и два – предположительно.

Параметры текущих орбит шести рабочих КА по состоянию на 10.01.2008 представлены в табл. 2.

Интересно, что еще в конце 2004 – начале 2005 гг. по наблюдениям радиолюбителей и оптиков на эллиптических орбитах находилось три рабочих КА типа SDS-2 и два рабочих КА типа SDS-3 (табл. 2). Однако в течение первой половины 2005 г. SDS 2-1 и SDS 2-3 были выведены из состава системы.

Объявленный 4 декабря двухчасовой интервал времени пуска USA-198 говорил в пользу запуска в плоскость КА USA-125, тем более что как раз в это время появились свидетельства вывода его из эксплуатации. Последние сомнения в том, что объект пойдет на орбиту с большим наклонением отпали 9 декабря, когда были опубликованы карты зоны, запрещенной для судовождения в районе мыса Канаверал в день пуска.

Оптические наблюдения позволили найти КА на переходной высокоэллиптической орбите. Сигнал на частоте 2242.5 МГц также был обнаружен радионаблюдателями в Европе уже на первом витке после запуска USA-198 и в дальнейшем контролировался практически на каждом витке. Это позволило независимо получить данные для оценки параметров орбиты на всех участках полета КА. Полученные данные, в свою очередь, были использованы для наведения оптических инструментов и получения более точных измерений параметров движения спутника.

Совместные усилия радиолюбителей и астрономов-любителей, наблюдающих объекты на околоземных орбитах, впервые позволили отследить всю схему перехода КА данного типа с орбиты выведения на рабочую орбиту. Она оказалась очень сложной и включала серию маневров, в которых были скорректированы не только высота апогея и период обращения, но и высота перигея, наклонение, долгота восходящего узла (на 4.3°) и угловое положение линии апсид (повернута на 20.5°).

Операции по переводу заняли практически полный месяц, и в итоге к середине суток 10 января 2008 г.

USA-198 с орбиты выведения наклонением 60.01°, высотой 280.6×16782.1 км и периодом обращения 301.52 мин был переведен на орбиту наклонением 62.59°, высотой 699.9×39693.5 км и периодом 717.88 мин.

В результате, как и предполагалось перед стартом, USA-198 заменил собой USA-125 и стал третьим членом высокоэллиптической подгруппы, в которую кроме него входят USA-137 и USA-179. Плоскости орбит трех КА разнесены примерно на 120° по долготе восходящего узла, а движение синхронизировано так, что спутники следуют примерно вдоль одной траектории с интервалом около 8 часов.

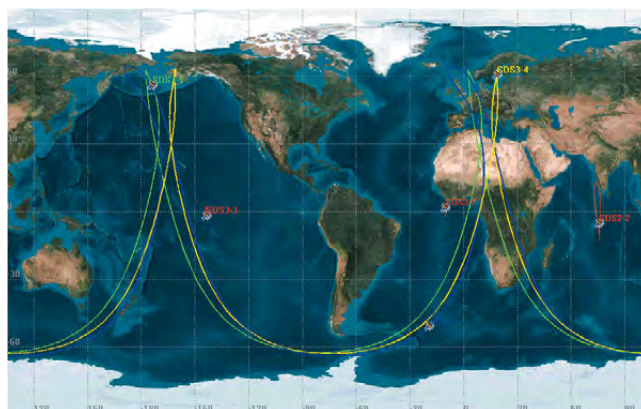
На рисунке показаны траектории рабочих КА системы SDS, включая USA-198. USA-125 (SDS 2-4) не показан как предположительно выведенный из оперативного состава системы.

О стабилизации аппаратов SDS-3

Поскольку никакой достоверной информации о конструкции КА типа SDS-3 нет, то среди аналитиков получила распространение версия о том, что эти КА созданы на базе спутниковой платформы, имеющей трехосную ориентацию и стабилизацию. Между тем USA-198 с момента запуска при наблюдениях как в радио-, так и в оптическом диапазоне демонстрировал характерные периодические колебания значений измеряемых параметров (частоты, мощности сигнала, видимого блеска), которые свойственны объектам, стабилизированным вращением.

После выхода на переходную орбиту и отделения от последней ступени РН сигнал с КА был легко обнаружен радиолюбителями. По измерениям Роберта Кристи, 11 декабря около 00:30 UTC период колебаний частоты и мощности сигнала составлял величину 11.87±0.02 сек, но уже во второй половине дня измеренный период колебаний был равен 24 сек, слегка уменьшившись к 00:30 UTC 13 декабря до 22.73±0.05 сек. Амплитуда колебаний частоты составляла 6–7 Гц.

В ночь с 14 на 15 декабря были получены плотные ряды оптических измерений блеска объекта, которые также выявили колебания с периодом около 22.4 сек. Измерения периода колебаний частоты 15 декабря в 14:40 UTC дали величину 22.45±0.05 сек. Начиная с 16 и вплоть до 28 декабря измеренный период колебаний частоты и мощности составлял величину порядка 20.45±0.05 сек, но в ночь с 28 на 29 декабря неожиданно резко увеличился до 197 сек. Примерно в это же время КА совершил маневр перехода



на орбиту с периодом 714.98 мин и высотой 550×39699 км, что удалось определить благодаря Питеру Уэйклину, который с помощью своего телескопа обнаружил объект 29 декабря в 20:31 UTC и наблюдал его до 00:13 UTC 30 декабря.

В последующие дни до окончательного выхода на рабочую орбиту колебания блеска и частоты продолжались, при этом их период варьировался в пределах от 130 до 221.7 сек. После проведения финального маневра 10 января колебания не прекратились, вопреки тому, что можно было бы ожидать для трехосно стабилизированного КА, но их период «стабилизировался» в районе 150 сек. Дальнейшее наблюдение покажет, будет ли КА стабилизирован по трем осям и если это произойдет, то когда.

Об аппаратах SDS-2

Что же касается аппаратов второго поколения, то наблюдения за ними позволили определить факт вывода из оперативного состава системы КА USA-125 и даже сделать некоторые выводы о конструкции этих спутников.

7 декабря при наблюдении SDS 2-4 (USA-125) Грег Робертс (ЮАР) впервые отметил наличие вариаций частоты (с амплитудой 7.5±0.5 Гц) и мощности сигнала с периодом около 19.8 секунд. На следующий день наличие колебаний было подтверждено Робертом Кристи и другими радиолюбителями. На основании этого было высказано предположение о том, что данный КА выведен из состава группировки и переведен в резерв либо в фазу завершающих операций в конце активного функционирования.

При наблюдениях 12 декабря было отмечено увеличение периода колебаний частоты SDS 2-4 до 24.5 сек, 19 декабря период составлял уже 24.9 сек, а 4 января – 23.5 сек.

Если предположить, что колебания сигнала у SDS 2-4, как и у 90004 и 90020, обусловлены вращением объектов и при этом ось вращения ориентирована в направлении «север – юг», то для измеренных значений амплитуды вариаций частоты и периода колебаний сигнала можно получить оценки радиуса вращения точки крепления излучающей антенны. Для обеспечения корректности получаемых результатов в таком случае необходимо, чтобы антенна не затенялась другими элементами конструкции КА в момент регистрации. Это возможно, если проводить измерения вблизи момента «прохождения» точки размещения наблюдателя через плоскость вращения.

Получение радиоизмерений и их интерпретация в описанной постановке дает для SDS 2-4 величину радиуса вращения антенны порядка 1.6±0.1 м, для 90020 – порядка 1.8 м, а для 90004 – порядка 1.9 м. В случае 90020 и 90004 оценки радиуса вращения могут быть несколько завышены за счет отсутствия информации о положении КА на орбите в момент регистрации сигналов.

Роберт Кристи полагает, что спутники SDS-2 стабилизированы вращением и имеют антенный блок с системой противовращения. Когда механизм противовращения перестает работать, антенный блок из-за трения начинает постепенно раскручиваться, и в конце концов его период сравняется с периодом вращения самого КА (около 5 сек). Однако в случае SDS 2-4 наблюдаемая картина периода колебаний радиосигнала пока не подтверждает предположения о том, что механизм противовращения выключен. Кроме того, плотные ряды оптических наблюдений пока не выявили вообще каких-либо колебаний блеска, сопоставимых по периоду с тем, что наблюдается у частоты и амплитуды радиосигнала.

«Миссия-22»

Как уже было сказано выше, отличительной особенностью КА SDS является излучаемый ими сигнал на частоте 2242.5 МГц. Анализ имеющейся публично распространяемой информации позволяет предположить, что данная радиолоиния используется, среди прочего, транспондерами в составе т.н. тактической сети Миссия-22 (M-22, Mission-22 Tactical Network, MTN).

Эта сеть обеспечивает передачу различных данных (в т.ч. разведывательных) между коммуникационными сетями общего пользования МО США и сетями, обслуживаемыми тактические звенья. Транспондеры M-22 могут работать в режиме низкоскоростной (0.552–35.388 кбит/с) передачи данных, режиме вещания (8–256 кбит/с) или в режиме поддержки неких «старых сетей» (2.4–128 кбит/с). Передача информации осуществляется на поднесущих 1.25 или 1.7 МГц. Несмотря на ограниченную пропускную способность, ее, по оценкам, вполне хватает для удовлетворения нужд подразделений, использующих систему M-22. В сети MTN используются небольшие, легко развертываемые приемные терминалы. В качестве альтернативы могут применяться существующие носимые терминалы типа CHARIOT, специализированные типа SOF IRIS (Special Operations Forces Imagery Receive and Intelligence System) или другие, совместимые с M-22.

Работа в частотном плане USTRO

Еще одной особенностью КА типа SDS-3, выявленной радиолюбителями, является наличие излучений в диапазоне VHF, которые путем анализа регистрационных данных Международного союза электросвязи (МСЭ) отождествлены с частотным планом USTRO. В табл. 4 приведено соответствие заявленных в USTRO каналов и космических аппаратов, излучающих на данной частоте, полу-

ченное радионаблюдателями на основе сопоставления пеленгов радиосигналов и орбитальных данных, формируемых на основе оптических наблюдений астрономов-любителей.

Характерные формы спектров сигналов представлены на рисунке по данным [1].

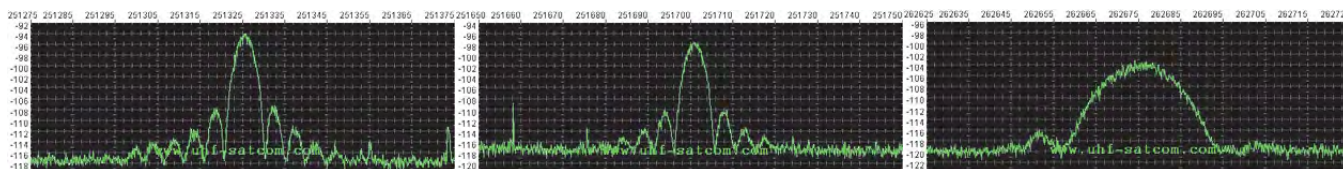
Интересно, что из всех КА, относимых аналитиками к типу SDS-3, только SDS 3-1 не излучает сигналов в UHF-диапазоне. Приемлемого объяснения этому факту пока нет. Может быть, на первом КА в серии просто не был установлен комплект соответствующей аппаратуры. Возможно также, что она установлена, но по каким-то причинам не работает. Нельзя исключить и то, что на самом деле данный КА относится к типу SDS-2.

На момент подготовки номера к печати с КА USA-198 не было зафиксировано сигналов в UHF-диапазоне. Радиолюбители осуществляют постоянный мониторинг вероятных частот излучения – свободных каналов частотного плана USTRO.

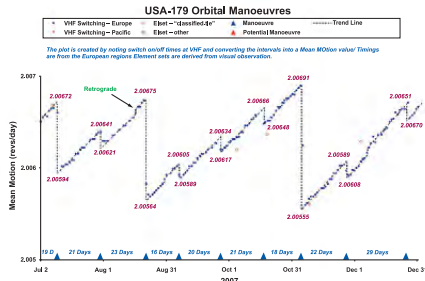
Сигналы из частотного плана USTRO, излучаемые с КА SDS 3-4, как выяснилось, обладают несколькими интересными свойствами. Во-первых, включение и выключение сигналов производится в тот момент, когда КА находится над широтой 43.7°±0.1°. Во-вторых, в подавляющем большинстве случаев длительность работы передатчика составляет 7 ч 59 мин 55 сек. Наконец, в-третьих, время включения/выключения медленно изменяется («дрейфует») день ото дня. При этом, как показал анализ накопленной статистики, времена включений и выключений напрямую зависят от текущего значения периода обращения КА (или, что фактически то же самое, среднего движения). Эта версия была под-

Частота, МГц	Источник излучения	Орбита	Комментарий радиолобителей
250.075	SDS 3-3	ГСО, 144°з.д.	4800 baud BPSK
250.200	Неизвестный КА	ГСО, 100°в.д.	
250.225	-		
251.275	-		
251.300	-		
251.325	SDS 3-2	ГСО, 10°з.д.	continuous PSK data
251.700	SDS 3-4	ВЗО	4800 baud BPSK
256.375	SDS 3-4	ВЗО	4800 baud BPSK
256.475	SDS 3-3	ГСО, 144°з.д.	4800 baud BPSK
257.825	Неизвестный КА	ГСО, 100°в.д.	
258.775	SDS 3-2	ГСО, 10°з.д.	continuous PSK data
258.800	-		
260.950	Неизвестный КА	ГСО, 100°в.д.	
262.675	SDS 3-2	ГСО, 10°з.д.	DSSS? noise like continuous signal
263.225	SDS 3-3	ГСО, 144°з.д.	19200 baud BPSK
263.250	-		
263.375	SDS 3-3	ГСО, 144°з.д.	19200 baud BPSK
267.575	-		
267.800	-		
267.825	-		
268.675	SDS 3-2	ГСО, 10°з.д.	continuous PSK data
268.700	-		
268.925	-		
268.950	Неизвестный КА	ГСО, 100°в.д.	

Примечания:
 1. Сигнал на частоте 263.375 МГц отмечался в 2006 г., в конце 2007 г. вместо него с КА SDS 3-3 зафиксирован сигнал на частоте 267.550 МГц (4800 baud BPSK).
 2. Неизвестным, возможно, является КА GeoLITE, запущенный 18 мая 2001 г. (HK №7, 2001).



▲ Характерные формы спектров сигналов на частоте 251.325, 251.700 и 262.675 МГц соответственно [1]



▲ Эволюция среднего движения КА SDS 3-4, восстановленная по результатам мониторинга излучаемых сигналов плана USTRO

тверждена путем сравнения интервалов между включением и выключением передатчика, фиксируемых радиолюбителями, и орбитального периода, полученного из орбит по данным оптических наблюдений.

Кроме того, выяснилось, что при проведении коррекций орбиты времена включения/выключения изменяются скачкообразно таким образом, чтобы общая схема переключений соответствовала новому периоду обращения после коррекции. Тем самым оказалось возможным, даже не имея регулярно обновляемой орбитальной информации, осуществлять отслеживание не только изменения периода обращения КА, но также и проводимых им маневров. На рисунке, подготовленном Робертом Кристи, показаны результаты анализа измерений времени включения/выключения передатчика UHF-диапазона на КА SDS 3-4, полученных радиолюбителями во второй половине 2007 г. Хорошо видны моменты скачкообразного изменения среднего движения, соответствующие проведенным коррекциям орбиты.

Завершение работы в системе AFSATCOM

В завершение следует отметить еще один факт, связанный с системой SDS. В течение многих лет ее спутники выполняли важную функцию – обеспечивали УКВ-связью абонентов системы связи AFSATCOM, находящихся в приполярных районах.

На всех КА, вплоть до SDS 3-1, в качестве дополнительной полезной нагрузки был установлен узкополосный ретранслятор, работающий в полосе шириной 67,5 кГц, в которой размещалось 12 каналов. Для организации связи использовался частотный план D системы AFSATCOM (диапазон 243.695–243.760 МГц). Поскольку сигналы излучались предположительно через все-направленную антенну либо через антенну с диаграммой направленности, охватывающей всю видимую с КА часть поверхности Земли, то они легко детектировались радиолюбителями. По их наблюдениям, все каналы, за исключением 9-го, содержали частотно-манипулированный (FSK) сигнал. При его воспроизведении с помощью радио он «звучал» как стандартный низкоскоростной радиотелеграфный сигнал (RTTY, буквопечатание) с разнесением двух тонов («нажатие» и «отжатие») на 2,5 кГц. В 9-м канале всегда регистрировался только тональный сигнал. Анализ регистрируемых сигналов показал, что излучаемая частота корректировалась на борту КА. Интервал коррекции составлял, как правило, 168,2 сек, а шаг коррекции по частоте был индивидуальным для каждого КА и составлял, в частности, 19,3 Гц для SDS 3-1 и 19,6 Гц для SDS 2-4. Смысл такой коррекции – компенсация эф-

фекта Доплера и тем самым обеспечение узкого диапазона изменения частоты на входе приемников потребителей в Северном полушарии.

В октябре 2006 г. в среде радиолюбителей была распространена информация о том, что, хотя формально КА SDS 2-4 и 3-1 продолжали излучать сигналы в частотном плане AFSATCOM, содержательной информации в каналах уже не было. В начале 2007 г. SDS 3-1 прекратил излучение сигналов на частотах системы AFSATCOM; при этом SDS 2-4 перешел на «удлиненный» график излучения этих сигналов. 15 октября 2007 г. в 16:15 UTC сигнал AFSATCOM с борта SDS 2-4 был зарегистрирован радиолюбителями последний раз. С этого момента никаких излучений в частотном плане системы AFSATCOM с аппаратов на высокоэллиптических орбитах не зафиксировано. По-видимому, это означает, что бывшие абоненты системы AFSATCOM в приполярных районах обслуживаются теперь другой космической системой, либо в другом частотном диапазоне.

Источники:

1. Раздел сайта [UHF-Satcom.com](http://www.uhf-satcom.com), посвященный обнаружению и регистрации спутниковых сигналов в диапазоне UHF <http://www.uhf-satcom.com/uhf/transponders/>
2. Раздел Web-сайта Роберта Кристи, посвященный КА USA-179 (SDS 3-4) <http://www.zarya.info/Tracking/USA179/USA179.php>
3. M-22 S-Band Receiver. Описание приемника разработки компании QUORUM Communications.
4. Раздел Web-сайта [GlobalSecurity.org](http://www.globalsecurity.org), посвященный cemu MTN. <http://www.globalsecurity.org/intel/systems/mtn.htm>

Перспективы «Днепра»

**И. Черный.
«Новости космонавтики»**

17 декабря 2007 г. командующий РВСН генерал-полковник Николай Соловцов заявил, что до 2012–2015 г. Ракетные войска смогут ежегодно осуществлять до пяти пусков конверсионной РН «Днепр».

По словам Н.Е.Соловцова, «портфель заказов на запуски «Днепра» заполнен на три года вперед»*.

Отвечая на вопрос о планах эксплуатации пусковой базы «Ясный», находящейся в позиционном районе Оренбургской ракетной дивизии, командующий отметил: «При проведении пусков межконтинентальных БР «Воевода» по российско-украинской программе «Днепр» мы решаем несколько задач: проверяется боеготовность группировки этого типа ракет, развернутых в двух ракетных дивизиях – в Оренбургской области и районе Ужур (Красноярский край), подтверждаются их тактико-технические характеристики, решаются другие вопросы... Для Минобороны запуск ракет по программе «Днепр» дает внебюджетные средства».

* Ранее были озвучены планы в 2007–2008 гг. осуществить шесть пусков «Днепра» с КА различных стран.

Запуски «Днепра» можно осуществлять с Байконура, где имеется три шахтных пусковых установки (ШПУ). Для коммерческих запусков оборудована также одна ШПУ на «миникосмодроме» Ясный. В рамках программы «Днепр» к настоящему времени осуществлено 10 пусков: восемь с Байконура и два с базы «Ясный».

Создание пусковой базы «Ясный» расширило возможности стратегических ракетчиков по проведению пусков конверсионных ракет РС-20. Дело в том, что сохранившийся на Байконуре пусковой комплекс не приспособлен для запуска ракет последней модификации РС-20В («Воевода»). Поэтому и было принято решение использовать для пусков ракет этого типа уже имеющийся комплекс в ракетной дивизии, а не проводить дорогостоящую модернизацию устаревшего комплекса на Байконуре. Практика запусков ракет как с космодромов, так и с позиционных районов соединений РВСН существует еще с советских времен. При пуске с «Ясно-го» траектория полета РС-20 проходит через малонаселенные районы Оренбургской и Тюменской областей. Тем самым обеспечивает безопасность пусков.

Практическая проверка воздействия последствий пуска ракеты РС-20 на окружающую среду подтвердила полную безопасность пусков «Днепра» для населения и ок-

ружающей среды. Негативного воздействия от компонентов топлива, продуктов сгорания, сверхнормативного акустического воздействия не зафиксировано.

Продвижением «Днепров» на рынке пусковых услуг занимается международная компания «Космотрас», в которую вошли ведущие ракетно-космические предприятия России и Украины. В ней также участвуют Казахстан и Туркменистан.

Полетная надежность РН «Днепр» подтверждена более чем 160 запусками. Основу программы «Днепр» составляют более 150 РС-20, пригодных для переоборудования в космические носители. В трехступенчатой РН «Днепр» используются первая и вторая ступени от боевой ракеты РС-20; третья ступень доработана с тем, чтобы обеспечить ее вывод с орбиты после отделения ПГ.

Ракета имеет стартовую массу 211 т, длину 34 м, диаметр 3 м и способна вывести на орбиту высотой 300–900 км КА или группу спутников различного назначения стартовой массой до 3,7 т. Один запуск «Днепра» стоит около 10 млн \$.

Располагая большим парком базовых ракет, «Космотрас» одновременно с основной ракетой имеет на космодроме в хранилище резервное изделие. При возникновении проблемы с запуском основной ракеты резервная может быть подготовлена и запущена в течение 30 суток, обеспечивая тем самым выполнение контракта в заданные сроки.

С использованием материалов АРМС-ТАСС

А. Кучейко специально
для «Новостей космонавтики»

14 декабря в 16:17:34.448 ДМВ (13:17:34 UTC) с пусковой установки № 6 площадки № 31 космодрома Байконур стартовыми расчетами Роскосмоса по заказу компании Starsem с помощью ракеты-носителя «Союз-ФГ» № Ш15000-025 с разгонным блоком «Фрегат» № 1015-2 осуществлен запуск канадского спутника дистанционного зондирования Земли Radarsat-2.

Трасса выведения проходила через территорию Казахстана и России на север. Блоки первой ступени ракеты упали в районе № 120 (Актюбинская и Кустанайская обл.), вторая ступень, Х0 и Г0 – в районе № 401 (Пермский край и Свердловская область), третья ступень вышла на низкую опорную орбиту (см. циклограмму на с. 30).

В результате двух включений маршевой ДУ РБ «Фрегат» в 17:11 ДМВ Radarsat-2 был успешно выведен на солнечно-синхронную орбиту со следующими параметрами:

- наклонение – 98.65°;
- минимальная высота – 787 км;
- максимальная высота – 803 км;
- период обращения – 100.77 мин.

Третьим включением «Фрегат» был сведен с орбиты. Выданные им импульсы составили: 224.6 м/с (подъем апогея), 563.6 м/с (скругление и изменение наклона орбиты) и 205.9 м/с (сведение с орбиты).

В каталоге Стратегического командования США Radarsat-2 получил номер 32382 и международное обозначение 2007-061A.

После вывода на рабочую орбиту прошли штатные операции по стабилизации спутника, развертыванию солнечных панелей и антенны радара, начались орбитальные испытания бортовых подсистем и радара.

Трудная десятилетняя дорога на орбиту

Новый аппарат заменит на орбите первый канадский спутник-долгожитель Radarsat-1, который был запущен 4 ноября 1995 г. (НК № 22, 1995) и проработал на орбите уже 12 лет. Предназначенный первоначально для ледовой разведки Арктики, спутник открыл новые области применения радарной информации в интересах государственных, коммерческих и научных заказчиков.

Канада начала финансировать программу Radarsat-2 в 1998 г. с плановым запуском в 2001 г. Разработка тормозилась из-за давления администрации США, которая настаивала на ограничении коммерческого распространения детальных радарных изображений.

NASA отказалось предоставить ракету-носитель и заключить сделку «данные в обмен на запуск», которая действует сейчас между ним и Канадским космическим агентством CSA в отношении данных Radarsat-1. Этот демарш американцев обошелся канадцам в 140 млн \$ и два года задержки. Затем пришлось поменять компанию-подрядчика. Основным разработчиком платформы стала итальянская компания Alenia Spazio.

В результате после многолетних проволочек Канада «пропустила» вперед Германию и Италию с радарными проектами

RADARSAT-2



Канадский спутник для наблюдения за Арктикой

TerraSAR-X и COSMO, которые поставляют более детальные изображения с разрешением лучше 1 метра. Но канадцы, создав мировую сеть из 33 станций прямого приема данных Radarsat-1, имеют огромные преимущества перед конкурентами в виде опыта успешного коммерческого распространения по всему миру продуктов первого спутника.

Спутник Radarsat-2 массой 2225 кг создан в результате частно-государственного партнерства между CSA, чей финансовый вклад в проект стоимостью 521 млн \$ составил 83%, и компании MacDonald, Dettwiler and Associates Ltd. (MDA). В обмен на инвестиции в проект компания MDA получила права на коммерческое распространение радарной информации по всему миру. CSA будет поставлять космические данные государственным структурам и силовым ведомствам Канады.

Основные области применения данных Radarsat-2: ледовая разведка, морская навигация, гидрология, картографирование, геология и разведка природных ресурсов, лесное и сельское хозяйство, чрезвычайные ситуации (паводки и разливы нефти), военные приложения.

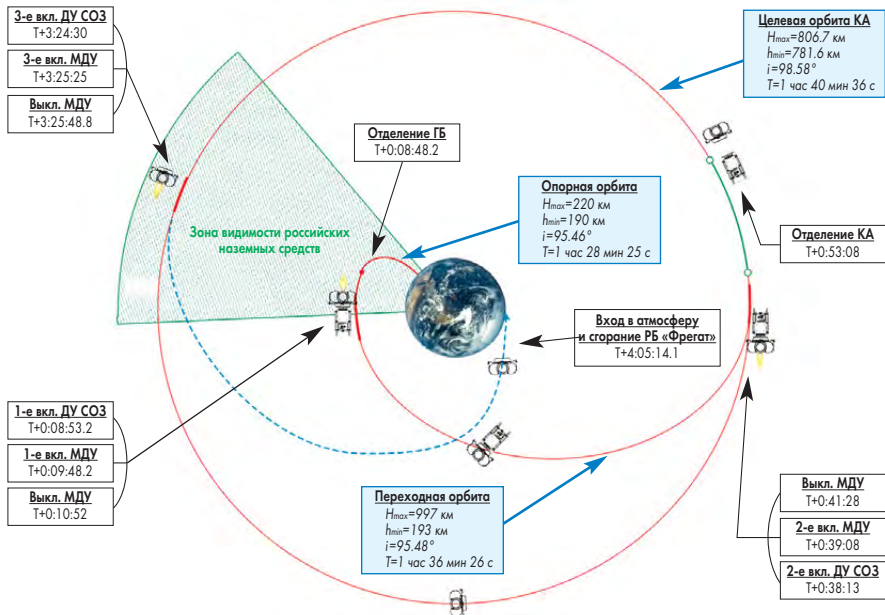
Многофункциональный радар спутника позволит получать изображения с детальностью до 3 м, что втрое лучше, чем разрешение радара первого КА Radarsat-1 (8–10 м).

Преимственность и эволюционное совершенствование

В основе программы Radarsat-2 лежит принцип преемственности (сохраняется вся существующая наземная инфраструктура и основные режимы работы PCA) при значительном наращивании возможностей бортовой аппаратуры благодаря установке многоканального поляриметрического радара и применению современных электронных компонентов и технологий (АФАР, GPS, цифровой системы управления и др.).

Спутник создан на базе платформы PRIMA и состоит из модулей служебных систем, полезной нагрузки, а также развертываемой опорной конструкции, на которой крепится активная фазированная антенная решетка радара с синтезированной апертурой размером 15х1.5 м и массой 700 кг.

Новый спутник, как и Radarsat-1, выведен на «рассветно-закатную» солнечно-син-



▲ Циклограммы работы РН «Союз-ФГ» и РБ «Фрегат» на этапе вывода КА Radarsat-2 на орбиту

хронную орбиту высотой 798 км с местным временем пересечения экватора 06:00 и 18:00. Период повторения трассы орбиты – 24 сут. Положение трасс будет поддерживаться с точностью 1–5 км путем проведения периодических коррекций высоты орбиты с помощью гидразиновой двигательной установки (шесть ЖРД тягой по 1 Н).

В состав системы электропитания мощностью 2.4 кВт входят две панели солнечных батарей размером 3.73×1.8 м и никель-водородные аккумуляторные батареи емкостью 89 А·час.

Блок маховиков и магнитные исполнительные устройства обеспечивают трехосную ориентацию КА с погрешностью $\pm 0.05^\circ$.

Текущая ориентация осей КА определяется с точностью $\pm 0.02^\circ$ с помощью звездных датчиков, трех гироскопов, магнитометров и солнечного датчика.

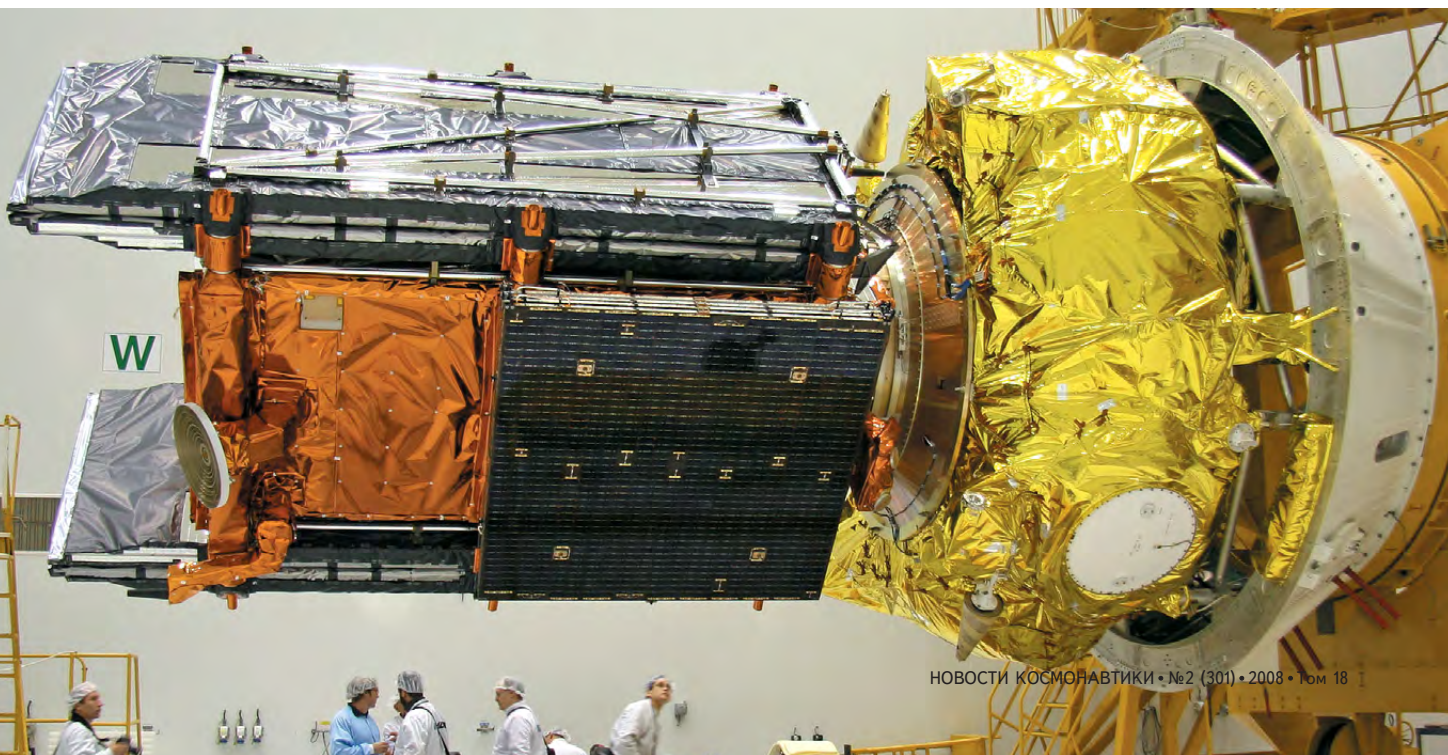
Командно-телеметрическая система использует каналы «вверх» (2053.458 МГц; 4 кбит/с) и «вниз» (2230.00 МГц; 16, 128 или 512 кбит/с).

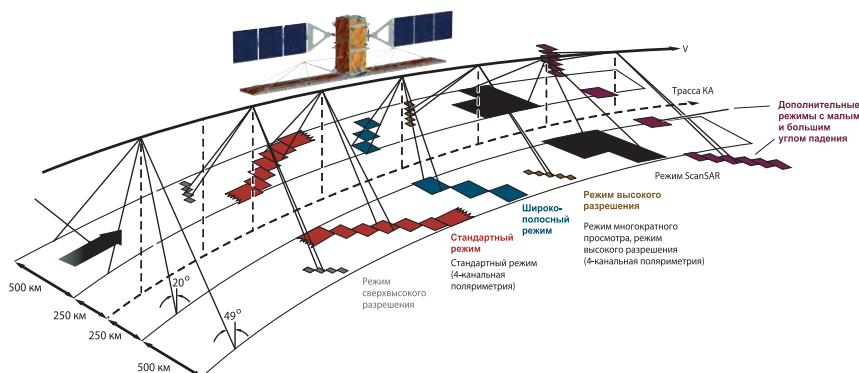
Основные отличия спутника Radarsat-2 от предшественника:

- ❖ более высокое разрешение;
- ❖ поддержание всех семи основных режимов съемки Radarsat-1 и обеспечение работы на пяти дополнительных, отличающихся более высоким разрешением (1–3 м вместо 8–10 м) и поляриметрическими возможностями (полный 4-канальный поляриметрический режим съемки с использованием сигналов как горизонтальной, так и вертикальной поляризации, в то время как у Radarsat-1 только горизонтальная поляризация);
- ❖ возможность проведения съемки как с левой, так и с правой стороны относительно трассы полета (время переацеливания антенны – 10 мин), что позволяет сократить период повторного просмотра объектов (у КА Radarsat-1 съемка только с правой стороны);
- ❖ применение более надежного твердотельного записывающего устройства вместо ленточного магнитофона;
- ❖ более точное навигационное определение параметров орбиты с помощью 12-канальной аппаратуры спутниковой навигации Lagrange компании Laben (определение координат центра масс с точностью ± 60 м в реальном масштабе времени, точность привязки изображений по баллистическим данным лучше 100 м);
- ❖ более гибкая и оперативная система заказов и доставки изображений потребителям;
- ❖ расчетный срок активного существования увеличен с 5 до 7 лет.

На спутнике Radarsat-2 установлен новый многофункциональный радар с синтезированной апертурой (РСА) с активной ФАР, состоящей из 512 прямо-передающих модулей (16 рядов по 32 в каждом). Благодаря цифровой системе управления АФАР обеспечивает формирование до 200 лучей и быстрое электронное сканирование в двух плоскостях. Пиковая мощность излучения –

Фото С. Сергеева





▲ Основные режимы съемки КА Radarsat-2 (все режимы имеются в левом и правом направлении от трассы)

1.65 кВт с возможностью увеличения до 2.28 кВт для съемки в детальном режиме.

Важной особенностью Radarsat-2 является режим сверхвысокого разрешения, позволяющий получать изображения участков местности шириной по 20 км с разрешением 3 м (в некоторых источниках – до 1 м). Сверхвысокое разрешение по дальности достигается благодаря использованию широкополосных сигналов с шириной спектра до 100 МГц.

АФАР состоит из двух панелей с независимыми системами обработки принимаемых сигналов, что позволяет реализовать экспериментальный режим MODEX (Moving Object Detection Experiment). В результате обработки данных измерений от двух независимых приемных каналов можно будет осуществлять селекцию подвижных объектов



▲ Концепция применения системы «Полярный эпсилон» для мониторинга Арктики с помощью воздушно-космических средств. На рисунке указаны загоризонтные РЛС, КА Radarsat-2, БПЛА и патрульные самолеты базовой авиации

(надводных кораблей и наземных транспортных средств), перемещающихся со скоростями 8...140 км/ч.

Информация с борта передается по двум радиолиниям X-диапазона (8105 и 8230 МГц) со скоростями по 105 Мбит/с с использованием аппаратуры шифрования данных. Увеличенная мощность бортовых передатчиков позволит принимать сигналы на малогабаритные наземные станции диаметром 3 м.

Спутник для Арктики

В связи с активизацией хозяйственной деятельности в Арктике Канада рассматривает проект Radarsat-2 как важный элемент системы информационного обеспечения своих интересов на Севере.

В августе 2005 г. Министерство обороны Канады объявило о начале финансирования про-

екта «Полярный эпсилон» (Polar Epsilon), официально провозгласившего двойное применение Radarsat-2. В рамках проекта общей стоимостью 60 млн кан. долл. предполагается построить два центра приема и оперативной обработки данных Radarsat-2 на побережье Канады в целях обеспечения оперативного всепогодного мониторинга Арктики и акваторий экономической зоны Канады с помощью воздушных и космических средств.

В июне 2007 г. оборонное ведомство Канады подписало контракт с компанией MDA на установку первой станции приема данных Radarsat-2 стоимостью 2.8 млн кан. долл. в Ричмонде. Снимки спутника Radarsat-2 могут быть применены в ходе учений Nanook-2008 в Арктике уже в августе 2008 г.

Конфликт интересов США и Канады вокруг Radarsat-2 разгорелся вновь уже после успешного запуска спутника. Как стало известно, в декабре американская оборонная компания ATK договорилась с MDA о приобретении за 1.3 млрд \$ космического подразделения последней вместе с правами на функции оператора и коммерческое распространение данных Radarsat-2. И хотя канадские госслужбы сохраняют права на часть бортового ресурса, реакция на сделку была неоднозначной.

Новый 2008 год спутник встретил на орбите в «интересном» положении неопределенной национальности.

По данным MDA, CSA, CBS News и др.

Galileo – быть!

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

3 декабря Совет Европейского Союза объявил решение о порядке реализации проекта общеевропейской спутниковой навигационной системы Galileo исключительно на бюджетной основе. Первоначальная финансовая схема частно-государственного партнерства, в которой промышленные фирмы должны были вложить в проект 2.4 млрд евро, рухнула в мае 2007 г. из-за неуверенности инвесторов в доходности проекта.

Европейская комиссия предложила затем покрыть недостачу за счет не востребуемых сельскохозяйственных субсидий. Британия, Нидерланды и Германия, за которыми числились эти средства, согласились на этот вариант в надежде получить контракты по Galileo. 23 ноября он был утвержден Советом по бюджету, а 29–30 ноября Советом по транспорту.

Европейская навигационная система общей стоимостью 3.4 млрд евро должна быть развернута к 2013 г. и будет оказывать пять типов навигационных услуг (открытая служба, служба безопасности жизнедеятельности, коммерческая служба, общественно-регулируемая служба, служба поиска и спасения). Планируется заказать 26 спутников (тремя партиями, учитывая при новом заказе результаты выполнения предыдущего) и построить два центра управления – в Оберпфальценхофене (Германия) и Фучино (Италия).

Испания, едва не саботировавшая решение Совета по транспорту, получила согласие на строительство в Мадриде Центра по безопасности жизнедеятельности, контролирующего непрерывность и доступность навигационного сигнала.

Сравнительные характеристики КА Radarsat-1 и -2		
Характеристика	Radarsat-1	Radarsat-2
Год запуска	1995	2007
Полигон / ракета-носитель	Ванденберг / Delta 2	Байконур / «Союз-ФГ»
Начальная масса, кг	2750	2200
Расчетный срок функционирования, лет	5	7
Частота РСА, ГГц	5.3 (С-диапазон)	5.405 (С-диапазон)
Количество режимов съемки	7	12
Поляризация сигналов	Горизонтальная (НН)	Горизонтальная и/или вертикальная (НН, ВВ, НВ, ВН)
Ширина спектра радиосигналов, МГц	12...30	12, 17, 30, 50, 100
Разрешающая способность, м	8...100	3...100
Ширина полосы съемки, км	35...500	10...500
Емкость (тип) ЗУ, Гбит	144 (аналоговое ЗУ)	384 (цифровое твердотельное)
Скорость радиолинии передачи данных на Землю, Мбит/с	85/105 (с ЗУ/ в реальном времени)	2 канала по 105
Время переключения между режимами съемки, сек	14	<1
Направление съемки относительно трассы полета	Справа	Слева и справа



Пополнение в группировке Navstar

Запуск GPS IIR-18(M)

А. Копик.

«Новости космонавтики»

20 декабря в 15:04:00.353 EST (20:04:00 UTC) со стартового комплекса SLC-17A Станции ВВС США «Мыс Канаверал» стартовой командой United Launch Alliance при поддержке боевых расчетов 45-го Космического крыла ВВС США осуществлен пуск ракеты-носителя Delta 2 (вариант 7925-9.5) с навигационным спутником GPS IIR-18(M).

За день до старта метеорологи выдавали 80-процентную вероятность благоприятных погодных условий в расчетное время пуска. И действительно, в этот декабрьский день температура на полигоне была около +25°C, дул слабый ветерок (около 5 м/с), прямая видимость составляла несколько километров.

20 декабря подготовка ракеты-носителя к пуску проходила с тремя стандартными встроенными задержками на T-150 мин, T-15 мин и T-4 мин. Первая задержка продолжалась 20 минут, две последующие по 10 минут. Во время задержки на T-15 мин руководители пуска приняли решение передвинуть старт «вправо» на 5 мин, чтобы избежать возможного столкновения с орбитальным объектом, траектория которого проходила слишком близко от расчетной траектории полета носителя.

Старт был осуществлен точно в новое назначенное время, через пять минут после начала «окна» длительностью 14 минут (19:59–20:13 UTC). Расчетная циклограмма пуска не отличалась от использованной в предыдущем (НК № 12, 2007, с. 36). Выведение прошло без замечаний, и через 68 минут после старта аппарат был отделен от последней ступени носителя и вышел на орбиту со следующими параметрами (в скобках приведены расчетные значения):

- наклонение – 40.05° (40°);
- минимальная высота – 184.0 км (192.6);
- максимальная высота – 20348 км (20368);
- период обращения – 356.15 мин.

Навигационный спутник GPS IIR-18(M) получил официальное наименование USA-199. Он был внесен в каталог Стратегического командования США под номером **32384** и с международным обозначением **2007-062A**.

Это был девятый и последний в 2007 г. пуск ракеты-носителя Delta 2 и 79-й подряд безаварийный старт данного носителя с мая 1997 г. Он был 134-м для PH Delta 2 и 331-м в истории семейства ракет Delta. Что касается оператора пусковых услуг, совместного предприятия United Launch Alliance, то за год он осуществил 13 пусков, из которых восемь были произведены за период в 94 дня.

«С пуском GPS IIR-18(M) ULA завершает чрезвычайно успешный первый год работы и демонстрирует свои обязательства по обеспечению 100-процентного успеха миссии», – отметил вице-президент программ Delta в «Альянсе» Марк Уилкинс (Mark Wilkins).

Запущенный спутник является 18-м аппаратом в серии GPS IIR и пятым из восьми модернизированных аппаратов этого типа. Усовершенствованные КА GPS IIR(M) системы Navstar передают два дополнительных навигационных сигнала для военных пользователей (L1M и L2M) и один для гражданских пользователей (L2C). Сигналы обладают большей мощностью, и отличаются большей помехоустойчивостью, что позволяет повысить точность определения местоположения объектов.

Спутник GPS IIR-18(M) имеет заводской номер SVN57 и код навигационного сигнала PRN29. Он изготовлен компанией Lockheed Martin Missiles & Space. Масса аппарата – 2060 кг, габаритные размеры – 1.52×1.93×1.91 м. Размах двух панелей солнечной батареи спутника – 11.59 м. Расчетный срок активного существования – не менее 10 лет. Заявленная стоимость КА – около 75 млн \$.

22 декабря примерно в 23:20 UTC была включена собственная твердотопливная двигательная установка аппарата, в результате чего спутник перешел на рабочую орбиту со следующими параметрами:

- наклонение – 54.96°;
- минимальная высота – 20155 км;
- максимальная высота – 20305 км;
- период обращения – 719.9 мин.

2 января 2008 г. GPS IIR-18(M) начал передавать навигационные сигналы из временной позиции №6 плоскости С орбитальной группировки системы Navstar. Вскоре он должен сменить в точке №1 аппарат GPS IIA-24, который, в свою очередь, получит статус резервного спутника плоскости С вместо выведенного из эксплуатации с 20 декабря 2007 г. КА GPS IIA-20. Последний запущен еще в мае 1993 г. и в два раза перекрыл свой 7-летний расчетный срок активного существования.

В настоящее время в орбитальной группировке Navstar – 31 аппарат; свободен лишь один код навигационного сигнала 07.

GPS IIR-18(M) отправлен на орбиту всего спустя два месяца после предыдущего пуска американского навигационного аппарата, который состоялся 17 октября 2007 г. Три последующих КА этой же серии (Block IIR) планируется запустить на PH Delta 2 в марте, июне и сентябре 2008 г.

Как объявила 20 декабря Lockheed Martin, на одном из этих трех спутников будет размещена экспериментальная ПН для передачи дополнительного (третьего) гражданского навигационного сигнала типа L5 на частоте 1176.45 МГц. Эту ПН изготовила по контракту ВВС США на сумму 6 млн \$ компания ITT Corporation; она же выпускает и основную ПН КА GPS IIR(M).

Первый спутник нового поколения GPS IIF, на котором сигнал L5 будет реализован в качестве штатного, уже создан компанией Boeing и должен стартовать в январе 2009 г. Аппараты этой серии будут запускаться уже с помощью ракет-носителей Atlas V и Delta IV.

Подготовлено по материалам Lockheed Martin и Boeing, Военно-морской обсерватории США, а также интернет-издания spaceflightnow.com

Ю. Журавин.
«Новости космонавтики»

21 декабря в 21:42 UTC (в 18:42 по местному времени) со стартового комплекса ELA-3 Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace выполнен пуск PH Ariane 5GS (бортовой номер L530, миссия V180). По сообщению компании Arianespace, вторая ступень EPS с полезной нагрузкой вышла на орбиту с параметрами (в скобках даны расчетные значения и максимальные отклонения):

- наклонение – 5.49° ($5.50 \pm 0.06^\circ$);
- высота перигея – 585,2 км (584.8 ± 4 км);
- высота апогея – 35874 км (35865 ± 240 км).

На этой орбите отделились два телекоммуникационных КА:

① RASCom QAF-1 для Региональной африканской организации спутниковой связи RASCom;

② Horizons 2 для компании Horizons Satellite LLC (совместное предприятие международной компании спутниковой связи Intelsat Ltd. и японского оператора спутниковой связи Japan Satellite Systems Inc. – JSAT).

Номера и международные обозначения в каталоге Стратегического командования США, а также начальные параметры орбит спутников и других объектов от этого пуска приведены в таблице. Высоты даны над сферой радиусом 6378.14 км.

Ракета Ariane 5GS изготовлена подразделением EADS Space Transportation (EADS-ST) компании EADS Astrium. В своем пресс-ките EADS-ST объявила, что носитель L530 является последним в модификации GS. Впрочем, такое же заявление было сделано к пуску ракеты L526; очевидно, планы Arianespace и EADS-ST несколько изменились. Основное от-

Номер	Обозначение	Название	Параметры орбиты			
			$i,^\circ$	Нр, км	На, км	P, мин
32387	2007-063A	RASCom QAF-1	5.50	589	35738	635.3
32388	2007-063B	Horizons 2	5.51	591	35781	636.2
32389	2007-063C	Ступень EPS	5.30	573	35090	622.5
32390	2007-063D	Sylda 5	5.50	589	35766	635.8

личие версии GS от предыдущих в том, что на центральном блоке H173 стоит старая модификация маршевого двигателя Vulcain 1B с меньшей тягой, а не Vulcain 2, как на ступени H173 у PH Ariane 5ES.

Контракты на запуски RASCom QAF-1 и Horizons 2 были подписаны в 2007 г. Первый аппарат сначала был заявлен на китайском носителе, а второй – на PH «Зенит-3SL». После аварии 30 января 2007 г. владельцы «Вторых горизонтов» столкнулись с проблемой запуска своего КА; в результате Horizons Satellite LLC отказались от услуг компании Sea Launch и заключили контракт с Arianespace.

В начале августа этот старт планировался на 18 декабря. 14 декабря, после завершения сборки головной части и репетиции предстартового отсчета, назвали новую дату пуска – 20 декабря. 19 декабря было объявлено о 24-часовой задержке пуска по техническим причинам.

Старт 21 декабря состоялся с 28-минутной задержкой. Сначала на отметке T-7 мин предстартовый отсчет был остановлен из-за проблем, возникших в стартовом оборудовании. Отсчет был вновь остановлен уже на от-



Предновогодний успех Ariane

В полете – КА RASCom QAF-1 и Horizons 2

метке T-2 мин 21 сек из-за превышения допустимой скорости ветра на высоте, отведен назад до T-7 мин и с третьей попытки доведен до успешного старта. Отделение КА RASCom QAF-1 от второй ступени EPS носителя произошло через 28 мин 23 сек после контакта подъема, КА Horizons 2 – через 32 мин 20 сек.

Верхним при запуске был КА RASCom QAF-1, закрепленный на адаптере 1194H (производство компании EADS-CASA). Внутри переходника Sylda 5 типа E высотой 5.20 м размещался КА Horizons 2, закрепленный на адаптере 937VB5. Снаружи головная часть PH была закрыта средним головным обтекателем диаметром 5.4 м и высотой 13.8 м. Общая масса полезной нагрузки, включая КА, адаптеры и переходник, составила 6178 кг при массе двух КА – 5461 кг.

«Африканская луна»

Аппарат RASCom QAF-1 стал первым КА Региональной африканской организации спутниковой связи RASCom. Аббревиатура RASCom взята от английского названия организации – Regional African Satellite Communication Organization. Второе сокращение QAF получило от слов Qamar Afrikir, что на языке диула (один из основных местных языков в Кот-д'Ивуаре) означает «Африканская луна».

Организация RASCom основана в мае 1992 г. для объединения усилий всех африканских государств в деле создания и эксплуатации panaфриканской объединенной телекоммуникационной системы. Технико-экономическое обоснование системы гото-

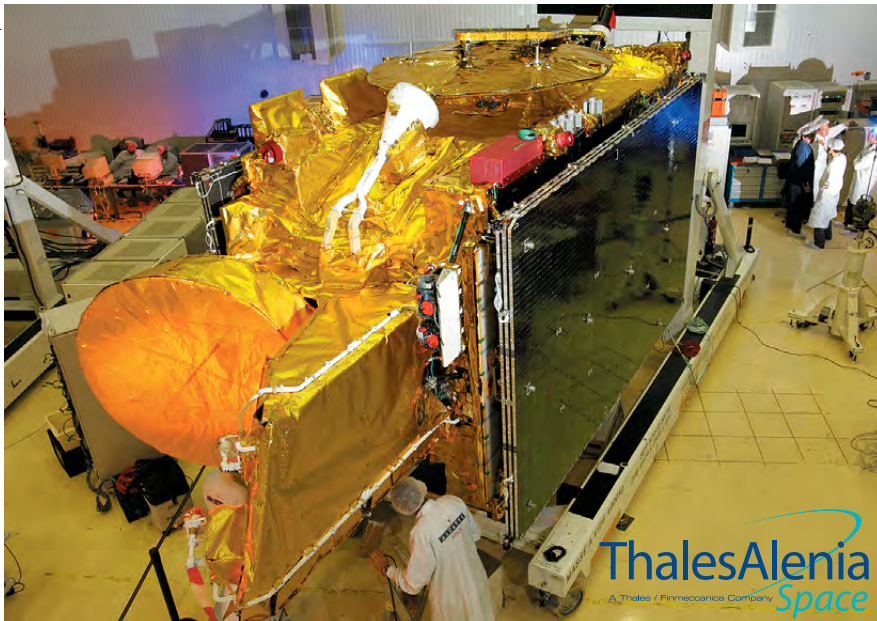
вили более чем 600 экспертов из 50 различных стран. Сейчас RASCom включает 46 членов – африканских государств, ее штаб-квартира расположена в Абиджане (Кот-д'Ивуар, или Берег Слоновой Кости).

Помимо RASCom, заказчиками этого КА выступили также спонсоры из Ливии – Ливийский инвестиционный фонд, Ливийская генеральная почтовая и телекоммуникационная компания, а также базирующийся в Ливии африканский инвестиционный фонд Africa Investment Portfolio. Кроме того, инвестором RASCom QAF-1 стали три африканских банка развития, а также европейская компания Thales Alenia Space, изготовившая КА. Все вместе инвесторы проекта создали совместное предприятие RASComStar-QAF, зарегист-

Следующий пуск будет очень важным для компании Arianespace: с помощью PH Ariane 5ES-ATV L528 (миссия V181) на орбиту отправится первый европейский грузовой космический корабль ATV для доставки грузов на МКС. Его стартовая кампания в Гвианском космическом центре началась в день пуска миссии V180 – 21 декабря. В тот же день глава компании Arianespace Жан-Ив Ле Галля заявил: «Запуск автоматического корабля будет произведен в четвертую неделю февраля». ЕКА утверждает, что старт ATV планируется не ранее 14 февраля 2008 г., а ИТАР-ТАСС 27 декабря сообщил, что запуск ATV намечен на 22 февраля.

В целом же, по словам Ле Галля, после успешного запуска в 2007 г. шести PH Ariane с 12 КА и трех «Союзов» с девятью КА компания Arianespace планирует начинать с 2008 г. выйти на уровень семь-восемь пусков PH Ariane 5, два-четыре пуска PH «Союз» и до двух пусков PH Vega в год.

Фото Thales Alenia Space



▲ Заключительные операции с аппаратом RASCom QAF-1

рированное в Порт-Луи (о-в Маврикий). Оно и выступило официальным заказчиком КА. В целом стоимость изготовления КА, его запуск, создание наземной инфраструктуры обошлись инвесторам в 370 млн \$.

Спутник был собран на предприятии Thales Alenia Space на основе платформы Eurobus-4000B3. До недавнего времени эта платформа называлась Spacebus-4000B3. Однако после покупки группой Thales компании Alcatel Alenia Space и переименования ее в Thales Alenia Space был проведен ребрендинг и базовых платформ: вместо Spacebus они получили «общеевропейское» название Eurobus. Помимо КА, по условиям контракта, Thales Alenia Space обеспечила создание и наземной инфраструктуры для работы с RASCom QAF-1.

Стартовая масса КА – 3157 кг, сухая – 1395 кг. Габариты при запуске КА – 2.38x1.80x3.75 м. Мощность системы электропитания в начале эксплуатации – 6.6 кВт, в конце гарантийного 15-летнего срока – 5.6 кВт, гарантийная мощность для полезной нагрузки – 3.6 кВт. В электросистему входят две раскрываемые на геостационарной орбите трехсекционные панели солнечных батарей с размахом 31.8 м. Аппарат имеет трехосную систему ориентации. Для перевода на геостационарную орбиту он оснащен жидкостным двухкомпонентным двигателем S400. Полезная нагрузка КА включает восемь транспондеров С-диапазона (6/4 ГГц) и 12 Ku-диапазона (14/11 ГГц).

Расчетная точка стояния КА – 2.85° в.д., откуда обеспечивается охват не только всего Африканского континента, но и юга Европы, а также части Ближнего Востока. Спутник предназначен для осуществления местной, междугородной и международной телефонной связи, передачи данных и доступа в Internet. По плану RASComStar-QAF, услуги космической связи должны прийти в 150 тысяч деревень и небольших городков Африки. Пользователям предлагаются терминалы по цене 1200 \$ с небольшой солнечной батареей в качестве источника электропитания. RASComStar-QAF уже профинансировало изготовление первых 15 тыс таких терминалов.

RASCom QAF-1 планировалось ввести в эксплуатацию к началу февраля. Однако 29 декабря, когда аппарат еще оставался на начальной геопереходной орбите, изготовитель объявил, что процесс ввода в строй спутника прерван из-за утечки гелия из системы наддува ДУ. 8 января пресс-служба Thales сообщила, что с использованием остатков гелия перигей орбиты КА будет поднят из радиационных поясов, и после этого станет ясно, можно ли достичь стационарной орбиты хотя бы с существенной потерей в сроке службы.

«ВТОРЫЕ ГОРИЗОНТЫ»

Аппарат Horizons 2 изготовлен на заводе Orbital Sciences Corp. в Даллесе (шт. Виржиния) на базе платформы Star 2. Стартовая масса КА – 2304 кг, сухая – 1018 кг. В стартовой конфигурации КА имел габариты 3.94x3.29x2.30 м. Система электропитания включает в себя две трехсекционные панели СБ с размахом на орбите 18.05 м, оснащенные одноосной системой ориентации на

Солнце. Батареи в конце 15-летнего гарантийного срока эксплуатации КА должны вырабатывать мощность 4.4 кВт, из которых не менее 1.84 кВт будет передаваться для питания полезной нагрузки КА. Двигательная установка Horizons 2 включает двухкомпонентный (азотный тетраоксид и монометилгидразин) двигатель INI тягой 445 Н для перевода КА на геостационарную орбиту. Для маневров и грубой ориентации на рабочей орбите КА оснащен установкой из 20 однокомпонентных (топливо – монометил гидразина) двигателей малой тяги: 4 с тягой по 22 Н, 12 – по 0.9 Н, 4 – по 0.3 Н. В состав системы управления также входят силовые маховики для управления трехосной ориентацией КА.

Полезная нагрузка состоит из 28 транспондеров Ku-диапазона. У 16 из них мощность излучаемого сигнала составляет 85 Вт (одновременно смогут работать 12 транспондеров), у шести – по 125 Вт (четыре одновременно) и шести – по 150 Вт (также четыре одновременно). Horizons 2 обеспечит услуги передачи телевидения высокой четкости HDTV, телефонии, передачи данных и доступа в Internet для пользователей на континентальной территории США, на Карибских островах и на части территории Канады.

2 января Horizons 2 прибыл во временную точку стояния 67.5° з.д. В рабочей точке 74° з.д. он заменит спутник SBS-6, запущенный еще 12 октября 1990 г. и на семь лет превысивший свой гарантийный ресурс. Около 40% ресурса Horizons 2 уже сдано в аренду или продано телекоммуникационным компаниям, остальные 60% найдут своих потребителей, как ожидается, в течение 2008 г.

Помимо Horizons 2, совместное предприятие Horizons Satellite LLC располагает более мощным КА Horizons 1 в точке 127° з.д. Этот КА был изготовлен компанией Boeing Satellite Systems на основе платформы BSS-601HP и имеет 24 транспондера С-диапазона и 24 транспондера Ku-диапазона. Horizons 1 запущен 30 сентября 2003 г. с помощью РН «Зенит-3SL».

По информации Arianespace, Thales Alenia Space, RASCom, Orbital Sciences Corp. и Intelsat Ltd.



▲ КА Horizons 2 на заводе Orbital Sciences Corp.

Фото Orbital Sciences Corp.

25 декабря 2007 г. в 22:32:34 ДМВ (19:32:34 UTC) с пусковой установки № 24 на площадке 81 космодрома Байконур был осуществлен пуск РН «Протон-М» (8К82КМ № 53528) с разгонным блоком ДМ-2 (11С861 № 109Л) и блоком КА № 37 в составе трех спутников «Глонасс-М» (№ 21, № 22 и № 23) российской глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС.

Через 586 сек после старта головной блок в составе РБ и трех спутников «Глонасс-М» был выведен на низкую опорную орбиту. Затем двумя включениями ДУ РБ была сформирована целевая околокруговая орбита, близкая к расчетной. 26 декабря в 02:04:42 ДМВ три КА были одновременно отделены от РБ и переведены в самостоятельный полет. Начальные параметры орбит были близки к следующим:

- наклонение орбиты – 64.66°;
- минимальная высота – 19127 км;
- максимальная высота – 19157 км;
- период обращения – 675.7 мин.

В каталоге Стратегического командования США запущенные аппараты получили номера от 32393 до 32395 и международные обозначения от 2007-065A до 2007-065C.

Ракета космического назначения

Для запуска 25 декабря впервые использовалась комбинация модернизированного трехступенчатого носителя «Протон-М», разработанного и изготовленного в ГКНПЦ имени М. В. Хруничева (г. Москва), и разгонного блока ДМ-2, созданного в РКК «Энергия» имени С. П. Королёва и эксплуатируемого уже в течение 25 лет.

Следует отметить, что базовыми вариантами средств выведения для запусков КА системы «Глонасс-М» являются серийный «Протон-К» с разгонным блоком семейства ДМ, либо новый «Протон-М» с хруничевским РБ «Бриз-М». До настоящего времени все пуски навигационных спутников семейства «Глонасс» были выполнены на «Протон-К» с РБ типа ДМ-2, за исключением блока №32, который был запущен 10 декабря 2003 г. на РН «Протон-К» с РБ «Бриз-М».

По всей видимости, использование в данном пуске комбинации «Протон-М» + ДМ-2 обусловлено прекращением производства старой РН «Протон-К» и переходом на РН «Протон-М» с новой системой управления на базе БЦВК, а также наличием готовых РБ ДМ-2, обладающих хорошей статистикой пусков и высокими подтвержденными точностными параметрами выведения на орбиту типа ГЛОНАСС.

Напомним, что в коммерческих запусках комбинация «Протон-М» + «Бриз-М» уже полностью вытеснила первоначальный вариант «Протон-К» + РБ семейства ДМ. Можно добавить, что на этапе освоения РБ «Бриз-М» состоялось четыре пуска с использованием этого РБ и старой РН «Протон-К» (в том числе один по программе ГЛОНАСС); четвертый же возможный вариант сочетания типов РН и РБ ранее не применялся.



ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Фото С. Сергеева

Последний старт 2007 года Еще три спутника «Глонасс-М» на орбите

Пуск был осуществлен под руководством Государственной комиссии, сопредседателями которой являются начальник вооружения – заместитель командующего Космическими войсками по вооружению генерал-лейтенант Александр Лопатин и заместитель руководителя Федерального космического агентства Юрий Носенко.

Боевые расчеты Космических войск обеспечивали контроль проведения запуска средствами наземного автоматизированного комплекса управления.

Спутники

Целью запуска было восполнение орбитальной группировки российской глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС тремя КА нового поколения «Глонасс-М» со сроком активного существования (САС) 7 лет и повышенной примерно в 2.5 раза по сравнению с КА «Глонасс» первого поколения точностью навигационных определений.

Данный запуск – 37-й в истории программы, и три запущенных аппарата с заводскими номерами 21, 22 и 23 образуют блок № 37 аппаратов системы ГЛОНАСС. Спутники «Глонасс-М» разработаны и изготовлены в НПО прикладной механики имени академика М. Ф. Решетнёва (г. Железнодорожск Красноярского края) по заказу Федерального космического агентства и Министерства обороны РФ.

На аппаратах № 22 и № 23 установлена бортовая аппаратура межспутниковых измерений БАМИ. Ранее блок БАМИ был установлен на спутнике № 20, и все последующие аппараты «Глонасс-М» также будут им оснащены. Кстати, номера рабочих точек КА из блока № 37 были уточнены в целях обеспечения максимальной взаимной видимости КА, оснащенных БАМИ.

На КА «Глонасс-М» № 23 установлен также экспериментальный компьютер БИВК-Э, эксплуатируемый в условиях вакуума (вне

гермоконтейнера). Этот тип компьютера планируется к размещению на перспективном КА «Глонасс-К».

На всех КА, начиная с № 14, и на аппаратах декабрьской тройки в частности, установлена аппаратура контроля внешней среды АКВС.

На спутнике № 23 установлена информационная пластина о 75-летию завода «Красмаш», в состав которого в первое десятилетие своей жизни вошло нынешнее НПО прикладной механики.

Работы по изготовлению, подготовке КА к запуску, а также на начальных этапах на орбите прошли по запланированным циклограммам и без замечаний.

Управление КА осуществляют специалисты модернизированного Центра управления системой ЦУС-У в составе 153-го Главного испытательного центра испытаний и управления имени Г. С. Титова Космических войск РФ (г. Краснознаменск Московской обл.) при поддержке Информационно-вычислительного комплекса НПО ММ.

Наземный комплекс управления (НКУ) переведен на беззапросную технологию измерений орбиты и ухода шкалы времени КА с использованием введенных в НКУ станций БИВС и БИС. Оба типа станций проводят измерения псевдодальности и скорости, а БИВС дополнительно решает навигационную задачу и выявляет ошибки в целях контроля качества навигационного поля системы ГЛОНАСС.

Группировка

Спутники были запущены во 2-ю плоскость системы в район системной точки 10 и должны занять рабочие системные точки 13, 9 и 11. По информации Информационно-аналитического центра (ИАЦ) ЦУП ЦНИИмаш, в этих точках будут размещены аппараты с системными номерами 721, 722 и 723 соответственно.

Предстартовая подготовка

Подготовка к пуску на Байконуре началась 2 ноября, когда рейсом транспортного самолета Ан-124-100 «Руслан» российской авиакомпании «Полет» на аэродром Юбилейный был доставлен разгонный блок 11С861 № 109Л.

Эшелон с ракетой «Протон-М» № 53528 прибыл на станцию Тюратам утром 27 ноября. Подготовка носителя осуществлялась в МИКе 92А-50, зал № 111.

Три спутника «Глонасс-М» были доставлены тремя авиарейсами самолетов Ил-76 компании «Волга-Днепр» из Красноярска в аэропорт Юбилейный на Байконуре 15 и 20 ноября и 3 декабря. Интересно, что вместе с третьим КА 3 декабря на Байконур «прилетел» и автомобиль «Волга», с целью оперативного перемещения по космодрому руководителей НПО ПМ – членов Госкомиссии.

Предстартовая подготовка спутников и их установка на общее устройство отделения (сборка блока КА № 37) также проводилась в зале 111. Подготовку выполняла бригада специалистов НПО прикладной механики имени академика М. Ф. Решетнёва, технический руководитель – Шурмелёв Анатолий Петрович.

Подготовку разгонного блока проводили специалисты РКК «Энергия», технический руководитель – вице-президент РКК «Энергия», первый заместитель генерального конструктора Филин Вячеслав Михайлович.

13 декабря в зале № 101 собранный блок КА № 37 был состыкован с РБ ДМ-2, после чего проведены совместные электрические проверки блока КА с РБ и подстыкован головной обтекатель. 18 декабря головной блок перевезли в зал № 111 для стыковки с носителем.

22 декабря был осуществлен вывоз носителя на стартовый комплекс. После необходимых испытаний и подготовительных операций вечером 25 декабря Государственная комиссия приняла решение о пуске.



Фото С. Сергеева

завершения работы над этим материалом не был закончен.

Эти данные позволили установить, что «американский» объект 32393 соответствует КА с системным номером 721, 32394 – № 722 и 32395 – № 723.

По сравнению с ситуацией на конец октября (НК № 12, 2007) в составе группировки ГЛОНАСС произошли следующие изменения.

Три КА, запущенные 26 октября 2007 г., к 15 ноября были разведены по точкам стояния в 3-й плоскости системы и весьма оперативно введены в эксплуатацию: спутник с системным номером 720 – 25 ноября, 719 – 27 ноября и 718 – 4 декабря.

Аппараты 783 и 791, работавшие в 3-й плоскости в позициях 18 и 22, были выведены из состава группировки в период с 30 ноября по 6 декабря.

Спутник № 798, запущенный 25 декабря 2005 г., в период с 25 октября по 27 ноября был переведен из рабочей точки 19 в точку 22. В первых числах декабря у него был изменен литер частоты с 3 на 10, с тем чтобы соседние аппараты 798 и 714 не передавали навигационные сигналы на одинаковых частотах.

На 1 января 2008 г. в состав орбитальной группировки ГЛОНАСС входил 21 аппарат. Однако 11 и 12 января были выведены из эксплуатации сразу пять старых спутников, которые длительное время не передавали навигационных сигналов и числились временно выведенными из системы. Это аппараты № 794, 789, 711, 792 и 798, размещавшиеся в точках 2, 3, 5, 21 и 22 соответственно.

По состоянию на 15 января в составе группировки находятся 16 спутников, из которых 13 используются по целевому назначению и три находятся на этапе приведения. В группировке осталось лишь три спутника «Глонасс» с трехлетним сроком активного существования, и ее большую часть составляют теперь КА «Глонасс-М» (в таблице их номера даны полужирным шрифтом), рассчитанные на эксплуатацию в течение семи лет.

По официальной оценке, в феврале после ввода в строй трех новых КА доступность навигационных сигналов системы «Глонасс» на территории России должна увеличиться до 95%, а в мире в целом – до 86%. Пока эти показатели – 63 и 57% соответственно.

По сообщению пресс-службы НПО ПМ от 10 января, разведение спутников (официально оно называется «этап коррекции приведения КА в заданные рабочие точки») для КА № 22 и № 23 планировалось закончить 16 января, а для аппарата № 21 – 31 января. После этого будет включена целевая аппаратура, и в течение 9–10 суток спутники будут подготовлены к применению в составе системы.

Разведение спутников началось 30 декабря, когда один аппарат (номер в американском каталоге 32394) временно снизил свою орбиту, а два других – повысили. К 12 января объект 32394 сместился вдоль орбиты примерно на 1/8 витка вперед и был стабилизирован в точке 9, а объект 32395 прошел около 1/8 витка назад и прибыл в точку 11. Перевод объекта 32393 в точку 13 на момент



Фото С. Сергеева

▲ Заправка гидразином блока хранения и подачи рабочего тела ДУ



Фото С. Казанца

▲ Работа со штангами солнечной батареи КА «Глонасс-М»

Текущее состояние группировки ГЛОНАСС								
Номер блока КА	Дата запуска	Название КА	Системный номер	Плоскость	Позиция	Частотный канал	Ввод в эксплуатацию	Состояние
33	26.12.2004	Космос-2411	796	1	1	7	06.02.2005	Используется по целевому назначению
					2			
					3			
32	10.12.2003	Космос-2403	795	1	4	6	30.01.2004	Используется по ЦН
					5			
32	10.12.2003	Космос-2404	701	1	6	1	09.12.2004	Используется по ЦН
33	26.12.2004	Космос-2413	712	1	7	5	22.12.2005	Используется по ЦН
33	26.12.2004	Космос-2412	797	1	8	6	06.02.2005	Используется по ЦН
37	25.12.2007	Космос-2435	722	2	9	-2		Приводится в рабочую точку
35	25.12.2006	Космос-2426	717	2	10	4	03.04.2007	Используется по ЦН
37	25.12.2007	Космос-2436	723	2	11	0		Приводится в рабочую точку
					12			
37	25.12.2007	Космос-2434	721	2	13	-2		Приводится в рабочую точку
35	25.12.2006	Космос-2424	715	2	14	4	03.04.2007	Используется по ЦН
35	25.12.2006	Космос-2425	716	2	15	0	12.10.2007	Используется по ЦН
					16			
36	26.10.2007	Космос-2431	718	3	17	-1	04.12.2007	Используется по ЦН
					18			
36	26.10.2007	Космос-2433	720	3	19	3	25.11.2007	Используется по ЦН
36	26.10.2007	Космос-2432	719	3	20	2	27.11.2007	Используется по ЦН
34	25.12.2005	Космос-2419	714	3	23	3	31.08.2006	Используется по ЦН
34	25.12.2005	Космос-2418	713	3	24	2	31.08.2006	Используется по ЦН

«Глонасс» для народа

3 декабря во время визита на НПО имени С.А. Лавочкина Президенту РФ В.В. Путину был продемонстрирован первый образец отечественного гражданского двухсистемного навигационного приемника ГЛОНАСС/GPS для легковых автомобилей. Руководитель Роскосмоса А.Н. Перминов сообщил, что первая партия из 1000 приемников поступит в продажу в ближайшее время, а цена изделия будет около 500 долларов.

25 декабря было объявлено, что прибор будет продаваться по цене 11990 руб через сеть магазинов «ИОН». Презентация устройства состоялась 27 декабря в Москве в торговом комплексе «Галерея Аэропорт», и уже в этот день сообщалось, что весь первый тираж распродан по предварительным заявкам.

Прибор Glospace SGK-70 – автомобильный навигатор с дополнительной функцией просмотра изображений и прослушивания цифровых записей. Основа навигационного модуля – 20-канальный приемник GPS SiRFstar III и 12-канальный приемник ГЛОНАСС, процессор Samsung S3C2440 (400 МГц) с постоянным 3У на 64 Мбайт и такой же по объему оперативной памятью и цветной сенсорный дисплей типа TFT с диагональю 7" и разрешением 480x234 пикселей.

Габаритные размеры устройства – 188x119x31 мм, масса – 435 г. Имеются четыре кнопки для включения прибора, вызова главного меню и регулирования громкости встроенного динамика; остальные функции управления реализованы через сенсорный экран. В качестве внешнего носителя информации применены карты памяти стандарта SD. Изделие комплектуется внутренней и внешней антенной. Питание – от автомобильного аккумулятора через адаптер. Гарантия – один год.

Аппаратура работает под управлением Microsoft Windows CE 5.0 и поставляется с предустановленной системой навигации PalmGIS компании Kiberso. Пользователь может выбрать для навигации любую из двух спутниковых систем или обе сразу. Навигационная карта имеется пока лишь на территорию Москвы и Московской области и поставляется на флэшке объемом 512 Мбайт.

Карту на территорию России Kiberso обещает выдать в I квартале 2008 г. Имеется возможность трехмерного представления карты и звуковые подсказки. Навигатор совместим с пейджером УПИ компании Smilink для отображения пробок на дорогах в реальном времени и выбора маршрута объезда.

Дополнительно в состав устройства входит встроенный MP3/MPEG4 плеер для просмотра фильмов, фотографий и прослушивания цифровых записей, и FM-транسمиттер для воспроизведения звука через штатную акустическую систему автомобиля. Имеется разъем для наушников. Предусмотрена возможность подключения внешних видеосистем при помощи AV-входа. Изделие можно соединить с компьютером через mini-USB разъем, а USB-хост обеспечивает подключение внешнего диска.

Заявленные характеристики навигатора для первого в нашей стране гражданского двухсистемника выглядят неплохо. Правда, отечественным он может быть назван с большой долей условности: экран и процессор – южнокорейские, GPS-приемник – американский, и только ГЛОНАСС-приемник и сборка – российские.

Изготовителем Glospace SGK-70 является ФГУП «НИИ космического приборостроения». Существующие мощности рассчитаны на выпуск лишь 1500 приемников в месяц, но, по словам генерального директора и генерального конструктора НИИ КП Ю.Н. Королёва, уже начато создание предприятия, на котором станут ежегодно выпускать 450 тысяч навигаторов.

На фоне этих планов странно смотрится стремление разработчиков дозировать информацию о своем изделии. Так, входящая в комплект поставки навигатора инструкция не выложена в формате pdf, как это обычно делается для ознакомления потенциальных клиентов с характеристиками сложных бытовых радиоприборов. Многочисленные попытки пользователей узнать наименование и разработчика чипсета ГЛОНАСС-приемника остаются безрезультатными: измученная этими вопросами служба техподдержки «ИОН» отсылает... к Роскосмосу. При этом ни Роскосмос, ни НИИ КП не выпустили официального пресс-релиза по случаю та-

кого серьезного события, как начало продаж первого отечественного навигатора...

Стоит также отметить, что 12 декабря заместитель генерального директора НИИ КП А.Н. Четыркин говорил об отпускной (не розничной!) цене навигатора в 15–18 тысяч рублей, то есть значительно дороже, чем объявленная стоимость изделий первой партии. По-видимому, ключевым для ее снижения стало заявление Президента РФ В.В. Путина, который 24 декабря потребовал, чтобы аппаратура ГЛОНАСС не превышала по цене аналогичные приемники американской системы GPS.

«А когда я смогу купить соответствующий аппарат для своей собаки Кони, чтобы она не убежала?» – поинтересовался В.В. Путин, и первый заместитель председателя Правительства РФ С.Б. Иванов обещал, что уже в середине 2008 г. на рынке появится столь экзотический продукт, как ошейники для собак и кошек с модулем определения местоположения четвероногого питомца по системе ГЛОНАСС.

Но бог с ней, с Кони. Главное, что поставленные перед промышленностью на 2007 г. задачи удвоения производства КА «Глонасс-М» и начала выпуска двухсистемных навигаторов для российского рынка выполнены. И хотя в феврале в работе будет 16 спутников, а не 18, как было обещано, нет сомнений в том, что в течение двух ближайших лет орбитальную группировку реально довести до полной и обеспечить непрерывную навигацию по системе ГЛОНАСС во всем мире.

В заключение выражаю благодарность за помощь в подготовке материала В.Е. Чеботареву и Е.О. Матвеевой (НПО прикладной механики имени академика М.Ф. Решетнёва).

По материалам КВ РФ, Роскосмоса, НПО ПМ, ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, РКК «Энергия», ИАЦ ЦНИИмаш и Цифрового центра ИОН



▲ Первый российский двухсистемный навигационный приемник Glospace SGK-70

Пуски боевых ракет с российских полигонов

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

Декабрь 2007 г. был насыщен пусками российских межконтинентальных баллистических ракет (МБР) сухопутного и морского базирования.

8 декабря в 17:43 ДМВ с Государственного центрального межвидового полигона Капустин Яр с целью продления ресурса запущена МБР «Тополь» (РС-12М) разработки Московского института теплотехники (МИТ). Пуск признан успешным. Теперь ракетные комплексы «Тополь» будут эксплуатироваться (стоять на боевом дежурстве) не менее 21 года. Это значительно больше первоначального гарантийного срока эксплуатации, который составлял десять лет.

17 и 25 декабря из акватории Баренцева моря запущены две БРПЛ «Синева» (РСМ-54) разработки ГРЦ «КБ имени В.П. Макеева». Учебно-боевые пуски с целью проверки готовности морских стратегических ядерных сил произведены с борта атомного подводного ракетносца Северного флота К-114 «Тула» (проект 667БДРМ) из подводного положения. Головные части ракет прибыли в установленное время на полигон Кура.

25 декабря с полигона Плесецк осуществлен очередной, второй*, пуск новой ракеты РС-24 разработки МИТ с разделяющейся головной частью. «Основные цели пуска – получение дополнительных опытных данных по подтверждению правильности принятых научно-технических и технологических решений при разработке ракетного комплекса (РК) и МБР, их работоспособности, определение технических характеристик систем и агрегатов ракеты, подтверждение эффективности принятых мер по обеспечению безопасности РК. Активизация опытно-конструкторских работ по созданию нового комплекса с МБР РС-24 является одним из ключевых мероприятий по строительству РВСН на 2009 г. и последующие годы», – отметил начальник службы информации и общественных связей РВСН полковник Александр Вовк.

Ракета РС-24 придет на смену РС-18 и РС-20 по мере истечения их сроков эксплуатации.

Продолжается оснащение РВСН современными стратегическими комплексами «Тополь-М» разработки МИТ. В середине декабря три новые мобильные установки заступили на боевое дежурство в Тейковском ракетном соединении. Как сообщил зам. главнокомандующего РВСН генерал-лейтенант Владимир Гагарин, «техника и вооружение прибыли, личный состав приступил к их подготовке». Первый дивизион с тремя мобильными ракетами заступил на боевое дежурство в декабре 2006 г.

В настоящее время подвижные ракетные комплексы «Тополь-М» разворачиваются в Тейковской дивизии, шахтные – в Татищевской. К началу 2008 г. на вооружении РВСН

будет 48 шахтных и шесть мобильных комплексов. До 2015 г. войска должны получить еще несколько десятков шахтных ПУ, оснащенных «Тополями-М», и около 50 ракет этого типа в составе грунтовых мобильных комплексов. «Тополь-М» отличается от базовой ракеты увеличенным до 30 лет гарантийным сроком эксплуатации, более высокой точностью, а также повышенными возможностями по преодолению системы противоракетной обороны противника.

Кроме того, началось создание новой межконтинентальной ракеты. 14 декабря командующий РВСН генерал-полковник Николай Соловцов заявил, что в России может быть принято решение о создании нового комплекса МБР. «Потенциал у России есть, и новые ракеты будут создаваться и уже создаются», – подтвердил начальник Генштаба Вооруженных сил РФ генерал-полковник Юрий Балуевский. Что касается сроков принятия его на вооружение, то Ю. Н. Балуевский предложил не торопиться: «“Тополь-М” – это сравнительно молодая ракета, и морская «Булава» – тоже совсем молодая ракета. Я не вижу необходимости, чтобы нам прямо завтра нужно было иметь третью ракету, хотя жизнь не остановишь».

Новый комплекс БРПЛ должен быть принят на вооружение в 2008 г., когда ракетный подводный крейсер стратегического назначения «Юрий Долгорукий», вооруженный «Булавой», войдет в боевой состав Морских стратегических ядерных сил РФ. «Конечно, в 2008 г. [мы его] получим, абсолютно [точно]», – сказал замминистра обороны генерал армии Николай Макаров.

При этом он отметил, что пока идут плановые испытания РК, находящиеся в стадии завершения.

Надо полагать, что декабрьские «ракетные атаки» призваны в том числе и проде-

«Булава» – баллистическая ракета морского базирования, предназначенная для вооружения ракетных подводных крейсеров стратегического назначения проекта 955 «Борей». Головная лодка – «Юрий Долгорукий» – была спущена на воду в Северодвинске в апреле 2007 г.

«Булава» создается МИТ и максимально унифицирована с ракетой комплекса «Тополь-М».

Решение о разработке БРПЛ «Булава» было принято в 1998 г. после трех неудачных испытаний комплекса «Барк» разработки ГРЦ «КБ имени В.П. Макеева». Производство ракет «Булава» будет развернуто на ФГУП «Воткинский завод», где уже производятся МБР «Тополь-М». После успешных испытаний 28 июня 2007 г. принято решение о серийном производстве наиболее отработанных узлов и деталей ракеты.

23 сентября 2004 г. с атомной подводной лодки (АПЛ) ТК-208 «Дмитрий Донской» проекта 941УМ был осуществлен успешный «бросковый» пуск массо-габаритного макета «Булавы» из подводного состояния.

Первый испытательный пуск был успешно произведен 27 сентября 2005 г. с АПЛ «Дмитрий Донской» из надводного положения по по-



▲ Генерал-полковник Юрий Федорович Кириллов, начальник академии РВСН имени Петра Великого, председатель комиссии по испытаниям РС-24 вместе с директором и генеральным конструктором Московского института теплотехники Юрием Семёновичем Соломоновым отвечают на вопросы журналистов после пуска МБР РС-24

монстрировать «асимметричные» ответные меры России на развертывание США системы стратегической ПРО.

С использованием материалов АРМС-ТАСС, РИА «Новости», <http://informacia.ru/russia/bulava.htm>, ПРАЙМ-ТАСС

лигону Кура на Камчатке. Боевые блоки ракеты поразили предназначенные для них цели.

Второй испытательный пуск был произведен 21 декабря 2005 г., также с «Дмитрия Донского», из подводного положения. Ракета успешно поразила цель на полигоне Кура.

Третий испытательный пуск с АПЛ «Дмитрий Донской» (из подводного положения) 7 сентября 2006 г. закончился неудачей: спустя несколько минут после старта ракета упала в море.

Аварийным был и четвертый пуск 25 октября 2006 г.: после нескольких минут полета «Булава» отклонилась от курса и самоликвидировалась, упав в Белое море.

Пятый пуск 24 декабря 2006 г. вновь завершился неудачей: отказ на этапе работы третьей ступени привел к самоликвидации ракеты на 3–4-й минуте полета.

Шестой испытательный пуск 28 июня 2007 г. из подводного положения выполнен успешно.

По неподтвержденным данным, еще один старт в ноябре 2007 г. был неудачным.

Стартовая масса трехступенчатой БРПЛ «Булава» составляет 36,8 т. Ракета способна нести шесть ядерных блоков индивидуального наведения общей забрасываемой массой 1150 кг на дальность не менее 8000 км.

* Первый пуск выполнен 29 мая 2007 г. и признан успешным (НК №7 2007, с.27).

Сертификация двигателя и подготовка к первому полету «Веги»

И. Черный.
«Новости космонавтики»

4 декабря 2007 г. в 12:35 местного времени (15:35 UTC) прототип твердотопливного ракетного двигателя P80, который будет установлен на первой ступени новой европейской РН легкого класса Vega, был успешно испытан на стенде Гвианского космического центра (ГКЦ) в Куру (Французская Гвиана). РДТТ развил среднюю тягу примерно 190 тс при номинальной продолжительности работы 111 сек.

Во время огневых стендовых испытаний (ОСИ) регистрировалось более 600 рабочих параметров двигателя и окружающей среды. Начальный анализ подтверждает, что они полностью соответствуют расчетным данным.

«Первая полученная информация показывает, что кривая давления [в камере сгорания РДТТ] повторяет расчетную, – сказала Каролина Крос (Caroline Cros), руководитель рабочей группы ЕКА, отвечающая за разработку P80. – Я поздравляю промышленную группу, а также наших партнеров из CNES и ASI с этим достижением».

Экспериментальный РДТТ был оснащен специальными резаками для вскрытия оболочки корпуса с целью остановки теста в случае необходимости, например при аварии.

Первое – квалификационное – ОСИ двигателя модели P80 было проведено 30 ноября 2006 г. (НК № 1, 2007, с. 59). РДТТ, испытанный в декабре 2007 г., имел полетную конфигурацию. После анализа данных, полученных во время ОСИ и осмотра двигателя, этот прожиг должен завершить сертификацию P80 для первого полета «Веги», который запланирован на декабрь 2008 г.*

«Сертификация двигателя P80 – краеугольный камень проекта. Это самый большой односегментный двигатель с композитным корпусом из когда-либо разработанных. Испытания еще на шаг приблизили нас к первому полету “Веги”, – заявил Стефано

Бьянки (Stefano Bianchi), глава программы Vega от ЕКА.

Двигатель P80 имеет длину 10,5 м и диаметр 3,0 м. При общей массе около 97 т он содержит 88 т твердого ракетного топлива. Расчетная тяга в вакууме – 310 тс. В отличие от предыдущих РДТТ такой размерности, он состоит только из одного сегмента.

Заливка P80 топливом производится в ГКЦ, в том же самом колодце, где снаряжаются нижние сегменты стартовых твердотопливных ускорителей EAP ракеты Ariane 5.

ОСИ выполнялись на стенде для испытаний твердотопливных ускорителей VEAP (Batiment d'Essai d'Accelérateur Poudre) в Куру. Теперь P80 будет разобран для детального осмотра. Некоторые компоненты возвратят в Европу для исследования и анализа.

Носитель Vega легкого класса разрабатывается при поддержке семи стран – членов ЕКА (Италия, Франция, Бельгия, Швейцария, Испания, Нидерланды и Швеция) и в значительной степени оплачивается итальянским правительством.

P80 создается и как первая ступень «Веги», и как демонстратор технологии перспективных РДТТ. Основная ответственность за разработку и управление проектом P80 возложена на CNES. Индустриальную группу возглавляет французско-итальянское совместное предприятие Europropulsion. Среди основных субподрядчиков – бельгийская SABCA (система управления вектором тяги, СУВТ), французская Spesma Propulsion Solide (сопло) и нидерландская APP (воспламенитель).

Сопло, использующее СУВТ с новейшими компактными электромеханическими приводами вместо ранее использовавшихся гидравлических систем, – гордость фирмы SABCA. Предприятие, учрежденное в 1925 г., накопило большой опыт разработки деталей и систем управления для авиации, авиации и космоса и является основным европейским поставщиком приводов для космических РН**. SABCA – один из акционеров Arianespace (2,54% уставного капитала), а акции SABCA, в свою очередь, принадлежат французскому концерну Dassault и голландскому Stork.

После сертификации начнется маркетинг РН Vega на рынке. Она будет эксплуатироваться компанией Arianespace в ГКЦ как дополнение к Ariane 5 и «Союзу-СТ».

Летом 2007 г. стало известно, что в первом полете «Веги» будет нести научный ПГ. Нагрузка делится на две части: основная, известная под условным наименованием Flight Spaceraft, и дополнительная, в качестве которой рассматривается блок из наноспутников CubeSat. Кроме того, в составе ПГ будут неотделимые элементы суммарной массой порядка 10 кг, которые останутся присоединенными к основному аппарату.

Основной КА с комплектом отражателей будет выведен на круговую орбиту высотой 1000 км и станет еще одной целью для назем-



ной сети лазерных станций. Лазерное зондирование ИСЗ выполняется с целью изучения фигуры Земли и для экспериментов в области общей теории относительности.

Наноспутник для первой «Веги» относится к классу образовательных. Соглашение об их установке на РН подписали 28 мая 2007 г. Антонио Фабрици (Antonio Fabrizio), директор ЕКА по средствам выведения, и Рене Оостерлинк (Rene Oosterlinck), директор ЕКА, отвечающий за международное право и внешние связи. Запрос предложений по кубсатам будет выдан на «Образовательных страницах» интернет-портала ЕКА в январе 2008 г.

«Уже во время первого полета «Веги» студенты европейских университетов и других образовательных учреждений, решившие связать свою карьеру с космическими исследованиями, смогут провести ценные научные и прикладные эксперименты. Участие студентов будет включать проектирование конструкции КА, интеграцию его с РН, проверку и запуск, а также работу с аппаратами», – сообщил Роджер Уолкер (Roger Walker) из Управления образования ЕКА.

Дополнительные ПГ будут разработаны образовательными учреждениями при участии экспертов Европейского центра космических технологий ESTEC в Нoordвейке.

Отбор каждого из шести летных и технологических кубсатов, а также неотделимых ПГ будет решен руководством ЕКА на основе рекомендаций специальной комиссии. Критерии выбора включают образовательное содержание, техническую выполнимость, цели миссии и график работ по проекту, совместимый с расписанием программы подготовки к первому полету РН Vega.

Сообщается, что один из кубсатов будет предоставлен Польшей, причем аппарат PW-Sat будет оснащен солнечным парусом.

Успешный тест P80 – несомненный успех европейских ракетчиков. Напомним, что ряд испытаний «Веги» был не вполне успешным: во время второго ОСИ (28 марта 2007 г.) из-за повышенного давления был поврежден двигатель Zefiro-9 для третьей ступени носителя. Похоже, трудности не пугают европейских ракетчиков. Нам остается ждать результатов летных испытаний.

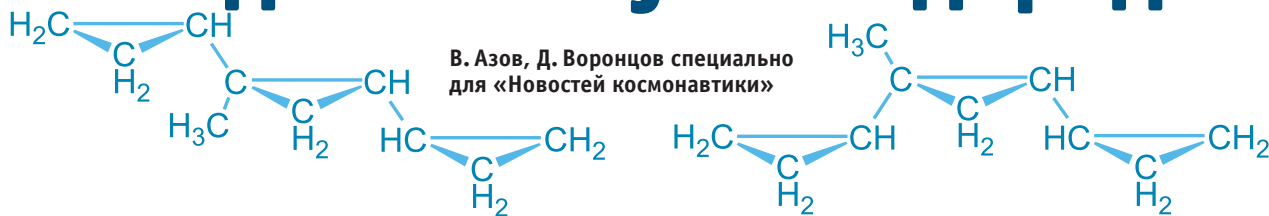


* Напомним, что ОСИ двигателей остальных ступеней носителя в основном завершены.

** «Индустриальное участие» SABCA в проекте Ariane 5 достигает 6% от стоимости работ.

По материалам ЕКА, SABCA, Flight International

Последний бой углеводородов?



23 декабря 2007 г. исполнилось 25 лет со дня первого пуска ракеты 11А511У2 («Союз-У2»). Носитель, стартовавший с космодрома Байконур, вывел на орбиту спутник «Космос-1425» (КА видовой разведки «Зенит-бУ»). Казалось бы – рядовой, даже рутинный запуск, если бы не одно «но». В баки ракеты, вместо всем привычного ракетного керосина РГ-1, было впервые заправлено новое горючее – «синтин». Этот синтетический углеводород, известный также как «циклин», до сего дня остается одной из загадок отечественной космонавтики. Попытку приоткрыть завесу таинственности и представляет собой эта статья.

Одним из главных и, заметим, весьма сложных вопросов при проектировании РН является выбор компонентов топлива. Несмотря на обилие химических веществ, пригодных для использования в качестве компонентов ракетного топлива (КРТ), далеко не все из них нашли применение в ракетной технике. Кроме высокой энергетики, КРТ должны отвечать множеству разнообразных, порой противоречивых, экономических, эксплуатационных, экологических и иных требований.

С точки зрения энергетики и экологической чистоты, топливная пара «жидкий кислород – жидкий водород» (ЖК–ЖВ) – вне конкуренции. О несомненных достоинствах этой «криогенной парочки» мы уже писали неоднократно. Однако ЖВ пока еще дорог и весьма «тяжел» в эксплуатации. В реальных условиях российской ракетно-космической специальности, особенно эксплуатанты, предпочитают что-нибудь попроще.

По причине высокой токсичности и доровизны, похоже, последние дни доживает топливо «гептил – амил».

Из топлива «керосин – ЖК», кажется, выжато все, что можно, и дальнейших перспектив повышения энергетических возможностей ЖРД на этих компонентах не просматривается. Тем не менее в 1970–1980-х годах химии вроде бы нашли выход из «керосинового тупика». Разработав и передав в эксплуатацию несколько видов синтетического горючего, они дали «последний бой» наступающему водороду.

Казалось бы, что может быть проще керосина или бензина, встречающихся нам на каждом шагу, – самого обычного горючего для автомобилей, самолетов или просто средства для разжигания костров? Как ракетное горючее, в паре с ЖК керосин широко использовался для одной или нескольких ступеней многих РН: все семейство Р-7 (СССР/Россия), «Зенит» (СССР/Украина), «Энергия» (СССР), Saturn-I/IV/V, Delta I-III, Atlas (США), N1, N2, H1 (Япония). Китай также планирует использование керосина в перспективном семействе РН модульной конструкции.

Термином «керосин» обычно обозначаются продукты переработки нефти с широким диапазоном температуры кипения 200–300°C, представляющие собой смесь сотен или даже тысяч индивидуальных веществ. Основные компоненты смеси – углеводороды различных классов, включая ароматические, с числом атомов углерода от

8 до 17, хотя возможно присутствие малых количеств как более легких, так и более тяжелых компонентов. Допустимый состав смеси задается требованиями к таким качествам керосина, как температуры кипения, заморзания и воспламенения, давление пара, вязкость, наличие вредных примесей и др.

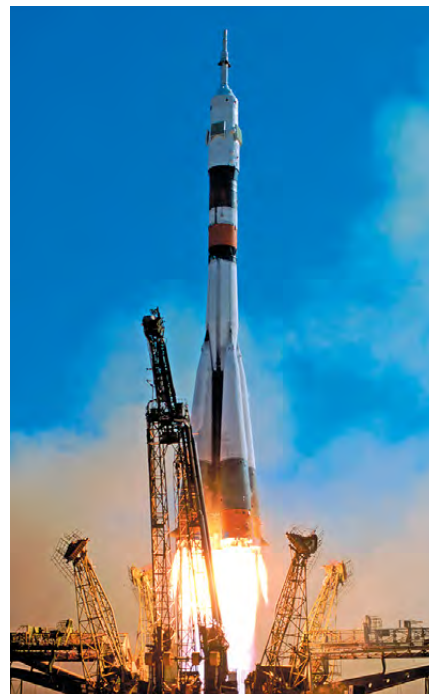
Керосиновые топлива включают в себя авиационное и ракетное горючее; при этом требования к каждой из групп значительно отличаются. Первые попытки применить авиационный керосин на ракетах в 1950-е годы показали необходимость создания специального ракетного керосина с более жесткими, а иногда и более специфическими ограничениями на некоторые параметры горючего. В итоге появились ракетные керосины РГ-1 в СССР и RP-1 в США, и поныне являющиеся основными углеводородными ракетными топливами в этих странах.

Каковы же специфические требования к ракетному керосину и чем он отличается от авиационного? В сравнении с авиационными топливами ТС-1 в России и JP-8 в США, применяемыми в гражданской авиации, РГ-1 и RP-1 имеют следующие свойства:

- 1 Гораздо более узкий диапазон допустимых плотностей.
- 2 Малое количество компонентов, приводящих к образованию нагара при регенеративном охлаждении, – олефинов и ароматических соединений.
- 3 Низкое содержание серосодержащих компонентов, ведущих к образованию отложений на медных поверхностях при регенеративном охлаждении. Например, по сравнению со стандартным авиационным керосином JP-8 содержание серы в RP-1 ниже в ~20 раз.
- 4 Желательно более узкий диапазон средней удельной теплоты образования – это важно для более точного соответствия удельного импульса I_{sp} расчетному.

Сравнительный анализ свойств ракетных керосинов РГ-1 и RP-1 (см. таблицу на с. 46) выявляет некоторые преимущества отечественного горючего: при почти равной теплоте сгорания оно примерно на 3% плотнее (0.832 против 0.806 при 22°C) и содержит серы на ~20% меньше, чем его американский аналог.

Недостатки керосинов (нестабильность свойств от партии к партии, недостаточные энергетические характеристики) в конце 1950-х – начале 1960-х годов обусловили интенсивные поиски их возможных заменителей, которые могли бы применяться без



▲ Старт одного из последних «Союзов-У2» 14.03.1995.

значительных изменений конструкции двигателя и ракеты. Были предложены синтетические углеводороды, содержащие 3- и 4-членные циклы, а именно производные циклопропана и циклобутана. Энергия, затрачиваемая на деформацию валентных углов атомов углерода при синтезе соединений с циклопропановыми или циклобутановыми фрагментами, «консервируется» в полученном соединении и выделяется в виде дополнительного тепла при сгорании вещества.

Необходимо отметить кардинальное отличие синтетического углеводородного горючего (УВГ) от синтетического жидкого топлива (СЖТ), которое, например, в значительных количествах производилось в Германии в годы Второй мировой войны. Фракции СЖТ представляют собой смесь углеводородов, по свойствам сходных с соответствующими фракциями перегонки нефти, такими как керосин, бензин или дизельное топливо. Высокоэнергетические ракетные УВГ – индивидуальные вещества, получаемые в результате последовательности химических реакций из простых органических соединений, таких как этилен или пропилен, которые, в свою очередь, в зависимости от технологии могут быть получены из нефти, газа или даже растительных или животных продуктов.

В 1960-е годы в США было запатентовано довольно много соединений, содержащих циклопропановые фрагменты, однако дальше этого дело не пошло. Большинство из веществ не полностью удовлетворяли таким требованиям, как температура вспышки и температура кипения. Кроме того, стоимость синтетического горючего оказалась чрезмерной.

Освоение в США водорода и создание такого выдающегося двигателя, как RL10, практически поставило крест на дальнейших исследованиях высокоэнергетических УВГ в качестве перспективных ракетных топлив, хотя некоторые возможности продолжают рассматриваться и сейчас. В настоящее время синтетические углеводороды или их смеси (например, RJ-4, RJ-5, RJ-6, JP-9 и JP-10) применяются в США в качестве топлива для крылатых ракет*.

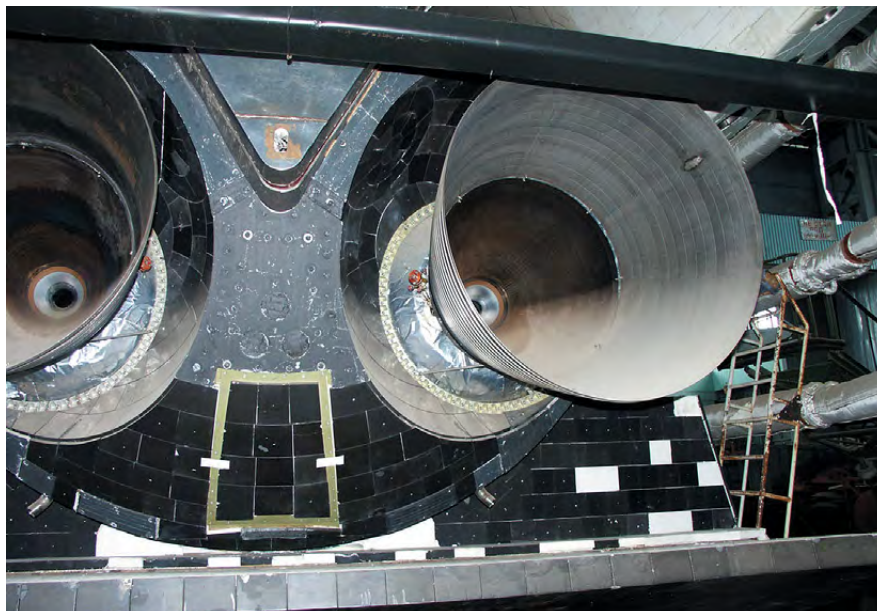
А что же в СССР? Еще в 1950-е годы было синтезировано углеводородное горючее, известное как «синтин», или «циклин». Долгое время в силу секретности о нем было мало что известно. Люди интересующиеся знали, что некоторые модификации РН «Союз-У», разгонный блок (РБ) «Д» и объединенная двигательная установка корабля «Буран» использовали это горючее – и только. Однако о химическом строении синтина и его свойствах можно было только догадываться. Только в начале нового века стала доступна определенная информация об этом ракетном горючем.

Синтин, или 1-метил-1,2-дициклопропилциклопропан, был синтезирован в Институте органической химии АН СССР. Опытное производство УВГ было начато в 1970-е годы на Салаватском нефтехимическом комбинате. А в 1983 г. было освоено и промышленное производство синтина, что позволило начать его эксплуатацию в качестве высокоэффективного ракетного горючего**.

Будучи, в отличие от керосина, индивидуальным веществом (формула $C_{10}H_{16}$, структура показана на рисунке в заголовке), синтин обладает высокой стабильностью характеристик. Кроме того, он имеет более высокую плотность и более низкую вязкость, нежели керосиновые горючие (см. таблицу). Превосходя РГ-1 на 2.2% по удельной теплоте сгорания, синтин обеспечивает рост удельного импульса тяги углеводородных ЖРД. Например, применение этого УВГ в двигателе 11Д58М позволило увеличить данный показатель почти на 10 единиц (с 352 до 361–362 сек).

Однако многостадийный процесс химического синтеза синтина и сравнительно небольшие объемы производства обусловили весьма высокую удельную стоимость этого безусловно уникального горючего. К сожалению, в силу известных причин в середине 1990-х годов производство синтина в России было практически прекращено, из-за чего, например, планировавшиеся на определенном этапе пуски пилотируемых «Союзов» из Плесецка стали невозможны. В результате основные усилия ракетчиков были направлены на применение новых форсированных двигателей (РН «Союз-2»), работающих на РГ-1.

Еще одной альтернативой классическому керосину является УВГ, относительно недавно ставшее известным под названием



▲ ОДУ «Бурана», работавшая на синтине

«боктан». Метод промышленного производства боктана – дициклобутила или бициклобутила (C_8H_{14}) – был разработан в СССР в результате совместных усилий Института нефтехимического синтеза имени А. В. Топчиева и Всесоюзного НИИ органического синтеза. В промышленности боктан получается путем двухстадийного синтеза из метиленициклобутана – побочного продукта промышленного производства изопрена. В итоге была создана промышленная установка с производительностью боктана до 20 т (!) в год, однако неизвестно, работает ли она в настоящее время. Как ракетное горючее он совсем немного уступает синтину (см. таблицу). Возможно, боктан мог бы заменять керосин на блоке «Д» при необходимости использовать УВГ с более высоким удельным импульсом тяги.

В отечественной литературе упоминался (без детального описания химической формулы и физико-химических свойств) еще и синтетический углеводород под названием «омар» как альтернативное экологически чистое горючее для разгонных блоков.

В последнее время появилось несколько ссылок о возможности применения в США квадрициклана, (C_7H_8 , тетрацикло[2.2.1.0.2,6.0.3,5]гептан). Особенности строения молекулы обуславливают очень высокую удельную теплоту образования данного углеводорода. Синтез квадрициклана несложен, однако он термически не совсем стабилен, а очень низкое содержание водорода вряд ли позволит применять его в качестве индивидуального горючего. Тем не менее он может использоваться как высокоэнергетическая присадка к другим топливам.

Итак, что мы имеем в «сухом остатке»? Синтетические УВГ в сравнении с керосинами могут обеспечить несколько процентов прироста массы ПГ. Однако их широкое применение сдерживается высокой стоимостью

производства. И хотя совершенствование технологии синтеза и увеличение объемов производства могут обеспечить некоторое снижение стоимости, по мнению авторов, применение синтетических УВГ, видимо, ограничится верхними ступенями РН и космическими РБ, да и то в случае специальных миссий: при необходимости разового увеличения грузоподъемности РН можно заменить керосин на более высокоэнергетичное синтетическое УВГ.

Применение других УВГ, например сжиженного природного газа (жидкого метана) (НК № 17/18, 1998, с. 42-44) или этилового спирта (который хоть и не является УВГ, но очень схож с ними по свойствам; НК № 4, 2006, с. 34-35), тоже не представляет каких-либо непреодолимых технических проблем. Однако в настоящее время перспективы этих компонентов выглядят неопределенными в силу отсутствия существенных преимуществ по энергетике и эксплуатационным качествам перед «традиционным» керосином.

Самому же керосину, как и другим УВГ, несмотря на удовлетворительные эксплуатационные качества, присущи и некоторые недостатки. Они обладают посредственной охлаждающей способностью. А при повышении давления и температуры в камере сгорания или газогенераторе УВГ разлагаются с выделением твердой фазы (сажа), что обостряет проблему охлаждения. Данная задача особенно актуальна для ЖРД многократного применения. Определенные технические трудности связаны и с организацией зажигания топлива «ЖК – керосин».

Стоит отметить и проблему возникновения высокочастотных колебаний***, которая на двигателях с высокой энергонапряженностью не решена до сих пор.

Хотя в керосине, как и в синтетических УВГ, «проще утонуть, чем отравиться», все же его экологическая чистота весьма условна.

* Здесь во главу угла поставлены не высокая «энергетика», а желание добиться наиболее высокой плотности и максимально низкой температуры замерзания.

** Опытная эксплуатация началась в 1975 г. (?)

*** В первом приближении одна из причин возникновения таких колебаний – большая (более чем 150°C) разница температур компонентов топлива, поступающих в камеру сгорания или газогенератор.

Сравнение термохимических свойств различных углеводородных ракетных топлив

УВГ/Параметр	РГ-1	РР-1	Синтин	Боктан ⁴	Квадрициклан
Формула	C ₁₂ H _{23.9} ¹	C _{11.7} H _{22.8} ¹	C ₁₀ H ₁₆	C ₉ H ₁₄	C ₇ H ₈
Соотношение Н/С	1.943	1.948	1.6	1.75	1.143
Диапазон температур кипения, °С	195–275	175–275	158	136	108
Температура замерзания, °С	-47	-49	-	-	-46.1
Температура воспламенения, °С	71	68	-	-	-
Удельная теплота образования, ² кДж/кг	-1810	-1750	980	100–500	3280
Удельная теплота сгорания, ² кДж/кг	43170	43380	44130	44110–44510	43740
Теплота сгорания ² с учетом массы O ₂ , кДж/кг	9440	9480	10290	10160–10260	10600
Плотность [22 °С], г/мл	0.832	0.806	0.851	0.828	0.88
Содержание серы, частей на миллион	16	20	-	-	-

¹ Усредненное значение.

² Удельная теплота сгорания приведена для реакции C_nH_{2m(x)} + (2n+m)O₂(г) → nCO₂(г) + mH₂O(г) при нормальных условиях (P = 1 атм, T = 25 °С).

³ Удельная теплота образования указана для жидких веществ при нормальных условиях (P = 1 атм, T = 25 °С).

⁴ Оценочные данные.

Например, исследования зон падения ступеней «гептиловых» ракет, стартующих из Плесеца, проведенные Архангельским государственным техническим университетом по заказу МО, не выявили какого-либо четкого влияния гептила на состояние здоровья местного населения. По словам Константина Боголицына, доктора химических наук, профессора, заведующего кафедрой теоретической и прикладной химии АГТУ, ухудшение качества и продолжительности жизни местного населения напрямую с воздействием поблизости вредных веществ не связано.

«До сих пор не было проведено ни одного биологического исследования на предмет обнаружения, допустим, в крови содержания вредных веществ, образовавшихся из-за гептиловых составляющих. Поэтому уверенно утверждать, что он явно сокращает жизнь, невозможно, – заявил Боголицын. По его мнению, переход на керосиновое горючее не является панацеей: «И здесь есть свои подводные камни. Действие [ракетного керосина] на среду... неизвестно. Вот сейчас мы отследим то, как ведут себя продукты распада гептила в условиях болота и торфа, распространяются они или наоборот, абсорбируются. Разработаем методы воздействия. А вдруг окажется, что составляющие керосина со временем оказывают больший вред на окружающую среду? В общем, сейчас это одна из актуальнейших проблем, требующая глубокого комплексного исследования».

Очевидно, что долгохраняемые компоненты типа АТ и НДМГ будут постепенно «выводиться» из эксплуатации, в первую очередь, в силу экологических причин*, и область их применения ограничится КА и разгонными блоками. В ближайшие десятилетия в качестве основных, вероятно, будут доминировать такие компоненты, как жидкий кислород, керосин и другое углеводородное горючее, в том числе синтетическое, а позже и жидкий водород.

В целом можно отметить, что УВГ предпочтительны для миссий с невысокой энергетикой (выведение КА на низкие околоземные орбиты), при отсутствии готовых водородных ЖРД, неразвитости «водородной инфраструктуры», и на первых ступенях РН.

Радикально улучшить энергетику носителей можно только при использовании жидкого водорода. Преимущества последнего перед УВГ возрастают с увеличением

размерности РН или с ростом характеристической скорости, потребной для выполнения целевой задачи.

Между тем после выхода публикации «И снова о водороде» (НК № 10, 2007, с. 51–53) авторы статьи получили несколько телефонных звонков и электронных сообщений от читателей НК. Любопытно, что сторонников водорода среди них не было. Очевидно, последний и так все ясно. Читатели, обратившиеся к нам, восприняли выводы публикации как излишне категоричные. Более того, один из них (к сожалению, аноним) в довольно эмоциональной форме упрекнул авторов в попытке «провести водородную диверсию» в России, которая, по его словам, является бесспорным лидером в создании углеводородных ЖРД (с чем собственно мы вполне согласны) и не нуждается ни в каком водороде, поскольку керосина вполне достаточно и в настоящее время и в обозримой перспективе.

Увы, «последний бой» углеводородами проигран. «Союз-У2», единственная советская (а потом и российская) РН на синтине, довольно быстро сошла со сцены. С помощью этой РН с космодрома Байконур и Плесеца менее чем за 13 лет эксплуатации на орбиту выводились ТК «Прогресс» и «Прогресс-М», ПКК «Союз-Т» и «Союз-ТМ», КА «Орлец-1» и «Гамма», а также отдельные экземпляры КА «Зенит-6У»... Последний, семьдесят первый пуск ракеты с космическим кораблем «Союз ТМ-22» состоялся 3 сентября 1995 г. После этого, ввиду нерентабельности производства синтина в рыночных условиях и его чрезвычайно высокой стоимости, эксплуатация «циклиновых» ракет в России была прекращена. Использование циклина позволило на две-три сотни килограммов поднять грузоподъемность носителя (7348 кг при запуске «Прогресс М-18» 22.05.1993) и только.

Интересно отметить, что многие страны (в том числе не являющиеся лидерами ракетных технологий, например Китай и Япония) предпочли использовать на верхних ступенях своих РН именно водород. Увы, Россия в «водородный клуб» входит пока условно (по «совокупности заслуг» в разработке блока «Ц» ракетно-космической системы «Энергия-Буран» и поставке водородных РБ в Индию)...

Список использованных источников имеется в редакции НК

* В свое время так и не начали эксплуатироваться «экзотические» топлива типа фтора и фторсодержащих окислителей и металлоидридного и борводородного горючего.

«Полет» в структуре холдинга Центра Хруничева

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

29 декабря генеральный директор ГКНПЦ имени М. В. Хруничева В. Е. Нестеров подписал приказ о создании в составе предприятия филиала – ПО «Полет». Юридическое оформление перехода омского авиационно-космического объединения «под крыло» Центра Хруничева закончено. С первых дней января предприятие приступило к выполнению общих производственных задач по выпуску ракетно-космической техники. Таким образом, выполнен Указ Президента РФ от 3 февраля 2007 г. № 127 «О федеральном государственном унитарном предприятии “ГКНПЦ имени М. В. Хруничева”» (НК № 4, 2007, с. 48–49).

По оценке губернатора Омской области Л. К. Полежаева, вхождение «Полета» в состав холдинга – лучший вариант из возможных. Правительство области целенаправленно вело поиск партнеров для омского гиганта, отдавая себе отчет в том, что в условиях мировой конъюнктуры предприятию самостоятельно не выжить.

При вхождении в холдинг «Полет» будет изготавливать комплектующие для РН «Протон-М» и «Рокот», создавать УРМы для РН «Ангара», производить малые КА на базе платформы «Яхта» и самолеты малой авиации «Аист Т-411».

К 2011 г. объем производства на ПО «Полет» увеличится как минимум в 2–3 раза, достигнув 3–4 млрд руб в год.

«Полет» наряду с красноярским НПО ПМ участвует в конкурсе на создание системы космического мониторинга для Газпрома. По данным советника гендиректора объединения Виталия Щетинина, омский проект системы уже направлен заказчику. Вывод на орбиту системы из 12 объектов омики предлагают провести за 1 млрд руб.

За основу взят малый (чуть более 30 кг) КА «Университетский». Для эффективного мониторинга газопроводов необходима группировка из 12–24 спутников.

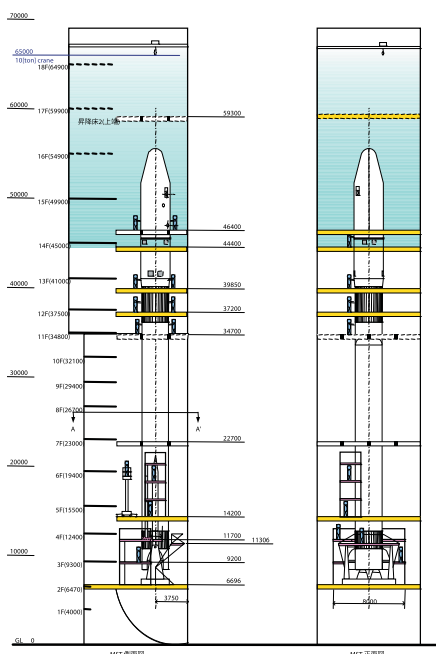
По данным начальника управления оборонной промышленности, энергетики и связи минпрома Омской области В. Н. Лосья, предложение «полётцев» заинтересовало представителей Газпрома: «Есть правила эксплуатации газопроводов, которые включают постоянный мониторинг систем. Сейчас это делается с помощью авиации и мобильных наземных групп. Мониторинг из космоса точнее, ведется в круглосуточном режиме, а информация поступает мгновенно по цифровым каналам связи. Следовательно, реагирование будет оперативнее. Цена аварии несопоставима с ее предотвращением. Стоимость одного спутника – 40 млн руб, а при выведении он пойдет как дополнительный ПГ при пусках нашей РН «Космос-3М».

По материалам РИА «Новости» и газеты «Омская губерния»

«Галактический экспресс» задерживается...

И. Черный.
«Новости космонавтики»

23–24 декабря в японских СМИ, близких к правительству, появились сообщения о возможном коренном пересмотре плана работ первого частно-государственного совместного предприятия (СП) – корпорации Galaxy Express («Галактический экспресс», GX), – создающего автономную коммерческую ракету-носитель. Причина «глобальной инспекции» – дальнейшие задержки проведения первого пуска ракеты, который изначально планировался на 2005 г., но сейчас отложен на 2011 ф.г., а также неожиданно возникшие финансовые затруднения СП.



▲ Стартовый комплекс для РН GX

Напомним, что носитель среднего класса GX (*НК* № 1, 2007, с. 62–63) разрабатывается по инициативе агентства аэрокосмических исследований JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency) и группы частных компаний, включая корпорации IHI (бывшая Ishikawajima-Harima Industries) и Mitsubishi. При поддержке других фирм две последние учредили в 2001 г. СП Galaxy Express для выхода на глобальный рынок пусковых услуг в секторе носителей с грузоподъемностью порядка 4000 кг* на низкой орбите.

Судя по сообщениям японских СМИ, побудительным мотивом к пересмотру проекта GX является недавнее заявление американской корпорации Lockheed Martin – одного из участников разработки – о скором прекращении закупок двигателя РД-180, предназначенного для использования на первой ступени японского носителя.

В результате разработчикам придется искать новый двигатель, а затраты на проект могут существенно вырасти – примерно на 45 млрд иен (394.6 млн \$).

Учитывая, что участники проекта GX со стороны частного сектора не смогли собрать деньги, необходимые для погашения затрат, связанных с закупками нового двигателя**, японское правительство нашло нужным пересмотреть проект в целом. Вероятно, СП с равным участием правительства и частного сектора превратится в дело, контролируемое государством.

В планах госбюджета на 2008 ф.г. на программу GX запрашивалось примерно 15 млрд иен (131.5 млн \$), но сумма в конечном счете была срезана до 5.6 млрд иен (49.1 млн \$). Это означает, что проект едва ли может быть продолжен в его текущей форме.

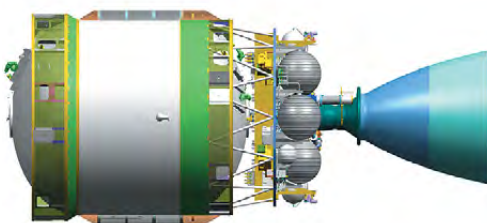
Участники работы уже вложили в ракету приблизительно 50 млрд иен (438.4 млн \$), и расходы растут, как снежный ком.

Между тем правящая Либерально-демократическая партия заявила о большой важности проекта GX для запуска спутников-разведчиков IGS по правительственным заказам и потребовала сохранить программу, даже если для этого понадобится увеличить уровень государственного финансирования.

Комиссия по космической деятельности при Кабинете министров должна оценить возможность расширения роли правительства в проекте, концентрируясь на технологиях, доступных внутри страны.

Постоянные неурядицы со средствами выведения и перенос сроков реализации проектов характерны для космической программы Японии. В частности, страна запустила свой новейший лунный зонд в сентябре 2007 г. с опозданием на четыре года из-за технических проблем. Недавно JAXA заявляло, что надеется послать астронавтов на Луну в 2025 г., но в свете последних событий эти планы кажутся утопией. Кроме того, Япония еще не сделала ни одной попытки выполнить пилотируемый полет.

С использованием сообщений НПО «Энергомаш», Associated Press и Yomiuri Shimbu



▲ За прошедший год вторая ступень РН GX претерпела существенные изменения

* В настоящее время Япония располагает неплохой современной ракетой H-2A. Однако критики считают последнюю слишком сложной и дорогой в эксплуатации, а также переразмеренной для коммерческих нагрузок.

** А последний пока даже не определен.

Поставка РД-180 в США осуществляется в рамках сотрудничества между НПО «Энергомаш» и фирмами Pratt & Whitney Rocketdyne и United Launch Alliance (ULA) с участием российской-американского СП «РД АМРОСС». Сотрудничество было начато в 1995 г., когда «Энергомаш» вместе с партнерами выиграл тендер на разработку и производство более сотни двигателей для американской модернизированной РН семейства Atlas.

В ноябре 1996 г. состоялось первое огневое стендовое испытание (ОСИ) прототипа РД-180, а в апреле 1997 г. – первое ОСИ доводочного двигателя. В 1997–1998 гг. испытания РД-180 в составе первой ступени РН прошли в США. Первый товарный двигатель был поставлен в январе 1999 г., а сертификация РД-180 для его использования в составе РН Atlas 3 была завершена весной 1999 г.

До конца 2007 г. с помощью поставленных в США двигателей выполнено 18 успешных пусков РН Atlas 3 и -5, а общая наработка РД-180 составила свыше 38000 сек.

Редакции *НК* не удалось найти сообщений, подтверждающих или опровергающих заявления о прекращении закупок РД-180. Более того, в начале октября 2007 г. НПО «Энергомаш» отгрузило два очередных товарных двигателя; они прибыли в Денвер для установки на Atlas 5.

12 августа 2007 г. первый заместитель генерального директора НПО «Энергомаш» Владимир Чванов сообщил, что контракт на поставку очередной партии РД-180 будет подписан в сентябре. «Мы уже поставили в США 41 двигатель, и сейчас идет подготовка к новому контракту, скорее всего, еще на 16 двигателей», – уточнил он.

В сентябре планировалось «подписать меморандум на всю партию – 103 двигателя и заключить контракт на следующую поставку».

18 октября 2007 г. генерал-лейтенант Майкл Хэмел, командующий Центром ракетно-космических систем ВВС США, посетил НПО «Энергомаш», уделив основное внимание знакомству с программой серийного производства РД-180. На встрече российскую сторону представляли заместитель руководителя Роскосмоса В. П. Ремишевский, генеральный директор НПО «Энергомаш» Н. А. Пирогов, его первый заместитель В. К. Чванов, а также представители Министерства обороны РФ, американскую сторону – руководитель ULA Майкл Гасс, президент Pratt & Whitney Rocketdyne Джеймс Мейзер, президент СП «РД АМРОСС» Джерри Джозеф. Генерал Хэмел высоко оценил качество и надежность РД-180, особо отметив большой объем работ, связанных с дальнейшим улучшением как конструкции двигателя, так и технологий его изготовления.

Что касается возможного производства РД-180 в США, то этот вопрос, по словам В. К. Чванова, «окончательно не решен». Он отметил: «Мы разошлись с американскими партнерами в оценке стоимости, они ошиблись в 5 раз или больше».

Поскольку стоимость двигателей, произведенных в США, получается очень высокой, их выгоднее закупать в России. В апреле 2006 г. руководство программы с американской стороны объявило, что готово лицензировать сделку, связанную с производством РД-180 в России и США. Ранее полный набор технической документации (свыше 100 тыс документов) на этот двигатель был передан американской стороне и доставлен в расположенный в местечке Уэст-Палм-Бич офис СП «РД АМРОСС». Первые документы, требующиеся для производства РД-180 в Америке, поступили в апреле, последние – в середине августа 2003 г., причем все происходило с опережением сроков.

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

31 декабря 2007 г., завершив два полных витка вокруг Солнца общей продолжительностью в три года, американская АМС Deep Impact / EPOXI вернулась к Земле и в 19:29 UTC совершила пролет на высоте 19310 км над северо-западной частью Австралии. Задачей пролета было снизить гелиоцентрическую скорость КА и сделать его орбиту близкой к круговой с периодом в один земной год. Потребуется еще два гравитационных маневра, чтобы вывести Deep Impact к ее новой цели – комете Хартли-2.

Как мы уже сообщали, в настоящее время Deep Impact работает по дополнительной программе EPOXI, предусматривающей исследования кометы на пролете (эта часть программы на этапе предложения была известна как DIXI) и наблюдения звезд с планетными системами с целью определения характеристик этих внесолнечных планет (проект EPOCh; *НК* № 9, 2007, с. 15).

Станция Deep Impact была запущена 12 января 2005 г. и выполнила свою главную задачу 4 июля, нанеся специальным «умным» снарядом прицельный удар по ядру кометы Темпеля-1 и пронаблюдав выброшенное из него вещество. 20 июля 2005 г. аппарат провел коррекцию траектории ТСМ-8, обеспечивающую возвращение к Земле 31 декабря 2007 г., и вскоре после этого был погружен «в спячку» – до тех пор, пока Земля не решит его судьбу и не выделит средства на дальнейшие работы. Лишь раз в полгода с АМС проводились сеансы связи – чтобы убедиться, что на борту все в порядке.

Решение о продлении миссии Deep Impact было объявлено 3 июля 2007 г., и уже 24–25 сентября управленцы группы Майкла А'Хирна (Michael A' Hearn) вывели станцию из «спячки». В течение нескольких суток проводились траекторные измерения,



Deep Impact

в роли Деда Мороза

которые позволили уточнить орбиту EPOXI. 4 октября операторы включили бортовую научную аппаратуру и отсняли произвольно выбранный район неба. Стало ясно, что вся электроника исправна и что механические компоненты – затворы и колеса фильтров – функционируют нормально. 1 ноября аппарат включил на 3 мин свои двигатели и успешно выполнил маневр ТСМ-9, обеспечивающий пролет у Земли по определенной траектории. Дополнительная коррекция ТСМ-10, заложенная в план на конец ноября, не потребовалась.

Как раз в это время решался вопрос: а куда, собственно, летит станция EPOXI? Дело в том, что в июле ее новой целью была названа комета Бёттина (85P Boethin), с которой аппарат должен был сблизиться 5 декабря 2008 г. Однако точные параметры орбиты цели не были известны: комета была открыта Лео Бёттином в 1975 г., наблюдалась во второй раз при возвращении к Солнцу в 1986 г., а в 1997 г., невзирая на прогресс астрономических инструментов, найти ее не удалось.

В первой половине октября под руководством Карен Мич (Karen J. Meech) был предпринят интенсивный поиск кометы Бёттина, который не принес результата. Стало ясно, что рисковать нельзя: если комета будет найдена уже после пролета Земли, бортовых запасов топлива может не хватить для выхода «на перехват».

Впрочем, не исключено и то, что ее ядро распалось на отдельные фрагменты, так что и искать-то уже нечего...

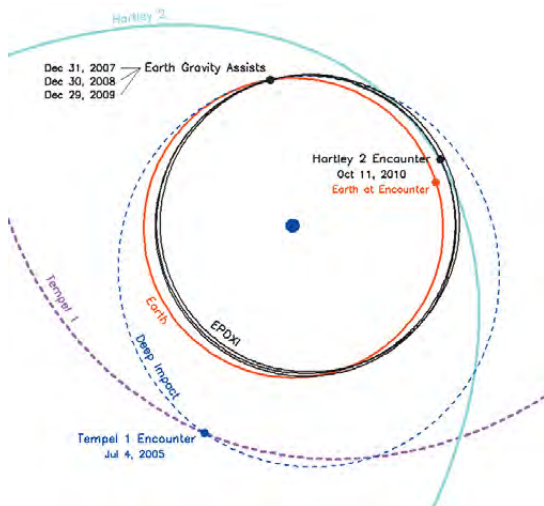
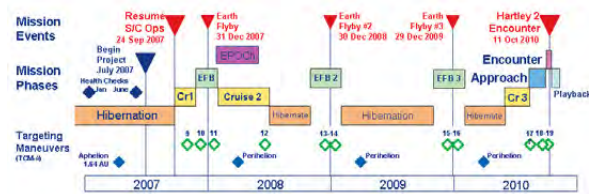
В результате А'Хирн предложил NASA отказаться от исследования кометы Бёттина и направить EPOXI к запасной цели – комете Хартли-2 (103P/Hartley 2). Этот объект из семейства Юпитера открыл в 1986 г. Малколм Хартли (Malcolm Hartley). Комета обращается вокруг Солнца по вытянутой орбите с наклоном 13,6° и периодом 6,4 года.

Достоинством кометы Хартли-2 была хорошо определенная орбита, а недостатком – то, что встреча с ней предстояла лишь в октябре 2010 г. Вероятно, хитрый А'Хирн просчитал заранее, что NASA может и не дать денег на три года работы EPOXI и сначала добился продления полета на год, а потом поставил агентство перед необходимостью замены цели. В NASA охнули, но отступить было некуда: космическое ведомство стало искать дополнительное финансирование, а А'Хирн получил разрешение планировать пролет Земли уже «под Хартли».

30 ноября группа А'Хирна защитила проект миссии к комете Хартли-2 в Директорате научных программ NASA и получила «добро» на продление миссии EPOXI до 2010 г. Официально об изменении цели станции было объявлено 13 декабря.

Тем временем 5 ноября станция провела первые наблюдения в рамках дополнительной программы EPOCh с помощью инструмента высокого разрешения HRI. Объектом наблюдений была визуальная двойная звезда 9-й величины в Большой Медведице, а целью – убедиться в необходимой степени стабилизации инструмента. Наблюдения продолжались 12 часов и состояли из полутора тысяч 30-секундных экспозиций.

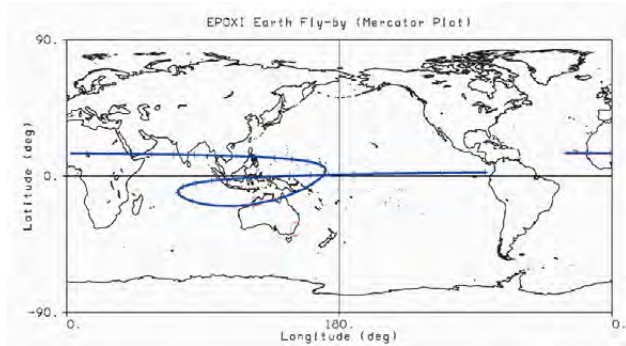
8 ноября со второй попытки эти данные были приняты Сетью дальней связи NASA. Анализ показал, что аппарат успешно захватил звезду и удерживал ее в выбранном по-



▲ План и траектория полета АМС Deep Impact / EPOXI

ле зрения 256×256 пикселей ПЗС-матрицы. Изображение оказалось значительно смещено от центра, но, как показало расследование, причиной этого был неучет аберрации. Специалисты заключили, что запланированные наблюдения в поле 128×128 пикселей будут возможны после поправки на аберрацию и учета рассогласования оптических осей звездного датчика и инструмента HRI. С фотометрической точки зрения достигнут уровень точности в несколько тысячных звездной величины, который предполагается улучшить за счет изменения алгоритма калибровки данных.

17 декабря была проведена первая калибровка научной аппаратуры по рассеянному свету с использованием Луны в качестве источника. Большая часть из 66 снимков была сделана при нахождении Луны непосредственно за пределами поля зрения. Второй, основной, сеанс по Луне был проведен 29 декабря с расстояния около 1 млн км. В его ходе аппарат «проезжал» спектрометром HRI по Луне с целью определения характеристик ИК-детектора и проверки равномерной чувствительности по всей матрице. Калибровке подвергся и прибор среднего разрешения MRI.



▲ Проекция траектории EPOXI на поверхность при пролете Земли 31 декабря

Дата	Параметры орбиты			
	$i, ^\circ$	$R_p, \text{ а.е.}$	$R_a, \text{ а.е.}$	$P, \text{ сут}$
16.12.2007	0.646°	0.9808	1.6402	548.0
16.01.2008	4.224°	0.9106	1.0900	365.4

Пролет Земли 31 декабря прошел в полном соответствии с планом. В результате встречи с Землей параметры гелиоцентрической орбиты станции изменились (см. таблицу).

Чтобы достичь кометы Хартли-2, станции Deep Impact / EPOXI предстоят еще две новогодние встречи с Землей – 30 декабря 2008 г. и 29 декабря 2009 г. По существу эти пролеты будут удерживать станцию на той же орбите в ожидании возвращения кометы к Солнцу.

Наконец, 11 октября 2010 г. станция достигнет кометы Хартли-2 и пройдет на расстоянии около 1000 км от ее ядра. Во время пролета комета будет находиться на незначительном расстоянии от Земли и вблизи перигелия, который она пройдет 28 октября на расстоянии 1.059 а.е. от Солнца.

Подпрограмма EPOCh, как и планировалось ранее, будет выполнена в течение первой половины 2008 г. Первый сеанс запланирован на 23 января – наблюдаться будет затмение своей звезды гигантской экзопланетой HAT-P-2. Фотометрия звезд будет продолжаться до конца мая. Предполагается изучить от трех до шести звезд* с экзопланетами, проходящими по диску светила, – всего таких звезд известно 33 – и попытаться найти у них неизвестные ранее планеты, а у планеты выявить кольца и спутники. Кроме того, аппарат будет наблю-



▲ Тестовый снимок Луны, сделанный прибором HRI 29 декабря в 22:00 UTC и специально обработанный для повышения четкости изображения

дать Землю с целью проверки компьютерных моделей распределения видимого и ИК-излучения типичной земледобной планеты.

После этого Deep Impact будет погружен в двухлетнюю «спячку» (с короткими перерывами на гравитационные маневры у Земли), из которой выйдет летом 2010 г. Два оставшихся месяца будут посвящены подготовке к пролету кометы и научным наблюдениям.

Через несколько недель после пролета, когда все записанные на борту данные будут приняты на Земле, дополнительная миссия AMC Deep Impact завершится.

По материалам NASA, JPL
и Университета Мэриленда

* Полный список наблюдаемых звезд: HD147506 (HAT-P-2), GSC03089-00929 (TrES-3), HD17156, GSC03413-00005 (XO-2), GSC03549-02811 (TrES-2) и GJ436.

Mars Scout отложен на 2013 г.

Сообщение NASA

21 декабря. Вторая миссия в рамках программы Mars Scout, первоначально запланированная на 2011 г., отложена на следующее астрономическое окно и состоится в 2013 г.

Цель программы Mars Scout – отправка к Красной планете серии малых и дешевых КА, отбираемых на конкурсной основе. Первым таким проектом является миссия Phoenix. Аппарат запущен 4 августа 2007 г. и должен совершить посадку в северной полярной области Марса 25 мая 2008 г.

В 2006 г. был объявлен конкурс на создание КА для запуска в 2011 г. На первом этапе из 26 предложений выбрали два (НК №10, 2007, с.36), причем оба с целью исследования эволюции атмосферы Марса – MAVEN (научный руководитель – Брюс Джакоски из Университета Колорадо в Беркли) и TGE (Джим Бёрч, Юго-Западный исследовательский институт).

В ноябре 2007 г. NASA было вынуждено приостановить работы по оценке и выбору лучшего предложения, так как вскоре после представления концепций (фаза А проекта) в одной из них был выявлен «организа-

онный конфликт интересов». Этот конфликт оказался достаточно серьезным для того, чтобы заново подобрать комиссию по технической и финансовой оценке предложений.

Задержка в процессе анализа и выбора предложений составила около четырех месяцев и сделала нереализуемым график дальнейших работ по проекту (с учетом резерва по времени) с запуском в 2011 г. и заставила отложить старт на 2013 г. «Мы сожалеем о задержке, – заявил директор программы исследования Марса Дак МакКуистон (Doug McCuistion), – но NASA идет на этот шаг, чтобы предотвратить проблему в самом зародыше». Он отметил, что жесткий график с пуском в 2011 г. поставил бы победивший проект в тяжелое положение и создал бы условия для перерасхода средств.

NASA намерено продолжить финансирование работ по проектам MAVEN и TGE в расчете на запуск в 2013 г. В августе 2008 г. должны быть представлены уточненные предложения, а в декабре 2008 г. один из проектов будет выбран для реализации.

Сокращенный перевод П. Павельцева

Сообщения

✓ 10 декабря NASA сообщило о создании и первой встрече международной координационной группы по проблеме доставки марсианского грунта. Представители нескольких стран и четырех космических агентств (NASA, EKA, CSA и JAXA), собравшиеся в конце ноября в Вашингтоне, образовали группу IMARS (International Mars Architecture for Return of Samples – Международная архитектура для доставки образцов с Марса) на правах комитета Международной рабочей группы по исследованиям Марса, обсудили в течение трех дней разработанные ранее проекты доставки марсианского грунта, научные приоритеты стран-участниц и требования к лаборатории по изучению марсианских образцов, и согласовали общую стратегию реализации миссии по доставке грунта и его исследований в земных условиях. Как сказал директор программы исследования Марса в NASA Дак МакКуистон (Doug McCuistion), состоявшиеся дискуссии работают на реализацию программы доставки грунта уже в конце следующего десятилетия (2011–2020 гг.). В свою очередь, менеджер программы исследования космоса в EKA Бруно Гардини (Bruno Gardini) заявил, что проведенная работа является важным шагом в формировании в 2008 г. европейской программы Aurora. Вторая встреча комитета IMARS запланирована на март 2008 г. – П.П.

Лунный GRACE, Кагуя и все-все-все

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

10 декабря на ежегодной сессии Американского геофизического союза (American Geophysical Union) заместитель администратора NASA по науке Алан Стерн (Alan Stern) объявил об утверждении новой научной миссии, предназначенной для исследования внутреннего строения Луны и изучения ее геологической истории.

Новый проект, получивший название GRAIL (Gravity Recovery and Interior Laboratory), был выбран на втором этапе конкурса по программе Discovery, объявленного в 2006 г. Его конкурентами были еще два проекта из 24 предложенных, прошедшие первый этап отбора: OSIRIS, предполагавший детальное изучение одного из астероидов и попытку возвращения с него образцов, и VESPER, имеющий целью изучение динамики и химического состава атмосферы Венеры (HK № 12, 2006).

Научным руководителем проекта GRAIL является Мария Зубер (Maria T. Zuber), грисволдовский профессор геофизики и руководитель кафедры наук о Земле, атмосфере и планетах Массачусеттского технологического университета. Стоимость миссии оценивается в 375 млн \$. На данный момент GRAIL – самый «дальний» по срокам в программе Discovery: старт планируется на 9 сентября 2011 г., а завершение работ – на 27 мая 2012 г.

Конструкция КА будет базироваться на технологиях, разработанных для военного спутника-демонстратора XSS-11 и проведенных в ходе его полета в 2005 г. (HK № 6, 2005). Одним носителем будет запущена пара аппаратов, которые будут функционировать на низкой полярной окололунной орбите и в течение трех месяцев осуществлять измерения гравитационного поля Луны с «беспрецедентной точностью». Кроме того, проект призван ответить на ряд вопросов, касающихся формирования Земли и землеподобных планет Солнечной системы.

Задача детального картирования гравитационного поля Луны интересна сама по себе – это «ключ» к исследованию ее внутреннего строения от коры и до ядра и косвенно – еще и тепловой истории нашего спутника. Но особенно актуальной эта задача становится с началом нового этапа исследования Луны беспилотными и пилотируемыми средствами. Без детального знания гравитационного поля невозможно точное прогнозирование орбит спутников Луны, а борьба «методом грубой силы» с возмущениями орбиты, вызванными аномалиями силы тяжести, требует больших запасов топлива на борту КА. Опять-таки точное знание характеристик лунного гравитационного поля (которое благодаря различным аномалиям имеет гораздо более сложную структуру, чем земное) является важным условием обеспечения безопасности посадки пилотируемых кораблей.

Неудивительно, что NASA пожелало организовать свою миссию для решения этих задач, хотя они уже поставлены перед недавно запущенным японским лунным комплексом SELENE (Кагуя) – два японских научных эксперимента преследуют ту же самую цель!

Принцип картирования гравитационного поля в проекте GRAIL не является «пионерским» – он с успехом опробован на германо-американской системе GRACE, выведенной на околоземную орбиту в 2002 г. Радиодальномерная аппаратура, установленная на двух КА, измеряет с высокой точностью текущее расстояние между ними, и на основе длинного ряда этих измерений рассчитывается модель гравитационного поля Земли. (Более того, в ходе длительной работы выявляются и изменения гравитационного поля, вызванные перемещением масс на Земле и под ее поверхностью – в частности, вызванные таянием полярных ледников и изменениями циркуляции океанских течений.)

Таким образом, GRAIL во многом представляет собой как бы лунный вариант GRACE, и созвучие их имен также неслучайно – три первых слова в расшифровке аббревиатуры

просто совпадают. В NASA надеются, что использование оправдавшей себя методики позволит существенно снизить риски при реализации проекта.

В то же время очевидно по меньшей мере одно обстоятельство, которое не позволяет автоматически перенести околоземные технологии на лунную орбиту. Дело в том, что для точного определения параметров орбиты КА GRACE и их текущего положения используется глобальная навигационная система GPS. Именно она позволяет «привязать» измерения взаимной дальности к конкретным точкам в околоземном пространстве. Понятно, что для GRAIL такой подход неосуществим – сигналы GPS до Луны «не добиваются». И для того, чтобы этот проект был принят к реализации, нужно было предложить другую систему определения текущего положения КА. За основу ее была принята технология высокоточного мониторинга радиосигналов, которая разрабатывалась одновременно для миссии Juno к Юпитеру.

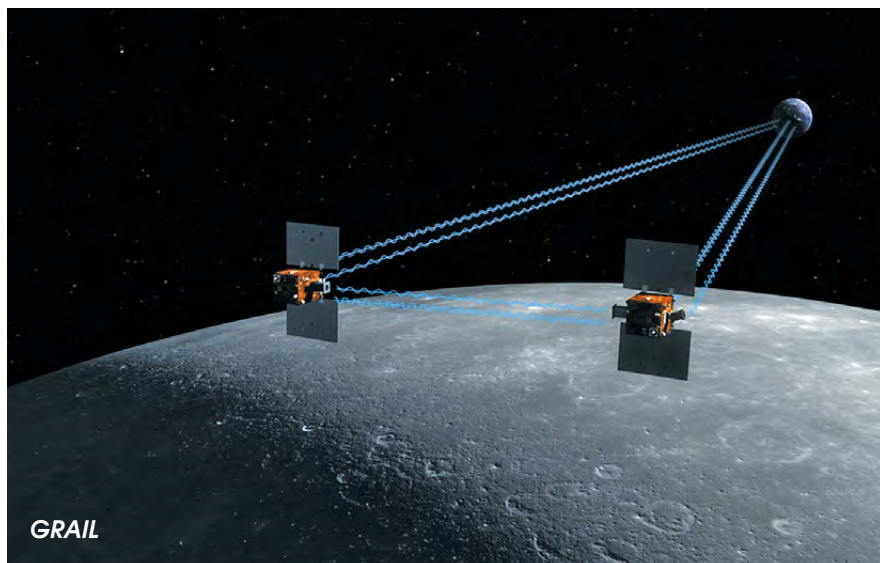
Если технология GRAIL подтвердит заявленные характеристики, в будущем ее можно будет уже довольно легко адаптировать к другим планетам, и прежде всего к Марсу. Там, как и на Земле, точное картирование гравитационного поля позволит описать динамические процессы – такие как обмен углекислым газом между полярными шапками и атмосферой, а также движение подповерхностной воды.

Мария Зубер полна оптимизма относительно успеха проекта. «После трех месяцев полета GRAIL мы будем знать лунное гравитационное поле лучше, чем земное», – говорит она. Утверждается, что измерения по проекту GRAIL позволят уточнить параметры гравитационного поля Луны примерно в 1000 раз по сравнению с существующими моделями.

Не обойдены вниманием в новом проекте задачи космического образования молодежи и популяризации космонавтики. На каждом спутнике будут установлены по пять камер MoonKam, позволяющих учащимся и «общественности» участвовать в наблюдениях Луны, не покидая при этом своих аудиторий и комнат. Кстати, за эту часть программы отвечает первая американская женщина-астронавт Салли Райд (Sally K. Ride).

Разработка научного оборудования и управление миссией GRAIL возложены на Лабораторию реактивного движения в Пасадене (Калифорния). Разработку и изготовление КА осуществит компания Lockheed Martin Space Systems в Денвере (Колорадо), где менеджером проекта назначен Джон Хенк (John Henk). Кстати, для нее GRAIL станет уже пятой миссией в рамках программы Discovery. Ранее инженеры Lockheed Martin участвовали в проектировании и изготовлении КА Lunar Prospector, в создании аэродинамического тормозного щита для миссии Mars Pathfinder, в проектировании, изготовлении и управлении КА Stardust и Genesis.

Кроме того, в осуществление проекта будут вовлечены специалисты Центра косми-





Lunar Reconnaissance Orbiter

ческих полетов имени Годдарда, Института Карнеги в Вашингтоне, Юго-Западного исследовательского института, Университета Аризоны и Парижского университета.

Наступление на Луну

28 октября 2008 г. NASA планирует запустить спутник LRO (Lunar Reconnaissance Orbiter), который должен проработать на окололунной орбите по меньшей мере один год и в ходе своего полета определить конкретные места на лунной поверхности, перспективные с точки зрения осуществления будущих автоматических и пилотируемых посадочных миссий. В ходе этого полета будет продолжен поиск лунных ресурсов и изучение радиационной обстановки в окрестностях Луны (НК № 2, 2005).

Попутно с LRO к Луне планируется послать «миссию поддержки» LCROSS (Lunar Crater Observation and Sensing Satellite; НК № 6, 2006), основной целью которой станет поиск льда в частично затененных кратерах приполярных районов.

Проект GRAIL стал третьим в серии научных миссий, призванных способствовать реализации планов NASA по осуществлению пилотируемой экспедиции до 2020 г. По образному выражению Джеймса Грина (James L. Green), руководителя отделения планет в Директорате научных миссий NASA, «лунные научные миссии будут маяками, направляющими путь будущей человеческой активности».

Впрочем, события последних лет показывают, что в своих лунных амбициях NASA не одиноко. Но если 40 лет назад основным американским соперником была вторая сверхдержава – Советский Союз, то сегодня на сцене появляются новые игроки.

Так, по сообщению JAXA от 21 декабря, специалисты завершили период верификации научной аппаратуры японской автоматической станции Кагуя (миссия SELENE; НК № 11, 2007, и № 1, 2008) и перевели спутник в режим осуществления полномасштабных научных наблюдений. Программа исследований «Лунной принцессы» значительно более обширна, чем у GRAIL, и фактически включает в себя и цели американского проекта. Японские ученые имеют в данном случае немалую «фору» – и хорошие шансы первыми прийти к интересным открытиям относительно строения и истории Луны.

Еще 26 октября рабочая группа по освоению Луны при правительственной Комиссии по космической деятельности Японии рекомендовала к осуществлению миссию SELENE-2, которая может быть реализована в 2013 г. Выработанная силами JAXA концепция предусматривает запуск космического комплекса массой 2000–4000 кг, включающего посадочный аппарат с первым японским луноходом, а также спутник-ретранслятор. В качестве места посадки рассматриваются южнополярные кратеры.

Китай, запустивший свой первый спутник Луны в октябре (НК № 12, 2007), также готов перейти к решению более сложных задач, связанных с посадкой на поверхность Луны. Перспективная лунная программа КНР подробно описана в НК № 1, 2008.

В апреле 2008 г. должна стартовать индийская миссия Chandrayaan-1, причем и

она, скорее всего, будет иметь продолжение на поверхности Луны. Так, в ноябре 2007 г. руководитель проекта Миласвами Аннадурай (Mylaswamy Annadurai) посетил Россию, где провел первые технические дискуссии о совместном осуществлении следующей миссии Chandrayaan-2, а во время визита в Москву премьер-министра Манмохана Синга (Manmohan Singh) было подписано соответствующее соглашение между ISRO и Роскосмосом.

Предлагаемая НПО имени С. А. Лавочкина российская программа исследования Луны описана в НК № 3, 2007. Первый ее этап финансируется в Федеральной космической программе под названием «Луна-Глоб». На этом этапе планируется осуществить два пуска к Луне. Орбитальный аппарат с пентраторами для зондирования внутреннего строения Луны должен быть запущен в 2009–2010 гг. Второй должна быть реализована совместная с Индией посадочная миссия, в которой индийский перелетный модуль доставит на поверхность Луны российский луноход. Запуск предполагается осуществить индийским носителем в 2011 г. Местом посадки выбран один из кратеров в южной полярной области Луны.

Таким образом, намерения четырех из пяти стран, имеющих утвержденные планы по исследованию Луны, поразительно схожи: орбитальный научный аппарат и посадочный комплекс, желательнее в район южного полюса. Только США не утвердили пока проекта посадочного лунного аппарата, и лишь две страны из четырех оставшихся – Индия и Россия – пошли на объединение своих усилий в посадочной миссии. Что ж, посмотрим, каковы будут результаты нового наступления на Луну.

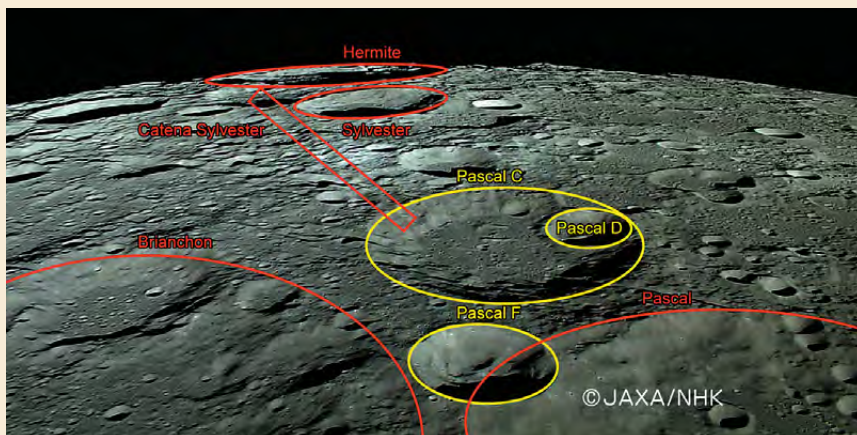
По материалам NASA, LPI, MIT

Новости «Кагуя»

21 декабря JAXA объявило о переводе КА Кагуя в режим регулярных наблюдений. Замечания имеются к работе двух приборов из 15. Так, при одновременной работе четырех ПЗС-матриц рентгеновского спектрометра XRS регистрируется значительный шум. Прибор переведен в работу с одной матрицей, что снижает его разрешение, но в принципе позволяет выполнять поставленные задачи. Через два часа после включения спектрометра заряженных частиц CPS он прекратил передачу данных из-за перегрева цепей контроля напряжения. Сейчас для включения CPS вы-

бираются периоды низкой температуры в этой части КА.

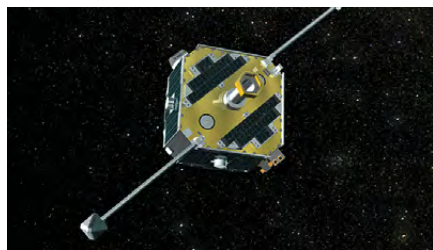
14 декабря JAXA продемонстрировало первые данные со спектрального прибора SP по спектрам отражения в видимой и ИК-области участков на обратной стороне Луны, а 10 января опубликовало информацию о работе лазерного высотомера LALT и радиолокатора LRS в режиме зонда. При работе последнего 20–21 ноября над восточной частью Моря Дождей выявлена ожидаемая горизонтальная стратификация, которая, вероятно, представляет собой перемежающиеся слои лавы, вулканической пыли и выброшенных вулканами обломков.



▲ Кадр с камеры HDTV КА Кагуя. Район северного полюса Луны. Дата съемки – 31 октября 2007 г.

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

В ноябре–декабре 2007 г. завершилось построение штатной орбитальной группировки сразу в двух многоспутниковых научно-прикладных системах. К 1 января приняли свои окончательные позиции пять американских КА THEMIS для исследования магнитосферных суббурь, которые были выведены на орбиту 17 февраля 2007 г. на RH Delta 2 (НК №4, 2007). Немного раньше, 21 ноября, закончился подъем до рабочей высоты последнего аппарата тайваньско-американской системы для зондирования ионосферы COSMIC / Formosat-3. Шесть ее спутников были запущены еще 14 апреля 2006 г. американской же ракетой Minotaur I (НК №6, 2006).



THEMIS

Напомним, что в результате февральского запуска твердотопливный разгонный блок Star 48В и пятерка аппаратов были доставлены на близкие высокоэллиптические орбиты с параметрами:

- наклонение орбиты – 16.05°;
- высота в перигее – 437 км;
- высота в апогее – 87348 км;
- период обращения – 1870 мин.

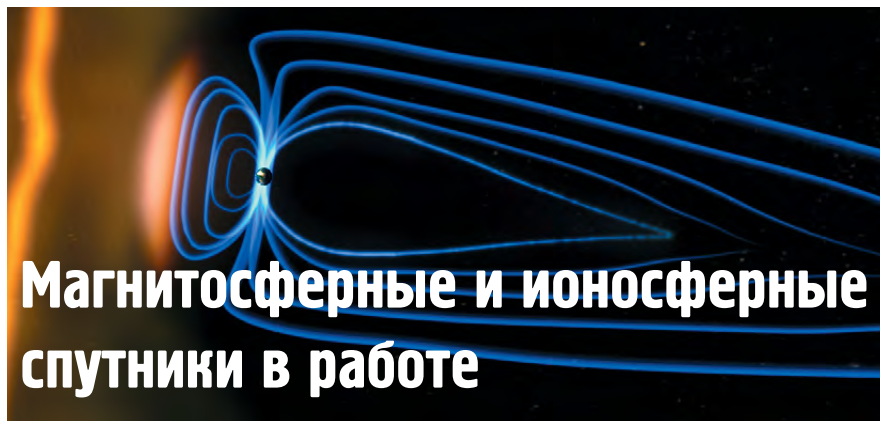
Мы будем называть аппараты буквами А, В, С, D и Е в соответствии с международными обозначениями, которые им были даны в каталоге Стратегического командования США.

Блок Star 48В, оставшийся на аналогичной орбите и не маневрировавший, имел на протяжении года почти неизменные значения перигея и апогея, и лишь наклонение его орбиты монотонно уменьшалось в среднем на 1° за 54 сут.

2 марта первые два аппарата, а 8 марта остальные три выполнили поворот оси вращения так, чтобы их антенны были ориентированы в направлении север-юг относительно эклиптики. Побочным следствием этих маневров стало изменение высоты апогея: аппарат Е поднялся относительно РБ на пару сотен километров, а остальные – снизились. Параллельно проводились включение и проверка научной аппаратуры, и к вечеру 14 марта все приборы на всех пяти спутниках были введены в строй. Не было проведено лишь развертывание антенн измерителей электрического поля EFI.

С 10 по 16 мая развертывание антенн EFI состоялось на аппарате С (THEMIS P2), а с 31 мая по 7 июня – на аппаратах D и Е

Номер	Обозначение	Название	Параметры орбиты			
			i, °	Нр, км	На, км	Р, мин
30581	2007-004В	THEMIS P1	3.65°	1317	195587	5638.7
30582	2007-004С	THEMIS P2	6.79°	2031	118293	2847.4
30797	2007-004D	THEMIS P3	6.53°	2722	68838	1435.9
30798	2007-004Е	THEMIS P4	7.09°	2768	68800	1435.8
30580	2007-004А	THEMIS P5	11.51°	2908	57014	1149.1



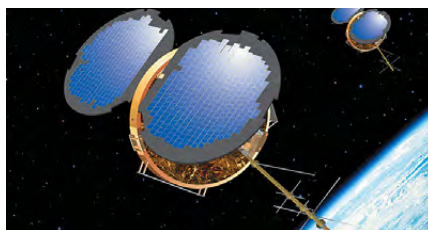
Магнитосферные и ионосферные спутники в работе

(THEMIS P3 и P4 соответственно). Для этого было выполнено в общей сложности 68 включений двигателей, следствием которых были частые изменения орбит аппаратов. К 30 июля после серии малых маневров, включая подъемы перигеев до 750–1000 км, аппараты собрались вновь на почти одинаковых орбитах с периодом 1878–1879 мин.

17 сентября с подъема апогея спутника В (THEMIS P1) на 8700 км началось окончательное разведение аппаратов по рабочим орбитам. В итоге наклонения их орбит к экватору Земли были изменены на 1–4° с таким расчетом, чтобы они имели наклонение 8° к эклиптике, перигеи подняли на высоту от 1500 до 2900 км, а апогеи – до высоты, обеспечивающей заданные (и синхронизированные) периоды обращения.

К 5 ноября коррекции закончили все аппараты, кроме А, который пока считался в орбитальном резерве. Периоды обращения были подобраны так, что на один виток аппарата В приходилось два витка С, три витка А и по четыре витка D и Е. С 10 по 17 ноября было проведено развертывание антенн на спутнике В (THEMIS P1). В таком составе группировка приступила к первому циклу наблюдений в хвосте магнитосферы.

Между 28 декабря и 1 января спутник А (THEMIS P5) перешел на более низкую орбиту, чем исходная, а в период с 8 по 12 января провел развертывание антенн EFI. Итоговая конфигурация системы по состоянию на 1 января 2008 г. показана в таблице.



COSMIC

В системе COSMIC предусматривался поочередный подъем шести аппаратов с орбиты выведения высотой 495×545 км на рабочую орбиту высотой около 765×840 км, причем за счет более или менее продолжительного нахождения спутников «внизу» и разной скорости прецессии узлов орбиты выведения и рабочей орбиты обеспечивалось разведение шести аппаратов по шести плоскостям.

Первым этот подъем начал непосредственно с орбиты выведения спутник С – уже 10 мая 2006 г. он провел

первую коррекцию, а 18 июля вышел на рабочую орбиту. Вторым подъем начал спутник F. Четыре остальных КА начинали свой подъем с промежуточной орбиты (примерно на 2 км выше начальной) в следующем порядке: А, Е, D и В. У последнего датой начала решающих маневров было 27 октября 2007 г., а 21 ноября он достиг рабочей высоты.

Параметры орбит КА системы COSMIC на 22 ноября 2007 г. показаны в таблице.

По состоянию на 21 ноября прямые восхождения восходящих узлов орбит аппаратов С, F, А, Е, D и В составляли соответственно 170.4°, 140.7°, 108.3°, 80.4°, 41.4° и 24.5°. Таким образом, в среднем они разнесены на 30° по долготе восходящего узла.

Очевидное исключение составляет аппарат D, который прекратил свой подъем 1 августа 2007 г., не достигнув штатной орбиты. Как выяснилось, причиной этого является отказ привода солнечных батарей спутника: не имея возможности отслеживать панелями СБ Солнце, аппарат существенно ограничен по мощности. Из-за продолжительного нахождения на орбите на 85 км ниже штатной спутник D уже отстал по долготе восходящего узла от Е на 39° вместо 30° по плану, и это отставание продолжает нарастать. Наверстать его можно было бы только временным подъемом аппарата значительно выше рабочей орбиты, что в данный момент не реально.

К сожалению, это не единственный отказ в системе COSMIC. К концу мая 2007 г. на аппарате F вышла из строя одна из двух панелей солнечных батарей. В результате фотометр TIP и радиомаяк TBB выключены, а GPS-приемник работает лишь в условиях благоприятной освещенности. На аппарате С антенна L2 навигационного приемника имеет низкое отношение сигнал/шум. Наконец, 12 сентября было объявлено, что тайваньские операторы потеряли контакт со спутником А, на котором ранее отмечались проблемы с приемной антенной и с поддержанием рабочей ориентации.

В текущей конфигурации спутники COSMIC проводят около 1200 сеансов радиопросвечивания ионосферы Земли в сутки. Максимальная фактическая производительность системы составляла 2400 сеансов.

По материалам UCS, UCAR и КК ВВС США

Первые открытия THEMIS

И. Соболев.
«Новости космонавтики»

11 декабря на ежегодной сессии Американского геофизического союза в Сан-Франциско было объявлено о трех значимых открытиях, осуществленных в уходящем году в рамках проекта THEMIS.

Первое открытие было совершено еще в марте, то есть менее чем через месяц после запуска пятерки спутников. 23 марта 2007 г. над территорией Аляски и Канады разразилась магнитосферная суббура, вызвавшая яркие полярные сияния на протяжении более двух часов. Естественно, такое событие попало в поле зрения аппаратуры, замерявшей параметры электромагнитных полей и потоков частиц. Одновременно наблюдения проводились со спутника POLAR, и в то же самое время сеть специальных видеокамер осуществляла регистрацию этих сияний с поверхности Земли.

Ученые были удивлены ходом событий – полярное сияние дважды «качнулось» к западу, причем с нелепой скоростью, пройдя 15° долготы менее, чем за одну минуту. Ранее такая скорость считалась просто нелепой. Кроме того, камеры и спутники NASA зафиксировали серию «взрывов», каждый из которых длился около 10 минут. При этом интенсивность некоторых из них относительно быстро спадала, другие же, напротив, как будто усиливали друг друга.

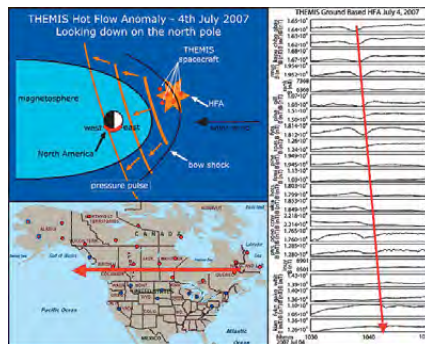
Еще более впечатляющей оказалась энергия суббури, которая, по оценкам руководителя проекта Василиса Ангелопулоса (Vassilis Angelopoulos) из Университета Калифорнии в Лос-Анжелесе, составила около 5×10^{14} джоулей, что примерно эквивалентно энергии землетрясения силой в 5.5 баллов.

Откуда взялась такая энергия, где ее источник? Этот вопрос стоял перед физиками, наверное, столько же времени, сколько ведется изучение полярных сияний. И вот, похоже, с применением космических средств удалось наконец найти ответ на этот вопрос.

По словам научного руководителя проекта Дейва Сайбека (Dave Sibeck) из Центра космических полетов имени Годдарда, спутники обнаружили существование сложных структур магнитного поля, как бы «связывающих» верхние слои земной атмосферы с Солнцем. Эта «магнитная веревка» (magnetic rope) представляет собой скрученный пучок силовых линий, своей организацией напоминающий морской канат. Частицы солнеч-

ного ветра могут лететь вдоль этих «веревков», достигая магнитосферы Земли и, взаимодействуя с ней, передавать необходимую энергию для геомагнитных бурь и полярных сияний.

Спутники ранее обнаруживали признаки чего-то подобного, однако трехмерную «карту» всей структуры удалось получить только с использованием всех пяти КА THEMIS. Свою первую «магнитную веревку» они обнаружили 20 мая 2007 г. на высоте около 10 радиусов над Землей в области магнитопаузы, где происходит «борьба» солнечного ветра с магнитным полем Земли. «Веревка», толщина которой была близка к диаметру Земли, сформировалась и исчезла на протяжении всего нескольких минут, но на протяжении этого времени в пространстве существовал мощный проводник энергии «солнечного ветра». Вскоре удалось обнаружить и другие подобные структуры. «По-видимому, они появляются все время», – говорит Сайбек.

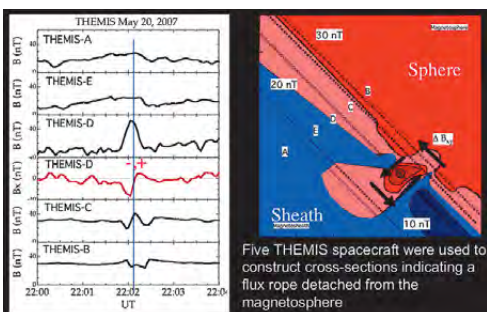


▲ Изображение «аномалии горячего потока», наблюдавшейся THEMIS 4 июля 2007 г., и компьютерная модель явления

Помимо этого, THEMIS выявил относительно слабые «взрывы» в головной ударной волне магнитосферы – там, где «солнечный ветер» впервые ощущает ее влияние. «Взрыв» происходит, когда «узелок» солнечного магнитного поля сталкивается с магнитным полем Земли. Для таких явлений уже существует вполне определенный термин – «аномалия горячего потока» (hot flow anomaly, HFA). Дело в том, что HFA способна остановить в районе своего развития поток солнечного ветра, «дующего» со скоростью порядка 500 км/с, и увеличить температуру его частиц вдесятеро, примерно до 10 млн градусов. Можно отметить, что при зафиксированном 4 июля «взрыве» высвободилась энергия порядка 10 ГДж.

HFA не могут играть решающей роли в подпитке энергией авроральных суббурь – они относительно маломощны и случаются не чаще, чем раз в сутки. Тем не менее HFA являются предметом особого интереса ученых как фундаментальный физический процесс, ускоряющий частицы до уровня высоких энергий.

Мощные суббури, гигантские «магнитные веревки», взрывы в магнитопаузе... «Обо всех этих вещах нам предстоит узнать гораздо больше», – говорит В. Ангелопулос.



▲ «Магнитная веревка»

UARS – было ли столкновение?

И. Лисов.
«Новости космонавтики»

27 декабря Леонард Дэвид, ведущий колонки космических новостей на www.livescience.com, сообщил о том, что 10 ноября от американского исследовательского спутника UARS отделились четыре фрагмента и со ссылкой на расчеты известного специалиста по космической динамике Т.С. Келсо предположил, что причиной фрагментации могло быть столкновение с фрагментом советского спутника «Космос-1275».

КА UARS массой около 5700 кг для исследования верхних слоев атмосферы и климата Земли был выведен в автономный полет с борта шаттла «Дискавери» (STS-48), запущенного 12 сентября 1991 г. (НК № 4, 1991), и работал в течение 14 лет. В соответствии с принятой стратегией безопасного вывода из эксплуатации в период с 22 сентября по 7 декабря 2005 г. он был переведен с рабочей орбиты высотой 544×564 км на орбиту высотой 372×516 км, обеспечивающую более быстрый сход с орбиты. После этого остатки топлива бортовой ДУ были слиты, а аккумуляторные батареи переведены во невзрывоопасное состояние, и 14 декабря в 17:16 UTC аппарат был окончательно отключен.

10 ноября 2007 г. около 12:13 UTC произошло отделение от аппарата нескольких фрагментов, из которых четыре были внесены в каталог Стратегического командования США, а существование остальных подтвердить не удалось.

Приводимую Л. Дэвидом версию Т.С. Келсо о столкновении с UARS одного из 309 фрагментов «Космоса-1275» не удалось подтвердить моделированием. Сомнительна она еще и потому, что орбита UARS в момент фрагментации не претерпела заметных изменений, которые при высокоскоростном столкновении с зарегистрированным (а значит, достаточно крупным) объектом были бы почти неизбежны.

Так или иначе, в январском номере бюллетеня Orbital Debris Quarterly News, выпускаемого Космическим центром имени Джонсона NASA, говорится, что фрагментация могла произойти из-за столкновения с небольшим некаталогизированным объектом неизвестной принадлежности, но точная причина, вероятно, останется неустановленной.

Сообщения

✓ 13 декабря компания Arianespace объявила о заключении контракта с испанским оператором связи Hispasat на запуск телекоммуникационного КА Amazonas 2. КА планируется запустить летом 2009 г. с помощью РН Ariane 5. Спутник будет изготовлен компанией Astrium на основе базовой платформы Eurostar E3000. Стартовая масса КА составит около 5400 кг. Amazonas 2 будет нести 54 транспондера Ku-диапазона и 10 транспондеров C-диапазона для предоставления услуг космической связи на территории Бразилии, а также Северной и Южной Америки в целом. Расчетный срок эксплуатации КА – 15 лет, планируемая орбитальная позиция – 61° з.д. Контракт подписали руководители Hispasat Петра Матеос (Petra Mateos) и Arianespace Жан-Ив Ле Галль (Jean-Yves Le Gall). Соглашение стало уже тринадцатым контрактом на оказание пусковых услуг, подписанным Arianespace в 2007 г. – Ю.Ж.

«Экспресс-4000»: создание российско-французской платформы

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

6 декабря Thales Alenia Space (TAS) и НПО прикладной механики имени академика М.Ф. Решетнёва (НПО ПМ) объявили в Канне о своей практической готовности к переходу в следующую фазу программы промышленного сотрудничества в области создания многофункциональной спутниковой платформы «Экспресс-4000».

Платформа «Экспресс-4000» будет создана на основе разрабатываемой по заказу Роскосмоса платформы «Экспресс-2000» с использованием элементов созданной TAS Spacebus 4000 и будет оптимизирована под выведение непосредственно на геостационарную орбиту ракетой «Протон». Кроме того, она будет подходить для аппаратов, работающих на высокоэллиптических орбитах, что важно для России из-за ее северного расположения.

Высокопроизводительные и мощные спутники на базе платформы «Экспресс-4000» массой до 3200 кг и мощностью до 20 кВт будут изготавливаться и интегрироваться с ПН в России на производстве НПО ПМ. Они будут включать большой набор российского оборудования и использовать ПН производства TAS. НПО прикладной механики будет продвигать эти аппараты на рынок в качестве генерального подрядчика. НПО ПМ и TAS заявляют, что платформа «Экспресс-4000» позволит обеим компаниям значительно усилить свои позиции в России.

Кроме того, TAS и НПО ПМ работают над промышленным планом, направленным на закупку оборудования и комплектующих российского производства для использования на

платформах серий Spacebus 4000 и «Экспресс-4000». Этот план позволит значительно повысить конкурентоспособность платформы Spacebus 4000 на мировом рынке.

Паскаль Сурисс (Pascale Sourisse), президент и главный исполнительный директор TAS, утверждает: «Расширение сотрудничества с НПО ПМ и российской космической промышленностью – крайне важный шаг в развитии рынка спутников связи и в общей стратегии Thales. Этот подход демонстрирует уверенность и степень доверия между двумя компаниями, основанную на давней истории сотрудничества и достигнутых успехов. Мы гордимся званием ведущего партнера российской космической промышленности и хотим в будущем еще больше углубить и расширить это долгосрочное взаимодействие».

Николай Алексеевич Тестоедов, генеральный конструктор и генеральный директор НПО ПМ, говорит: «Мы сотрудничаем с TAS с 1995 г., когда начали вместе работать над спутником SESAT для оператора Eutelsat. Сегодня совместная деятельность расширяется: наши специалисты по ПН проходят обучение у экспертов TAS в процессе производства и испытаний ПН для спутников связи «Экспресс-AM33» и -AM44. Процесс передачи опыта позволит нам самостоятельно проектировать и испытывать модули ПН совместно с TAS как поставщиком оборудования. Мы не намерены останавливаться на этом и расширяем сотрудничество, перенося его на высокопроизводительные спутники».

Обе стороны заявили, что «этот стратегически важный шаг вперед полностью поддерживается Роскосмосом и компанией «Информационные спутниковые системы», возглавляемой НПО ПМ».

13–14 декабря в НПО ПМ прошла встреча специалистов предприятия и представителей TAS. Главной темой было возможное сотрудничество двух компаний по проекту тяжелого российского связного КА «Экспресс-AM4». Обсуждались перспективы совместной работы по созданию новой многофункциональной спутниковой платформы «Экспресс-4000», способной повысить конкурентоспособность продукции обеих компаний на мировом рынке, а также вопросы совместной деятельности по программе «Луч» и состоянию текущих работ по проектам «Экспресс-AM33» и -AM44. Французскую делегацию возглавляли два вице-президента TAS – глава отдела маркетинга и продаж Бернар Молести (Bernard Molesti) и глава отдела телекоммуникаций Блез Йегер (Blaise Jaeger).

По словам Б. Молести, TAS будет поддерживать НПО ПМ на международном рынке и стремиться к тому, чтобы российское предприятие стало ведущим поставщиком телекоммуникационных систем в России.

В настоящее время НПО ПМ готовит к запуску спутники «Экспресс-AM33» и -AM44, основанные на российской платформе «Экспресс-AM». Новая платформа «Экспресс-4000» позволит увеличить срок работы аппарата с 12 до 15 лет, а увеличение мощности, выделяемой для ПН, до 14 кВт позволит разместить на одном спутнике большее количество транспондеров.

По словам первого заместителя генерального конструктора НПО ПМ В.Е. Косенко, предприятие готово запустить КА «Экспресс-AM4» на базе платформы «Экспресс-4000» через 32 месяца с момента размещения заказа. При массе 3000 кг и массе ПН 700 кг предла-

ThalesAlenia
Space
A Thales / Finmeccanica Company

Thales Alenia Space в настоящее время является основным иностранным поставщиком спутниковых полезных нагрузок (ПН) для российских спутников. TAS поставила 11 ПН для спутников семейства «Экспресс-AM», четыре – для аппаратов «Экспресс-МД1», -МД2 и «КазСат-1» и «КазСат-2», а также два комплекта ретрансляционного оборудования для спутников «Луч-5А» и «Луч-5Б». Кроме сотрудничества с НПО ПМ и ГКНПЦ имени М.В. Хруничева, TAS работала с «Газкомом» над проектом «Ямал-200».

Компания является европейским лидером в области спутниковых систем и крупным производителем орбитальной инфраструктуры. TAS – совместное предприятие Thales (67%) и Finmeccanica (33%). Компании Thales Alenia Space и Telespazio являются частями «космического альянса» этих двух промышленных групп. В TAS работает 7200 специалистов на 11 предприятиях, расположенных во Франции, Италии, Испании и Бельгии.



▲ На подписании соглашения по платформе «Экспресс-4000»: А.Н. Перминов, Паскаль Сурисс и Н.А. Тестоедов

Фото НПО ПМ

гаемый аппарат будет иметь от 56 до 62 активных транспондеров в диапазонах С, К_u, Ка и L.

Следует добавить, что сотрудничество НПО ПМ и TAS отнюдь не исчерпывается текущей работой над КА «Экспресс-АМ33» и -АМ44 и над перспективной платформой.

Так, 18 июня 2007 г. НПО ПМ и TAS подписали контракт на поставку компонентов ретрансляционного комплекса для КА «Луч-5А» (шесть каналов диапазонов S и Ku) и «Луч-5Б» (четыре канала диапазонов S и Ku). В данном случае разработчиком полезной нагрузки выступает НПО ПМ под контролем европейской фирмы. TAS уже передала НПО ПМ технологии, необходимые для самостоятельной разработки ПН этих спутников с использованием оборудования TAS. Спутники-ретрансляторы, обеспечивающие связь и передачу телевизионного изображения и данных с российского сегмента МКС, низкоорбитальных КА, РН и РБ, будут созданы на базе негерметичной платформы «Экспресс-1000» и запущены в 2010 и 2011 г. в точки стояния 16°з.д. и 95°в.д.

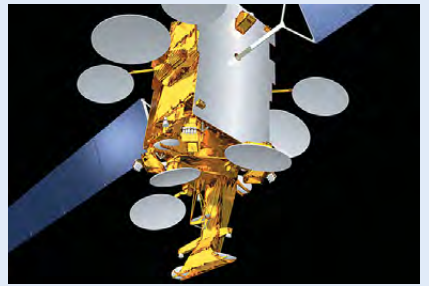
С использованием материалов НПО ПМ, ПРАЙМ-ТАСС, АРМС-ТАСС и Thales Alenia Space

Первый Alphabus

Тем временем 23 ноября ЕКА и Inmarsat Global Ltd. объявили о подписании контракта на спутник Alphasat I-XL – первый сверхтяжелый европейский аппарат на базе новой платформы Alphabus.

Проект Alphabus стоимостью 440 млн евро инициирован ЕКА и CNES и разрабатывается совместно компаниями Astrium и Thales Alenia Space в качестве общеевропейского ответа на требования рынка по мощным связным КА для широкополосных услуг, телевидения и мобильной связи. Его участниками являются 16 государств – членов ЕКА. Цель проекта – создание платформы для телекоммуникационных КА массой более 8000 кг (с выведением на геопереходную орбиту) и мощностью ПН до 18 кВт, существенно превосходящей по характеристикам существующие платформы Eurostar E3000 и Spacebus 4000.

Запуск КА Alphasat I-XL запланирован на 2012 г. Astrium Satellites и Thales Alenia Space будут совместно работать над этим КА. Его ПН S-диапазона, которую будет производить TAS, призвана расширить услуги существующей сети связи BGAN компании Inmarsat. Интегрированный процессор обеспечит работу этой ре-



конфигурируемой ПН. Аппарат оснастит антенным отражателем диаметром 12 м. Он будет работать в точке 25°в.д., обеспечивая покрытие Африки, Европы, Ближнего Востока и прилегающих стран Азии.

Помимо основной ПН для Inmarsat, Alphasat будет нести три экспериментальные ПН ЕКА: перспективный звездный датчик с использованием технологии активных пикселей, оптический лазерный терминал для высокоскоростной связи с КА на низкой орбите и специальную ПН для изучения характеристик линий связи в миллиметровых диапазонах Q и V, которые в будущем могут найти коммерческое применение.

Корея потеряла спутник

И. Черный.
«Новости космонавтики»

30 декабря был потерян контакт с южнокорейским спутником дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) Arirang 1, который безупречно работал на орбите более восьми лет при расчетном ресурсе в три года. Об этом объявил Корейский аэрокосмический исследовательский институт KARI (Korea Aerospace Research Institute).

Судьба спутника, оснащенного цифровой камерой с разрешением 6,5 м, покрыта мраком. Более 140 попыток восстановить с ним связь оказались безрезультатными.

Многоцелевой спутник Kompsat 1 (Korea Multi-Purpose Satellite), получивший после запуска имя Arirang 1, был изготовлен в лабораториях KARI в научном центре Тэдок (Daedeok) южнокорейского города Тэжон и запущен 21 декабря 1999 г. с авиабазы ВВС США Ванденберг американской РН Taurus вместе с научным аппаратом NASA Acrimsat.

Kompsat 1 был шестым по счету южнокорейским спутником. До него были запущены два связных КА Koreasat иностранного производства, два радиолокационных спутника KITSAT, созданных совместно с британской фирмой SSTL, и экспериментальный спутник наблюдения Земли KITSAT 3, построенный корейскими инженерами практически самостоятельно. Первый рабочий КА Kompsat 1 был сделан с учетом опыта работ по KITSAT 3 и подготовлен к запуску при непосредственном участии южнокорейских специалистов.

Arirang 1 работал на орбите высотой 685 км. За восемь лет он совершил почти 43 тысячи витков и передал 440 тысяч снимков поверхности Земли.

По мнению экспертов, из-за того, что на «Ариранге» установлена устаревшая система связи, шансов восстановить контакт со

спутником практически не осталось. Специалисты также утверждают, что на КА Arirang 1 уже полностью израсходован резервный запас топлива, предназначенный для восстановления после непредвиденных ситуаций. Объявлено, что аппарат войдет в атмосферу и прекратит свое существование через 46 лет, хотя на таком временном интервале точный прогноз практически невозможен.

По одному из сообщений, причиной потери спутника стала ошибка оператора. По другой версии, на спутнике в силу его возраста случился «критический сбой систем» или, например, нарушилась работа системы электропитания. «Если спутник теряет точную ориентацию, его панели солнечных батарей не могут производить мощность, которая жизненно важна для аппарата», – сообщил анонимный южнокорейский эксперт и добавил, что на спутник, похоже, воздействовали «враждебные формы инопланетной жизни» (!).

Потеря спутника Arirang 1 не так уж критична, тем более что в июле 2006 г. был запущен и успешно работает КА Arirang 2 с камерой метрового разрешения.

Не сказала она пока и на космических планах Страны утренней свежести. Южная Корея планирует продолжить запуск многоцелевых аппаратов, в том числе с инфракрасными (ИК) датчиками. Эти спутники будут иметь как гражданское, так и военное применение.

Arirang 3 предполагается вывести на орбиту в 2009 г. Он будет оснащен мультиспектральной камерой MSC, предназначенной для получения изображений с разрешением 0,7 м.

Спутник Arirang 3A – модернизированная версия аппарата Arirang 3 – также будет нести камеру MSC с разрешением 0,7 м при ширине полосы обзора 16,8 км. Кроме того,



будет добавлена возможность съемки в нескольких ИК-каналах. Ожидаемый срок активного существования КА – 4 года.

Национальный космический совет Республики Корея (председатель – министр науки и техники Ким У Сик) считает, что модель 3A получит способность получать тепловые изображения, а также «очень четкие картинки в видимом диапазоне спектра».

Информация, полученная с этих КА, может использоваться для борьбы с лесными пожарами, обнаружения утечек тепла в городских областях, в том числе летом, и мониторинга вулканической активности. Кроме того, ИК-оборудование будет использоваться, чтобы следить за движением транспортных средств, кораблей и самолетов. Последняя функция может служить в целях национальной обороны.

Ким У Сик подтвердил, что разработка спутника Arirang 3A будет вестись южнокорейскими инженерами на средства в сумме 212 млрд вон (228,2 млн \$). Аппаратура, в том числе ИК-камеры и все связанные с ними устройства, должны быть готовы к 2009 г.

Arirang 5, который готовится к запуску в 2010–2012 гг., предполагается оборудовать радаром; он сможет обнаружить объекты на поверхности Земли ночью и в сложных метеорологических условиях.

Спутника Arirang 4 не будет, поскольку четверка в восточных культурах устойчиво ассоциируется со словом «смерть»...

Бюджет NASA принят

И. Лисов.
«Новости космонавтики»

26 декабря был подписан президентом и стал законом номер P.L. 110-161 бюджет Соединенных Штатов на 2008 финансовый год. Сам год начался 1 октября, так что в течение трех первых месяцев финансирование американского правительства велось на основании отдельных резолюций Конгресса на уровне 2007 ф.г.

Предвидя такое развитие событий (подобная задержка происходит чуть ли не каждый год) и учитывая особую сложность утверждения бюджета при республиканской администрации и большинстве демократов в обеих палатах Конгресса, мы рассказали о проекте бюджета на 2008 ф.г. сразу после того, как он был предложен законодателям (НК №4, 2007). Рассмотрим вкратце последовательность прохождения бюджета и внесенные в него изменения.

Итак, на 2008 ф.г. администрация Джорджа Буша-сына запросила для NASA 17309.4 млн \$, в том числе 10483.1 млн \$ на раздел «Наука, аэронавтика и исследования» (сюда входят пилотируемая лунная программа, научные космические проекты и различные обеспечивающие работы), 6791.7 млн \$ на раздел «Возможности исследований» (это эксплуатация шаттла и МКС) и 34.6 млн \$ на Управление генерального инспектора NASA. Далее события развивались так:

❖ На основе проекта бюджета, внесенного в Конгресс 5 февраля 2007 г., Палата представителей и Сенат подготовили две версии закона о выделении средств министерствам торговли и юстиции, а также на науку и отвечающим за нее агентствам, в число которых входит и Национальное управление по аэронавтике и космосу. В Палате это был законопроект H. R. 3093, в Сенате – S. 1745.

❖ Комитет Палаты представителей утвердил свой вариант законопроекта 12 июля 2007 г., а Палата представителей в целом проголосовала за него 26 июля.

❖ Комитет Сената утвердил свой вариант законопроекта 28 июня, а Сенат одобрил его 16 октября.

❖ 4 октября, в день 50-летия Спутника, сенаторы Микулски и Шелби представили поправку о дополнительном выделении NASA 1000.0 млн \$ в порядке частичной компенсации за те средства, которые NASA было вынуждено отбирать от различных проектов с целью скорейшего возобновления полетов шаттлов после гибели «Колумбии». Выступая в поддержку поправки, сенатор Хатчинсон заявила, что ее принятие позволит сократить на два года промежуток времени между последним полетом шаттла и первым полетом корабля Orion. Поправка была принята.

❖ Ввиду угрозы президентского вето и малых шансов на его преодоление согласованный палатами текст законопроекта на подпись президенту не направлялся. Как следствие, утратила силу и поправка Микулски и Шелби.

❖ Финансирование федеральных ведомств после 1 октября велось на уровне 2007 ф.г. на основании специальных резолюций Конгресса. Одновременно был подготовлен новый объединенный законопроект о финансировании всех ведомств (за исключением оборонного бюджета, который все-таки был принят) с новыми уровнями финансирования. Палата представителей приняла его 17-го, а Сенат – 18 декабря. 26 декабря документ был подписан президентом и стал законом P.L. 110-161. Финансирование NASA представляет собой один маленький кусочек этого закона.

Требования

В итоге сумма бюджета NASA совпала с запрошенной первоначально с незначительными отклонениями по разделам и подразделам: так, космическая наука выиграла 61.2 млн \$, а пилотируемая лунная программа Constellation потеряла 81.8 млн \$. Правда, чтобы уложиться в утвержденную сумму, агентству потребуется самому изыскать и «срезать» 89.9 млн \$ со своих расходов, а примерно 83 млн \$ из суммы на обеспечивающие программы пойдут на «любимые проекты» отдельных конгрессменов.

Кроме того, в порядке общего сокращения бюджета страны NASA должно будет «ужаться» на 193 млн \$ от утвержденной Конгрессом суммы.

Закон запрещает NASA передавать из одного раздела и подраздела в другой более 5% утвержденной суммы, а также увеличивать таким способом общие расходы на то или иное утвержденное Конгрессом направление более чем на 10%.

Администратору NASA предписано раз в полгода представлять Конгрессу стратегию минимизации потери рабочих мест во входящих в его состав космических центрах при переходе от шаттла к новой пилотируемой системе. Эти меры должны включать пропорциональное распределение работ и дополнительную загрузку «пострадавших» подразделений агентства новыми проектами.

С подачи Сената законодатели в очередной раз потребовали от NASA большей открытости – при представлении проекта бюджета на 2009 ф.г. космическое ведомство должно дать пятилетний прогноз расходов по всем директоратам, темам, программам и проектам (по агентству в целом и по каждому из центров), а также «раскладку» расходов головного офиса NASA в Вашингтоне.

Наконец, в тексте закона имеется интересное положение, введенное по инициативе Палаты представителей: «Никакие средства из этого [первого] раздела не должны использоваться на какие-либо исследования, разработки или демонстрации, имеющие отношение исключительно к пилотируемой экспедиции на Марс».

Подробности

Закон P.L. 110-161 сопровождается обширным разъяснением (explanatory statement), в котором, в частности, просуммированы особые требования законодателей к осуществлению космических программ NASA.

Агентству предложено с 2009 ф.г. разбить свой бюджет на шесть основных разделов: наука, авиация, исследование и освоение (exploration), образование, обеспечивающие программы, эксплуатация. Еще одним разделом, как и сейчас, будут предусмотрены средства для аппарата генерального инспектора NASA.

В области космической науки Конгресс зафиксировал минимальные уровни финансирования в 2008 ф.г. наиболее важных проектов: Космический телескоп имени Хаббла – 280.0 млн \$, Космический телескоп имени Джеймса Вебба – 545.4 млн \$, миссия GPM по глобальному изучению осадков на Земле – 90.2 млн \$, программа исследования Марса – 626.4 млн \$. На космический интерферометр SIM законодатели выделили 60.0 млн вместо 21.6 млн \$ по проекту.

Агентству предписано выбрать следующий проект по исследованию внешних планет Солнечной системы после New Horizons и Juno, на что отводится 5 млн \$.

Конгресс выделил 17.0 млн \$ на работы по снижению технического риска по проекту Solar Probe и рассчитывает, что в бюджете 2009 ф.г. будут предусмотрены средства на начало полномасштабных работ. Выделено

Ход утверждения бюджета NASA на 2008 ф.г. (суммы в млн \$)

Статья расходов	Проект	Вариант Палаты	Согласованный вариант Сената	Закон P.L. 110-161
Всего	17309.4	17622.5	18459.6	17309.4
1. Наука, аэронавтика и исследования	10483.1	10896.2	10633.0	10543.1
1.1. Наука	5516.1	5696.1	5655.11	5577.31
1.1.1. Наука о Земле	1497.3	...	...	1544.1
1.1.2. Гелиофизика	1057.2	...	...	1070.4
1.1.3. Наука о планетах	1395.8	...	...	1405.5
1.1.4. Астрофизика	1565.8	...	...	1599.5
1.2. Исследовательские системы	3923.8	3923.8	3972.49	3842.01
1.2.1. Программа Constellation	3068.0	...	...	3030.1
1.2.2. Перспективные средства	855.8	...	...	840.9
1.3. Авиационные исследования	554.0	700.0	554.03	625.28
1.4. Обеспечивающие программы	489.2	576.3	521.38	556.4*
1.5. Сокращение административных расходов	-	-	-70.0	-57.9
2. Возможности исследований	6791.7	6691.7	6792.0	6733.7
2.1. Эксплуатация космических систем	6791.7	6691.7	6792.0	6733.7
2.1.1. Space Shuttle	4007.5	...	4007.76	4000.0
2.1.2. Международная космическая станция	2238.6	...	2238.61	2220.0
2.1.3. Обеспечение космических полетов	545.7	...	545.7	545.7
2.1.4. Сокращение административных расходов	-	-	-	-32.0
3. Управление Генерального инспектора	34.6	34.6	34.6	32.6
4. Компенсация за возобновление полетов шаттлов	-	-	1000.0	-

* В том числе 180.0 млн \$ на образовательные программы.

также 2.3 млн \$ на проведение конкурса по проекту JDEM – объединенной миссии по исследованию «темной энергии».

Конгресс выразил особую тревогу в связи с запланированным сокращением количества проектов по исследованию Земли – с 18 в 2005 г. до 4–5 в следующем десятилетии. Агентству предписано изыскать по крайней мере 40.0 млн \$, чтобы начать работы по семи новым проектам в этой области из числа предложенных Национальным исследовательским советом.

Учитывая случаи неадекватной реакции NASA на технические проблемы при реализации своих проектов (к примеру, шумевшая история отмены проекта AMC Dawn для возмещения средств, перерасходованных другими научными миссиями), агентству предписано установить постоянные отношения с Национальной академией наук США, с тем чтобы любые крупные изменения в утвержденных проектах согласовывались с ней с последующим уведомлением Конгресса.

В программе Constellation Конгресс выделил запрошенные 950.8 млн \$ на корабль CEV и увеличил запрос на PH Ares I с 1175.2 до 1224.8 млн \$. На программу лунных станций – предшественников пилотируемой экспедиции LPRP выделено 271.5 млн \$, из них 209.5 млн на орбитальную миссию LRO и 42.0 млн на посадочный аппарат.

На коммерческое снабжение МКС разрешено израсходовать 160.0 млн \$ вместо 236.0 по проекту.

В разделе по эксплуатации шаттла и МКС законодатели потребовали от NASA исследовать возможность доставки на станцию спектрометра AMS для фундаментальных научных исследований.

Майкл Гриффин о шаттле и «Орione»



Предпринятая законодателями в октябре попытка значительно увеличить финансирование NASA и избавить агентство от груза тяжелых решений с далеко идущими последствиями провалилась, столкнувшись с железобетонным упрямством администрации Буша-сына, которая из макроэкономических соображений последовательно отвергала все инициативы об увеличении расходной части бюджета.

Рассмотрим, к примеру, область пилотируемых полетов. Когда в 1986 г. погиб «Челленджер», NASA получило в виде дополнительного «вливания» около 3 млрд \$, что позволило повысить безопасность шаттлов и построить новую орбитальную ступень взамен утраченной. После гибели «Колумбии» в 2003 г. агентство затратило 2.7 млрд \$ на новый цикл работ по безопасности системы, получив на это от Конгресса всего около 100 млн. Естественно, агентство вынуждено было отнимать средства у существующих и даже перспективных программ.

Произвольно назначенная дата завершения эксплуатации системы Space Shuttle –

30 сентября 2010 г. – заставила сократить планы ее использования для сборки и снабжения МКС. Оставшиеся в графике 12 полетов к станции (и одна ремонтная миссия к Хаббл) «забиты» под завязку задачами по сборке орбитального комплекса. (Именно поэтому не на чем доставить на станцию спектрометр AMS стоимостью порядка 1.5 млрд \$, созданный под руководством нобелевского лауреата Стивена Тинга. NASA рассматривает возможность запустить его на европейском или японском «грузовике», однако это потребует доработки прибора, которая обойдется еще в 400 млн \$.)

Давление графика чувствуется уже сейчас, хотя в нем еще есть пять месяцев резерва. Но так как переносы запусков шаттлов в условиях повышенного внимания к вопросам безопасности неизбежны, вполне может сложиться ситуация, когда последние 2–3 полета «вылезут» за конец 2010 ф.г.

И что тогда? Ответ на этот вопрос дал 15 ноября в подкомитете по космосу, авиации и смежным областям сенатского комитета по торговле, науке и транспорту администратор NASA Майкл Гриффин. В этом случае, сказал он, «NASA будет оценивать возможность и уточнять график, исходя из того, что после 2010 г. полетов не будет».

Уже сейчас, по словам руководителя NASA, работавшие над шаттлом инженеры переводятся на новые проекты, контракты выходят на завершающий этап, а часть наземной инфраструктуры закрывается. Так, программе Constellation уже переданы западная парковочная зона мобильной стартовой платформы в Центре Кеннеди и стенд A1 в Центре Стенниса; ликвидируются средства для испытаний переднего блока двигателей реактивного управления шаттла в Уайт-Сэндз, корпуса и оснастка на заводах-изготовителях в Палмдейле и в Мичуде. Пересмотр принятого решения об «отставке» шаттла в 2010 г., сказал Гриффин, потребовал бы значительных разовых вложений, не говоря уже о ежегодных расходах в 2.5–4.0 млрд \$.

Таким образом, считает Гриффин, продолжение эксплуатации шаттла после 2010 г. не только не улучшит возможности США в пилотируемой космонавтике, но и приведет к отсрочке появления нового пилотируемого комплекса – менее сложного, более дешевого в эксплуатации и лучше приспособленного к обслуживанию МКС и полетам к Луне и Марсу, – и увеличит его стоимость.

Гриффин сказал также, что новый корабль Orion достигнет стадии начальной оперативной годности не ранее марта 2015 г., а полной годности – годом позже. Имея от 4 до 6 членов экипажа и некоторый объем для сухих грузов, он сможет оставаться в составе станции до 210 суток. Однако проблема эксплуатации американской части станции этим не решается. Хотя после окончания строительства МКС годовой грузопоток должен упасть с 50–60 до 10–20 тонн, США стоят перед перспективой годового дефицита порядка 10 т, не покрываемого международными соглашениями и контрактами. С учетом «тар» неудовлетворенные потребности американского сегмента за период 2010–2015 гг. приближаются к 80 тоннам.

Майкл Гриффин подтвердил, что в 2009 г. экипаж станции будет увеличен до шести че-

ловек, из которых трое будут российскими космонавтами, а остальные – астронавтами США, Канады, Европы и Японии. США обязаны обеспечивать доставку «своих» трех членов экипажа и их работу на станции. С этой целью России заказаны услуги по транспортному обеспечению американского сегмента до конца 2011 ф.г., поскольку до этого момента действует исключение из Закона о нераспространении в отношении Ирана и Сирии.

Что будет дальше, не ясно: США, конечно, предпочли бы использовать американских коммерческих провайдеров для доставки на станцию и обратно на Землю грузов и экипажей, но пока нет уверенности в их способности предложить такие услуги. До недавнего времени NASA финансировало два частных проекта снабжения МКС по программе COTS, но 18 октября разорвало соглашение с компанией Rocketplane Kistler в связи с невыполнением условий. Единственным партнером по COTS осталась фирма SpaceX, и 22 октября космическое агентство объявило новый конкурс.

Поэтому NASA рассматривает и такой вариант, при котором Конгресс продлевает исключение из «иранского» закона, и услуги по обеспечению американского сегмента заказываются в России вплоть до появления соответствующих американских систем.

Вариант, при котором на протяжении пяти лет, в 2010–2015 гг., станцию будут обслуживать только российские корабли (плюс европейские и японские «грузовики»), конгрессменом совершенно не устраивает. Особенно председателя подкомитета, сенатора от Флориды Билла Нелсона – кстати, участника полета на «Колумбии» в январе 1986 г., – который стоит перед близкой перспективой увольнения 5000 сотрудников Центра Кеннеди. Нелсон говорит, что не может объяснить своим избирателям, почему США должны покупать места на «Союзах» у России, тем более что будущее отношений Америки с нашей страной не ясно.

Не устраивает положение и Гриффина, который заявил на слушаниях 15 ноября буквально следующее: «Я считаю в высшей степени недостойным и неразумным стратегически, чтобы США зависели от любой страны в любом вопросе... Но ситуация именно такова, и я делаю все возможное, чтобы мы смогли из нее выйти. Не я завел нас в такое положение...»

Нелсон и лидер меньшинства в комитете Кей Бейли Хатчинсон едины в своем мнении: Orion нужен как можно раньше. Как утверждает Гриффин, даже без придания этой программе статуса чрезвычайной можно было бы выпустить первый пуск в сентябре 2013 г., если на нее будет выделено дополнительно 2 млрд \$. Однако и в бюджете 2009 ф.г. вероятность получения такого дополнительного финансирования невелика: у администрации Буша, очевидно, есть вещи поважнее независимого доступа в космос.

К настоящему времени проект бюджета NASA на 2009 ф.г. уже согласован с бюджетным управлением Белого дома и будет внесен в Конгресс 4 февраля 2008 г.

По материалам NASA и Конгресса США

Космонавтика и власть

Рассматривая полувековую историю космонавтики, нельзя не заметить, как менялось отношение к ней со стороны общества и власти. Период романтического увлечения освоением космоса сменился спокойствием, если не равнодушием. Более того, всем нам памятни не столь отдаленные времена, когда представители того же общества (обыватели) требовали «прекратить растрату народных средств на космические забавы». Однако – слава Богу! – у нас в стране, как и в большинстве индустриально развитых держав Запада, государство космонавтику не бросило. Почему? Думается, в отличие от «народных масс, жаждущих хлеба и зрелищ», правящая элита (если она действительно «элита») способна осознать национальные интересы в космосе, сформулировать цели и приоритеты в освоении космического пространства.

И. Афанасьев.

«Новости космонавтики»

В начале декабря в редакции *НК* состоялась обширная беседа с экспертом компании «РОЭЛ-Консалтинг» **Андреем Иониным**, значительная часть которой, по сути, была посвящена именно отношению власти к космонавтике.

Часть 1. Можно ли заработать деньги на космосе?

– Андрей, как Вы считаете, может ли космонавтика в принципе быть привлекательной?

На самом деле в том смысле, как мы все считаем в обыденной жизни – доходы и расходы, государство на космосе ничего заработать не может. С точки зрения министра финансов любой страны, космос – чистый убыток. Дорого, долго и рискованно. А там, где можно (и нужно) зарабатывать, – космонавтика другая, негосударственная – частная. Правда, связана она скорее уже не с освоением космоса, а с информационными технологиями: навигацией, все видами связи – от телевидения до Интернета, космическими снимками – причем в их самом приземленном значении – бизнес-приложениями.

– Как я представляю, российским компаниям – государственным или частным – на этот рынок пробиться будет тяжело.

Почему? Нужно лишь взглянуть на проблему (ту же космическую связь) с точки зрения «реального бизнеса» и сравнить затраты на создание, запуск и эксплуатацию спутника с объемом прибыли, получаемой за предоставленные услуги с клиентов. Есть тому и успешные российские примеры – «Ямал» Газкома и «Бонум» НТВ+. В последнем случае кажется – нонсенс: российская (!) компания заказала спутник связи у американцев, запустила его на американском носителе, а далее эксплуатирует и зарабатывает. И где здесь российская космическая отрасль? Но это не нонсенс, а сегодняшняя реальность: приобрести спутник может любой, у кого есть свои (или кредитные) деньги, точно так же, как можно купить фабрику по производству одежды или завод микроэлектроники. А далее выстроить сам бизнес: вернуть систему приема, обработки и рас-

пределения информации, найти потребителя, сформировать рынок. Вот и все!

– Наши бизнесмены в эту сторону почему-то не смотрят. Видимо, нефтью и другими ресурсами торговать проще и выгоднее.

Да, рынок космической связи сложный, инвестиционно-емкий и рискованный, требует особого понимания. Однако есть вещи, которые «дешевле», проще и понятнее, например навигационные сервисы, о которых в последнее время у нас говорят очень много. Ведь большинство гражданских применений систем GPS и ГЛОНАСС прямо «заточены» на нужды массового наземного потребителя. При этом они все локальны, то есть невозможно представить, чтобы центр прибыли какого-то навигационного сервиса, скажем, по оптимизации движения московского наземного транспорта, находился в Соединенных Штатах. Он должен и будет находиться здесь, у нас! То есть это какая-то местная российская компания, которая уже сейчас, до завершения полного развертывания ГЛОНАССа, будет работать и зарабатывать, решая проблемы небольших или больших регионов.

Другой вопрос: рынок производства потребительской аппаратуры – тех же навигационных приемников. И здесь мне следует кое-кого огорчить: шансов у российских производителей занять какую-либо значимую долю на этом глобальном массовом рынке, объемы которого достигают уже десятков миллиардов долларов и к тому же быстро растут, практически нет. Причина этого безрадостного (для нас, россиян) факта проста: современный бизнес построен не на умении что-то производить и просто продавать – это могут делать все, а на конкурентных преимуществах бизнеса. Поэтому, говоря о перспективах, следует посмотреть: есть ли у нас эти преимущества по сравнению с теми, кто на этом рынке уже работает? А это могут быть разные факторы: лучшие или более дешевые кадры, большие масштабы производства, развитая производственная инфраструктура и т.п.

Проведем мысленный эксперимент. Основными конкурентными преимуществами в производстве навигационных приемников, по большому счету, те же, что и в производстве

любой массовой электроники. А где производится сейчас вся бытовая электроника? Ответ увидим в любом российском магазине: в Юго-Восточной Азии – в Китае, в Малайзии, на Тайване. Значит, там есть эти конкурентные преимущества – посему там и производится и будет производиться в дальнейшем подавляющая часть мировой навигационной аппаратуры. Естественное исключение – российский рынок госзакупок: военные, все органы и ветви власти и т.д.

– И чем же мы их сможем побороть? Мозгами?

А почему нет? Есть глобальное разделение труда, и на самом деле микроэлектронная аппаратура рождается не на китайских или малайзийских заводах – там она лишь производится. Но даже самые сложные чипы кто-то разрабатывает, кто-то пишет для них программы, кто-то оптимизирует производственный цикл, кто-то продумывает дизайн и потребительские возможности. И делать это отнюдь не обязательно в Китае или Малайзии. Здесь точные движения пальцев уже ни при чем.

Потом сами навигационные сервисы. Как все эти услуги завязать на потребителя – это вопросы, которые могут и должны решаться в России, поскольку здесь мы вполне компетентны и конкурентоспособны; вообще говоря, мы с американцами – вместе и порознь – все это и придумали.

– Почему же мы, Россия, не работаем на информационном «космическом рынке», где, оказывается, можно, будь на то желание, зарабатывать уже сейчас?

Если говорить о бизнесе, то надо посмотреть: а в чем преимущество космических технологий, например связи, по сравнению с наземными альтернативами? Ведь последние легко и модернизировать, и ремонтировать: достаточно заменить старый блок в стойке на новый или протянуть дополнительные кабели. Со спутником же этого сделать нельзя – plug and play. А это означает дополнительные риски «утраты» – а спутник стоит десятки или даже сотни миллионов долларов – и, главное, постепенное, со временем, и неотвратимое снижение уровня его конкурентоспособности. Почему? Спутник связи работает на орбите 10–15 лет. А теперь вспомним, как выглядел, например,

персональный компьютер те же 10–15 лет назад. Как говорится, почувствуйте разницу.

Кроме того, наземные информационные технологии особенно хороши там, где потребитель сконцентрирован на сравнительно малой территории (в городах), – стоимость разветвления системы связи пропорционально снижается, за ней снижается стоимость услуги, а конкурентоспособность, напротив, резко растет. Поэтому и крайне трудно отыскать в пределах Парижа, Токио или Москвы пользователя спутникового телефона среди миллионов обладателей сотовых мобильных.

А если потребители рассредоточены на большой площади? Вот тут конкурентоспособность космических технологий резко повышается – ведь стоимость их создания и эксплуатации практически не зависит от размеров обслуживаемой территории.

И тогда вопрос: где, в какой части мира потребители расположены столь неравномерно на большой (а иногда и просто огромной) территории? Так это же у нас, в России!

Следовательно, при прочих равных условиях и востребованность, и целевая эффективность космических информационных систем и технологий на их основе именно в России много выше, чем в остальном мире, например в США или в Западной Европе. Более того, у нас иногда и наземной альтернативы космосу-то нет!

Другими словами, «информационная космонавтика» в России заведомо более конкурентоспособна, чем где бы то ни было. И важно, что зарабатывать на такой космонавтике можно уже сейчас, причем без вложения гигантских бюджетных средств в развитие национальной космической промышленности. Ее здесь как бы и нет – все что нужно, на мировом рынке уже есть.

– Грубо говоря, если не думать о «железе», наземные сервисы в России могут нормально работать?

С экономической точки зрения, безусловно, да: нужно, не тратя попусту силы на борьбу с «китайской мировой фабрикой» за рынок массовой аппаратуры, в частности, пусть и нашей «родной», системы ГЛОНАСС, сосредоточиться именно на информационных сервисах.

Представьте, как тяжело, а зачастую и просто невозможно, обычными (наземными) средствами контролировать бескрайние российские территории? Тайгу, лесостепи, водные ресурсы?

Наглядный пример. У нашей страны уже существует аппаратура глобального и постоянного наблюдения Земли в ИК-диапазоне спектра: она работает в системе предупреждения о ракетном нападении (СПРН) и способна засекать факел взлетающей ракеты. В принципе, почему бы не использовать эту аппаратуру «в мирных целях» – для раннего обнаружения очагов пожаров? Ведь здесь тоже важно как можно раньше провести «засечку» – определить место возгорания и оценить его масштаб. То есть СПРН способна вести мониторинг возникновения пожаров – причем в течение очень короткого времени – и в населенных пунктах (как тут не вспомнить наш национальный позор – сгоревшие интернаты и дома престарелых), а про горящую тайгу и говорить нечего: здесь «взгляд из космоса» – единственный источник информации.

Удивительно или нет, но аналогичная американская СПРН уже имеет «гражданское ответвление», которое получает и транслирует далее информацию о пожарах на территории Соединенных Штатов. Внедрив такую систему, американцы смогли уменьшить «запаздывание» сигнала пожарной тревоги до 10–15 минут.

– Тут намечился некий разрыв: среднего-то у нас такие есть, а вот как их использовать в «мирных целях»?

Ну, космический эшелон СПРН у нас точно имеется, по крайней мере, нам говорят, что он есть и работает! Очень хочется в это верить, и тогда за чем дело стало?

И вообще, «зоны ответственности» военных и гражданских космических систем – например, связи, навигации, ДЗЗ – во многом пересекаются; то есть возможности военных систем при некотором умелом и контролируемом подходе могут быть использованы для гражданских целей. И наоборот – национальные гражданские спутники можно рассматривать как «горячий резерв» для «часа X».

Те же «хитрые» американцы уже написали в своей «Космической политике 2006 г.»: «Если существует гражданская система, аналогичная военной, или есть возможность использовать перспективную гражданскую систему, то приоритет должен быть отдан ей, а не разработке аналогичной военной системы». Помимо прочего, это прямая экономия бюджетных средств, что еще более актуально в российских условиях.

– Хорошо, денег на национальной космической промышленности не заработаешь. А как же тогда пресловутый «космический извоз»?

На самом деле заработок на запуске коммерческих спутников или космических кораблей с туристами – это самообман. Иллюзия, идущая из «тяжелого наследия» 1990-х, когда внимание российской власти (в силу разных причин) к национальной космонавтике упало до нуля, а космической госзаказ сократился почти в 20 раз! И это при том, что много заказчика у отечественной космонавтики на тот момент просто не было. Посему выживали как умели и могли. Но, когда жизнь наладилась, следует вспомнить и об экономических законах, и о том, что на создание и отработку ракет-носителей, космодромов, всей наземной и космической инфраструктуры государство потратило десятки лет и миллиарды долларов. А тут приходит коммерческий оператор (как правило, западный), который «забывает» про эти инвестиции и «продает» запуск, исходя только из операционных – производственных и эксплуатационных издержек.

Например, на серийное изготовление носителя и его запуск тратится 40 млн \$, заказчику все это обошлось в 45 млн \$, вот оператор и заработал 5 млн \$. Но позвольте, куда же делись инвестиции, в том числе интеллектуальные, которые были вложены в разработку ракеты задолго до этого? И на какие средства проводить «расширенное производство»? Заметим, что в российской ситуации оператор «забывает» и про плату за использование космодрома, а, напомним, аренда Байконура ежегодно обходится России в 115 млн \$.

Так что это такой «странный бизнес», который без третьего участника, помимо заказ-

чика и исполнителя, не работает – нужен еще инвестор – государство.

Одно может утешить: та же самая картина с носителями у европейцев и американцев. Кроме того, европейский носитель Ariane 5, судя по всему, при таком соотношении доллара и евро даже операционно убыточен. Американцы сделали проще: до лучших времен «сняли» свои новые носители Atlas V и Delta IV с космического рынка. Это значит: чтобы более нам не путаться и не гордиться «успехами» коммерческих запусков, лучше отделять операционно-прибыльный бизнес от инвестиционно-прибыльного.

– А как же Элон Маск, который утверждает, что сделает свой проект выгодным с учетом всех инвестиций?

Рано или поздно ситуация, конечно, изменится, и изготовить космическую ракету сможет каждый энтузиаст. Пришло ли уже это время, посмотрим. Что же касается носителя Falcon, то он создается, по большому счету, под военный заказ, за счет того же американского бюджета. Кроме того, Маск, очевидно, получает от американского правительства разрешение на использование ряда закрытых космических технологий, созданных ранее по госзаказу. Так же, кстати, как и Брэнсон с его реально инвестиционной программой суборбитального космического туризма.

– Вы хотите сказать, что только информационная космонавтика в этом отношении все свои инвестиции покрывает?

Конечно! Ведь здесь работает частный бизнес, а он иначе, без условия возврата инвестиций, и не работает!

А вот государство здесь, думаю, неэффективно. Информационные технологии – и аппаратура, и сервисы – подвержены столь быстрым переменам, что иерархически выстроенное государство просто не «успевает» за ними и поэтому всегда будет неконкурентоспособно. Это под силу наиболее «быстрой» частной инициативе, частным рискам и частной ответственности за конечный результат.

В этой связи у меня лично вызывает сомнения эффективность усилий наших чиновников по внедрению в «массы» навигационной аппаратуры или результатов отечественной космической деятельности. Основная задача государства здесь, думаю, иная: создать максимально благоприятные условия для развития в стране частных космических сервисов (может быть, даже путем особых преференций на начальном этапе), вести регулирование этих рынков (не забывая про национальную безопасность) и пожинать налоговые плоды от быстрого роста максимально экономически эффективных (в российских условиях!) космических информационных технологий.

Часть 2. Но если денег нет, то зачем стране космическая отрасль?

– Но если с точки зрения бухгалтера вся неинформационная космонавтика проходит по графе «расходы», то зачем государства стремятся развивать национальную космическую промышленность?

Действительно, получается, что с экономических позиций рассматривать космическую промышленность нельзя: создавать ракеты невыгодно, со спутниками близкая ситуация. То есть по рыночным законам «дело» надо закрывать и вкладываться во что-то экономически более эффективное. И при всем при этом, даже оставляя за скобками вопросы национального престижа или военную составляющую космических программ (каждая из этих тем – отдельный большой разговор), я убежден, что нашему государству необходимо заниматься космонавтикой всерьез и надолго. Тем более сейчас, когда стали особенно часто (или это только мода?) говорить о создании диверсифицированной, конкурентоспособной и инновационной российской экономики.

– Почему?

Потому что космическая промышленность несет в себе одну очень важную системную функцию: она играет роль мультипликатора развития национальной высокотехнологичной экономики. Это выражается в том, что она объединяет в себе результаты развития множества других отраслей национальной промышленности, одновременно предъявляя к ним качественно иные, высокие требования, стимулирующие переход этих производств на совершенно новый технологический уровень. Ведь для того, чтобы создать ракету или спутник, надо иметь развитую, а значит, конкурентоспособную национальную промышленность: электронику, металлургию, двигателестроение и т.д. А новые вызовы для теоретической науки: математики, физики, химии? А новые требования к уровню технического образования?

И тогда получается, что государство, вкладывая бюджетные деньги в космонавтику, на самом деле одновременно прикладывает усилия к десяткам «национальных точек роста», стимулируя качественное развитие очень многих отраслей, производств, предприятий областей знаний и сфер образования. А в результате подтягивает (вытягивает, при необходимости рывком поднимает) их до высокого – «космического» – конкурентного уровня. Сравним советскую промышленность – ее структуру, уровень технологий, советские науку и образование – до королёвских космических проектов и после. Есть разница?

Думаю, что во второй половине XX и в начале XXI века у космонавтики есть только один «конкурент» по инновационной эффективности – атомная отрасль.

Тем самым получается, что российское государство, вкладывая деньги в космос, и не должно ставить перед собой утилитарные экономические цели – получить прибыль в рублях или валюте, оно должно ставить иную, много более существенную задачу: стимулировать развитие национальной экономики, ее высокотехнологичных отраслей.

– Но как это сделать? Какие инструменты для этого есть у государства?

Наиболее эффективным инструментом такого «инновационного рывка» могут служить (и должны служить) только масштабные космические проекты, реализуемые за счет бюджета. И вот с этих позиций становятся эффективными прежде инвестиционно-убыточные проекты создания новых носителей и даже такие «странные» программы, как «звездные войны».

Например, когда говорят, что «программа Space Shuttle убыточна», я бы смотрел иначе: да, она не достигла своей официально объявленной цели – снижения на порядок стоимости выведения грузов на орбиту. Однако забывают, что при этом были решены многие другие национальные задачи, не менее важные: из этой программы выросло много новых технологий. В частности, кто знает, насколько велик вклад этой программы в то, что американская промышленность и США в целом сохраняют мировое лидерство в высоких технологиях?

Но тогда следует сделать следующий шаг – перейти от теоретических рассуждений к практическим рекомендациям.

Во-первых, если главная задача отечественной космонавтики – быть мультипликатором инновационного развития национальной экономики, то государству следует с определенной периодичностью начинать новые масштабные космические программы. Отсюда, в частности, следует, что не должно существовать ракет или космических кораблей, которые «справляют» свои 40-летние юбилеи. Ибо такие программы, при всем к ним уважении, свою роль инновационного мультипликатора уже давно и полностью отыграли, и сейчас это уже скорее тормоз развития.

И тогда вполне объяснимо, почему США и ЕС периодически обновляют парк своих носителей, которые, на первый взгляд, как и их российские ровесники, могли бы еще долго более или менее справляться с поставленными задачами. И они делают это, несмотря на то что самой ценной потребительской характеристикой носителя является его на-

дежность – для заказчика она даже важнее цены. Но с позиций мультипликатора технологий носители необходимо обновлять, пусть надежность выведения новой ракетой и снижается.

Во-вторых, для развития именно новейших технологий, то есть для того, чтобы инновационный «рывок» был, перед отраслью надо ставить сверхзадачи, заставляя промышленность, инженеров, конструкторов, ученых «перенапрягаться». Поэтому нельзя подходить к формулировке целей новых проектов по принципу «от достигнутого уровня» – ибо в этом случае качественного развития не будет, а значит большие бюджетные деньги будут потрачены напрасно, темп развития снизится. Не сможет стать мультипликатором и программа, например, нового носителя, которая только разрабатывается 15 лет.

И, в-третьих, если все так, то космическая отрасль не может ставить сама перед собой новые задачи и писать «под себя» космические программы. Это можно сделать только «извне» отрасли, со стороны государства и общества. Сейчас таких механизмов нет, и значит, их нужно создать, и в самую первую очередь.

– И этой важной функцией исчерпывается роль космонавтики или Вы видите еще что-то?

Следующая функция, много менее очевидная, но от того не менее важная. Государство должно всегда создавать определенный стратегический резерв. Причем иногда может быть не совсем понятно, для чего это сейчас нужно. Здесь необходима интуиция, стратегическое чутье: «Вот, именно в это направление развития надо сейчас вкладываться! Вполне возможно, что когда-нибудь это сыграет».

Поясню свою мысль двумя примерами.

Первый – из недавнего прошлого. Те страны, которые в 1930-е годы вкладывали деньги в развитие теоретических научных школ, в частности в области ядерной физики, получили в результате атомную бомбу. Те, кто не вкладывал, не получили. А потом оказалось, что те, у кого есть ядерное оружие, – субъекты мировой политики, а те, у кого его нет, – объекты...

Второй пример, уже из наших дней. Борьба за арктический шельф. Вдоволь наигравшись в глубоководные батискафы, остальные страны к 1980-м годам оставили в стороне эти «дорогие игрушки». И лишь у одного государства есть сейчас аппараты, спо-

собные погружаться в море на многие километры, – у России. 10 лет назад с помощью этих батискафов режиссер Камерон снимал свой «Титаник», а потом стали возить к затонувшему кораблю туристов (ну чем не российский космический туризм?). А сейчас оказалось, что без результатов последних погружений этих аппаратов на Северном полюсе наши претензии на арктический шельф выглядели бы намного менее убедительно... Трудно сказать, чем все это закончится. Но если у России получится, то все деньги, которые еще Советский Союз вложил в эти самые батискафы, окупятся... миллион раз!

– Кто же знает, куда надо вкладывать средства?

Это, как я говорил, надо «чувствовать». Лично мне кажется, что в космонавтике есть что-то такое – огромный потенциал роста, прорывов и изменений, во что нашему государству непременно надо вложиться...

– И последнее, совсем уж философское: космос как ПУТЬ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА.

У человеческого рода много сложных проблем и на Земле. Но нет пока чего-то определяющего, всех объединяющего. Мне кажется, что таким понятием может стать космос, который надо осваивать всем вместе. Понятно, что ни одна страна в одиночку большой космос не потянет. И даже американцы скоро на это наткнутся – тяжело.

Кроме того, человек всегда стремится куда-то вовне, наверное, это в его природе.

И космос очень хорошо этому соответствует. Но, думается, что идти туда мы должны как представители человечества – Ното Sapiens, без разделения на национальности, расы, гражданства. Вот если бы эту идею правильно сформулировать для человечества...

– Большой вопрос, как это все объяснить «государственным мужам»?

Но надо объяснять не только им! Здесь, думается, продуктивно провести декомпозицию задачи. Так, все население по отношению к космическим программам можно разделить на три группы: разновеликие, имеющие разные мотивации, разное влияние. Поэтому и говорить о космосе им нужно разное. Это не означает, что надо врать или притворяться, нет, нужно показывать одно и то же, но поворачивая разными гранями, выбирая из них те, что наиболее близки и понятны для каждой из групп.

Первая группа – власть. Элита, которая призвана думать о путях и стратегиях развития страны. Если они «национально ориентированы», то роль космонавтики как уникального мультипликатора инновационного развития национальной экономики ими будет востребована. Не исключено, что кому-то здесь может быть более близок и понятен лунный «гелий-3» – как «энергетическое сырье будущего».

Вторая, самая большая группа: граждане страны, которые в том числе выбирают власть, а из своих налогов оплачивают кос-

мические проекты. Им можно говорить про патриотизм, про космическое соревнование, где мы должны быть первыми, про экономический эффект от космических технологий. То есть народ должен чувствовать, что космос стране нужен!

И третья группа – люди, которые собственно и создают космическую технику. А они могут делать свою работу эффективно лишь тогда, когда у них будет внутренняя мотивация. Многочисленные примеры убеждают: заставить творить новое, используя только материальные стимулы, невозможно. Поэтому, в каком бы сверхпрагматичном обществе мы ни жили, двигать космонавтику будут не прагматики, а романтики... У них есть внутренняя мотивация. И ее надо развивать и подпитывать. Вот для них подойдут и новые технические задачи, и **пути человечества!** А развитие новых технологий – только подходы к этому.

Пусть сейчас этих людей мало, они в меньшинстве, и огонь этот у них где-то там медленно горит, в глубине души. Его надо разогреть. И здесь свое слово должно сказать государство. Какое будет это слово – «Луна», «Марс» или иное – на самом деле не самый важный вопрос. Но точно, что призы-вы типа «Давайте делать ракеты и спутники и зарабатывать на этом деньги» романтиков мотивировать не будут. А вот дальний космос, планеты... Пусть они сами не увидят первых шагов по Марсу, но ради этого они будут творить.

Избран новый генеральный директор НПО машиностроения



14 ноября 2007 г. решением внеочередного общего собрания акционеров ОАО «Военно-промышленная корпорация «Научно-производственное объединение машиностроения»» генеральным директором общества избран **Александр Георгиевич Леонов**. Это решение оформлено в тот же день распоряжением Федерального агентства по управлению федеральным имуществом №3508-р.

А.Г.Леонов (род. 26 февраля 1952 г., г. Моршанск Тамбовской обл.) пришел в ЦКБ машиностроения (ныне – ОАО «ВПК «НПО машиностроения»») в 1975 г., после окончания МАИ им. С. Орджоникидзе (инженер-ме-

ханик по специальности «летательные аппараты»). С 1975 по 2007 г. прошел трудовой путь от инженера-конструктора до директора по стратегии развития и планированию деятельности корпорации – первого заместителя генерального директора. С 14 ноября 2007 г. – генеральный директор ОАО «ВПК «НПО машиностроения»».

Лауреат премии Правительства РФ (2002), заслуженный машиностроитель РФ (2003), кандидат технических наук (2005). Награжден медалями.

Герберт Александрович Ефремов, возглавлявший предприятие на протяжении 23 последних лет, сейчас является почетным генеральным директором, почетным генеральным конструктором НПО машиностроения, советником корпорации по науке.

Наша справка

ОАО «ВПК «НПО машиностроения»» – головная компания одноименной вертикально-интегрированной структуры. Создано в соответствии с Указом Президента РФ путем преобразования Федерального государственного унитарного предприятия «НПО машиностроения» в открытое акционерное общество, 100% акций которого находится в федеральной собственности, и зарегистрировано 28 февраля 2007 г. В структуру включены ОАО «ПО «Стрела»» (г. Оренбург), ОАО «ПЗ «Машиностроитель»» (г. Пермь), ОАО «НПО электромеханики» (г. Миасс Челябинской обл.), ОАО «Авангард» (г. Сафонов Смоленской обл.), ОАО «НИИ электромеханики» (г. Истра), ОАО «УНИИМК» (г. Пермь), ОАО «Концерн «Гранит-Электрон»» (г. Санкт-

Петербург) и входящие в состав концерна ОАО «Северный пресс», ОАО «Завод имени А.А.Кулакова» и ОАО «Равенство».

В обновленный совет директоров общества вошли:

Бобрышев А.П. – член Военно-промышленной комиссии при Правительстве РФ – председатель Совета директоров;

Бондаренко М.Г. – начальник отдела Департамента Министерства экономического развития и торговли РФ;

Коптев Ю.Н. – директор Департамента оборонно-промышленного комплекса Министерства промышленности и энергетики РФ;

Леонов А.Г. – генеральный директор ОАО «Военно-промышленная корпорация «НПО машиностроения»»;

Линник В.В. – заместитель командующего Ракетными войсками стратегического назначения по вооружению;

Муравьев Н.М. – заместитель начальника управления Федерального агентства по управлению федеральным имуществом;

Нагорный И.А. – заместитель начальника Управления Президента РФ по внешней политике;

Носенко Ю.И. – заместитель руководителя Федерального космического агентства;

Шевченко С.Н. – начальник управления Федерального космического агентства. – *И.Б.*

*По материалам пресс-службы
ОАО «ВПК «НПО машиностроения»»*



П. Шаров.
«Новости космонавтики»

Такие масштабные проекты, как Космический телескоп имени Хаббла и Международная космическая станция, начали воплощаться из идей в реальность с разницей в восемь лет: Хаббл вывели на орбиту в 1990-м, первый модуль «Заря» запустили в 1998-м... По причине сплетения разных обстоятельств, как экономических, так и политических, обе программы могут быть закрыты примерно в одно время – к 2015 г. О судьбе знаменитого орбитального телескопа, не менее знаменитой МКС и своем заокеанском видении перспектив американско-российского сотрудничества в космосе рассказывает **Роберт Демпси (Robert C. Dempsey)**, руководитель полетом 15-й экспедиции МКС из Центра управления полетами в Хьюстоне (NASA).

– Роберт, расскажите, как Вы пришли в космонавтику?

– Мне было около 8 лет, когда я впервые задумался о космосе и захотел полететь. Это были времена, когда Америка осуществляла свою лунную программу. Первая высадка человека на Луну в 1969 г. и все последующие произвели на меня неизгладимое впечатление: я стал много читать об этом, искал все новые и новые книги о космосе, статьи в разных изданиях...

Кстати говоря, одной из моих первых «космических книг» стала маленькая брошюрка Алексея Леонова, переведенная на английский язык. Я купил ее в книжном магазине. Если память не изменяет, она называлась «Восприятие времени и пространства в космосе». Эта потрясающая книга на меня сильно повлияла – я узнал о космических достижениях Советского Союза, о представлениях русских о космосе в целом и т.д. И это было очень интересно.

Я также очень рано увлекся астрономией. На меня очень большое впечатление произвел проект «Вояджер» и все, что с ним связано. То, что мне удавалось найти и прочитать, было очень интересным и захватывающим.

Я поступил в колледж Мичиганского университета и получил там степени бакалавра по физике и астрономии. Затем я учился в Университете Толедо (штат Огайо), где стал

Роберт Демпси:

«Что будет с МКС – не знает никто»

Эксклюзивный материал

магистром и доктором философии по физике. Мои друзья и коллеги в NASA называют меня «доктор Боб» – немногие имеют степень доктора в Центре управления полетом в Хьюстоне (улыбается).

После окончания университета я какое-то время занимался астрономическими исследованиями. В начале 1990-х годов я жил в Германии и работал над американско-европейским проектом ROSAT. А потом наступил новый этап в моей жизни: я переехал в г. Балтимор (США, штат Мэриленд) и начал работать в проекте «Хаббл». С того момента я стал больше заниматься управлением космическими аппаратами, чем исследованиями. И я понял, что мне это очень нравится и я всегда хотел работать в этой сфере.

Все это дало мне мощную базу знаний и подтолкнуло к тому, чтобы поехать в Хьюстон и начать работать с МКС.

– Интересная история... Но как Вам удалось сменить профиль работы: астрономические исследования и управление космическими аппаратами – вещи разные. Как смогли переориентироваться?

– Хороший вопрос. Сейчас, по нынешним правилам, NASA не взяло бы меня на эту работу. Но когда я занимался астрономией, я много времени уделял программированию, исследованиям с помощью компьютеров и имел большой опыт в этом. А на космической станции есть бортовая вычислительная система (БВС), система управления и обработки данных, навигация... И все это нужно постоянно контролировать. Поэтому и возникает необходимость в такой должности, как руководитель полета. Так в 2003 г. я стал оператором в подразделении связи и слежения за КА (JSC-DF23). И это был новый опыт для меня. Я поработал какое-то время, после чего руководство увидело, что у меня есть необходимые навыки и знания, чтобы стать руководителем полета. И в 2005 г. меня назначили на новую должность в соответствующем подразделении (JSC-DA8). Кстати, отмечу, что мой случай в определенной степени уникальный: наверное, я единственный из всех руководителей полетом в NASA, кто не имеет технического образования (здесь Р. Демпси намеренно разделяет естественные и технические науки. – Ред.). Но, как оказалось, это не стало для меня помехой, чтобы успешно выполнять свою работу.

– В чем именно заключается Ваша работа в Хьюстоне?

– Я руковожу группой операторов, которые управляют полетом определенного корабля. Также существует большое число определенных заданий по планированию, подготовке к различного рода экспериментам и т.д. Поэтому у руководителей полета есть еще и индивидуальные назначения. Например, меня назначили руководить полетом 15-й экспедиции МКС от NASA. Также я буду одним из руководителей, которым предстоит работать с полетом шаттла «Атлантис» по программе STS-122 с модулем Columbus.

Кроме этого, одной из моих обязанностей является взаимодействие с Европейским космическим агентством.

– А сколько всего групп управления в Хьюстоне? Как организована их работа?

– При полете со стыковкой к МКС у нас работают три группы и еще одна находится в резерве на случай нештатных ситуаций. Они работают по три смены в день, 24 часа в сутки, 7 дней в неделю, включая выходные. Каждая группа имеет свое собственное расписание. Например, в понедельник я работаю с одной командой, а во вторник ее может сменить уже другая. ЦУП в Хьюстоне – большая организация, и в ней работает очень много людей.

График работы у меня тоже интересный: например, я могу работать 5 дней, после чего следует перерыв в несколько недель. И такие периоды могут быть разными.

– Что в Вашей карьере было самым интересным, были ли какие-нибудь особые, запоминающиеся случаи?

– ...Есть два момента, которые мне запомнились больше всего. Первый случай – это полет шаттла «Индевор» по программе STS-100 в апреле 2001 г. Когда мы устанавливали новый дистанционный манипулятор на станции, у нас произошло ЧП: отказали компьютеры Лабораторного модуля. Все три управляющих компьютера (C&C №1, 2 и 3 – Command and Control Computer) вышли из строя. И мы потеряли связь с американским сегментом! Кстати, это было что-то похожее на те отказы ЦВМ и ТВМ на российском сегменте, которые произошли в июне 2007 г.

Как я уже говорил, у меня большой опыт в компьютерах, в частности по разработке программного обеспечения. Но мне потребовалось много времени и усилий, чтобы устранить неполадки, а прежде всего понять, почему это произошло. Я искал способы решения проблемы не один: вместе с сотнями людей мы трудились очень упорно и были удовлетворены собой, когда все удалось наладить. Это была очень трудная и тяжелая работа.

...Другой случай имел место в программе полета 15-й экспедиции МКС. Когда началась сборка станции, на нее доставили специальный бак EAS (Early Ammonia Servicer) с аммиаком, который использовался для терморегулирования станции. Позже, когда была введена в строй постоянная система охлаждения, он оказался ненужным, и притом занимал очень много места и весил около 700 кг! Первоначально планировалось, что модуль EAS увезет на Землю один из шаттлов, но по известным причинам решили не рисковать «челноком» и поступить по-другому – отправить бак «за бортом». Тем более что в нем оставался аммиак, который мог представлять угрозу для астронавтов.

Эта ВКД прошла штатно – Фёдор Юрчихин и Клейтон Андерсон отлично справились с задачей. Но запомнилась она еще и потому, что мы готовились к этому выходу почти целый год, отрабатывали все действия, продумывали, как будем выходить из ситуации,

если что-то пойдет не так. Много взаимодействовали с российскими партнерами...

А вообще, выход в открытый космос – это очень волнующий и трогательный момент...

– Роберт, давайте вернемся немного назад. Вы сказали, что работали в проекте «Хаббл». А чем конкретно занимались?

– Я был одним из тех, кто осуществлял контроль над полетом телескопа: следил за тем, чтобы все работало штатно и передаваемые на Землю параметры и телеметрия обрабатывались должным образом.

Кроме этого, я проводил и исследования. Например, с коллегами я изучал Солнце и звезды его типа: мы создавали трехмерные структуры, чтобы понять, как устроены эти объекты. Я был просто в восторге от этого занятия!

В 1996 г., например, в течение 36 часов я непрерывно изучал одну из далеких звезд – это было мое самое длительное наблюдение с помощью «Хаббла». А потом была получена «Ультраглубокая площадка» (Hubble Ultra Deep Field) – самое дальнее изображение видимой части Вселенной, когда-либо наблюдавшееся людьми...

– А какое, на Ваш взгляд, самое важное открытие «Хаббла»?

– Ну, наверное, одно из тех, которые сделаны моей командой и мной лично (улыбается)! А если серьезно, то я считаю, что самое главное открытие «Хаббла» – это гравитационные линзы. Кстати, я в определенной степени причастен к этому: одной из моих функций было просматривать поступающие снимки и сверять их с данной теорией. Иногда смотришь на какой-то кадр и видишь: гравитационные линзы действительно существуют, и это то, что так давно предсказывали ученые! Это просто потрясающе!

– «Хаббл» планируют свести с орбиты. Оправданно ли это? Или все же следует продолжить его эксплуатацию на орбите?

– Прежде всего скажу, что научные данные и открытия, сделанные «Хабблом», просто неоценимы, феноменальны. Представьте: за свою историю он сделал более 700 тысяч снимков и передал на Землю более 23 терабайт данных!

И телескоп Джеймса Вебба, который придет ему на смену, не сможет в полной мере его заменить («Вебб» будет работать лишь в ИК-диапазоне спектра, в то время как «Хаббл» функционирует и в ИК-, и в УФ- и в видимом диапазонах. – *Ред.*)

Было бы здорово, если бы в бюджете нашлись средства на поддержание обеих уникальных программ – и по «Хабблу», и по «Веббу». К сожалению, «Хаббл» разрабатывался с таким расчетом, чтобы проводить с ним регулярное техническое обслуживание и поддерживать его в рабочем состоянии: для этого были зарезервированы специальные «сервисные миссии» шаттлов. Поэтому с прекращением полетов челноков после 2010 г. обслуживание «Хаббла» становится невозможным.

Всего было четыре сервисные миссии к «Хабблу» – в декабре 1993 г. (SM-1, полет по программе STS-61), в феврале 1997 г. (SM-2, STS-82), в декабре 1999 г. (SM-3A, STS-103) и в марте 2002 г. (SM-3B, STS-109). Предполагалась миссия SM-4 должна была состояться в 2004 г., но из-за катастрофы шаттла «Колумбия» ее перенесли на 2006 г., а потом и

вообще отменили из-за вновь и вновь возникающих претензий к безопасности челноков.

Последняя «сервисная миссия» шаттла к «Хабблу» все-таки будет реализована летом 2008 г., в ее ходе на телескоп будет установлено новое оборудование и др. Думаю, в течение еще как минимум пяти лет «Хаббл» нормально проработает и принесет немало новых открытий. Дальше – очередь за телескопом Вебба... А вообще я надеюсь, что в будущем мы сможем создать совершенно новый телескоп, который превзойдет всех своих предшественников.

– ...Но ведь к «Веббу» уже «сервисную миссию» не организуешь, он же будет работать в 1.5 млн км от Земли! Остается надеяться только на надежность высокотехнологичного оборудования...

– Да, к сожалению, это так. Риски есть, но я надеюсь, они будут оправданы. Ведь посылаем же мы зонды к Венере, Марсу, Сатурну... Так же и здесь. А вообще, если говорить в целом, проект этот – уникальный. Он принесет много фантастических открытий – я абсолютно уверен.

– Да, возможности у него большие... А как вообще считаете, будущее – за пилотируемой или беспилотной космонавтикой?

– Я думаю, и за тем, и за другим. Зонды и орбитальные телескопы, в частности, необходимы для того, чтобы исследовать те области, куда мы собираемся посылать людей. Например, такие проекты, как Pioneer и Voyager, многое дали науке, чтобы в будущем использовать полученные данные для полета человека во внешнюю часть Солнечной системы.

– Теперь давайте поговорим об МКС. В 2009 г. число постоянных «жильцов» станции планируется увеличить до шести человек. Оправданно ли это решение? Хватит ли ресурсов у МКС? Что на этот счет думает американская сторона?

– Я думаю, что да, оправданно. И главное – это возможно сделать. Но для этого на станцию нужно доставить дополнительное оборудование. Например, в ходе полета 15-й экспедиции была активирована кислородная система OGS – американский аналог системы «Электрон». Теперь у нас есть две системы, которые дают нам больше возможностей и

резервирования. Кроме этого, в будущем на станции появится дополнительное оборудование для поглощения углекислого газа.

Теперь я хочу поговорить об эффективном использовании времени. Ведь посмотрите: два члена экипажа всегда заняты! Они следят за тем, чтобы все оборудование находилось в рабочем состоянии, устраняют всякие неполадки и т.д. Это занимает слишком много времени, и на научные эксперименты его практически не остается. Собственно говоря, одной из целей строительства МКС было проводить уникальные эксперименты на орбите и получать научную отдачу. Поэтому увеличение численности экипажа станции позволит развивать науку и вообще много что можно будет делать. Например, у экипажа будет время для каких-то астрономических наблюдений – на низкой околоземной орбите больше преимуществ для этого. Кстати, на новом модуле Columbus, который будет пристыкован к станции, запланировано проведение эксперимента Solar: с помощью телескопа и специальной аппаратуры будут наблюдать за Солнцем. И это будут очень ценные эксперименты.

Поэтому я считаю, что технически мы уже готовы, чтобы принимать на станции экипаж из шести человек. И это очень важный этап в истории эксплуатации МКС – большой шаг вперед. Главной же проблемой сейчас я считаю недостаточную производительность систем, которые обеспечивают станцию кислородом и поглощают углекислый газ. Это нас ограничивает в определенной степени.

– Роберт, известно, что программа Space Shuttle будет закрыта к 2010 г. Какой должна быть новая транспортная космическая система США?

– Это сложная задача для нашей страны... Разработка нового носителя и корабля будет идти с опорой на имеющийся у нас опыт, который очень велик: например, это программа «Аполлон». Кстати, новый пилотируемый корабль Orion будет иметь облик, похожий на Apollo. Я знаю многих людей, которые трудятся над его разработкой... Конечно, будет учитываться и опыт России по кораблям «Союз» и «Прогресс», Европы, построившей ATV, и Японии, которая разрабатывает корабль HTV.



▲ Тренировка на рабочей станции по управлению манипулятором модуля Destiny МКС

Но у этих кораблей есть и недостатки. Взять, например, российский грузовик «Прогресс». Да, он надежен, это очень важно, но, в отличие от шаттла, он не может доставлять большие грузы и объемные конструкции на МКС. А это не менее важно, учитывая тот факт, что МКС еще не достроена. Поэтому оставшиеся три «челнока» будут загружены до предела, чтобы у нас была возможность доставить с их помощью на станцию максимальное количество грузов. Мы закрепим их на внешних платформах, расположенных на нижней части поверхности МКС, и они будут ждать «своего часа».

Ну а после того, как у нас появится новая транспортная система в космосе, наверное, будут подписаны какие-то соглашения с Россией и другими странами, участвующими в программе МКС. Но к тому времени, вероятно, судьба станции будет решена, что с ней будет – сейчас трудно сказать.

– Так что будет с МКС после 2015 г.? Ваше мнение на этот счет?

– Честно говоря, я не знаю. Никто не знает. Одно из двух: либо мы продолжим ее эксплуатировать, либо NASA будет искать какие-то коммерческие компании для этой цели. Закон в США таков, что NASA не имеет права передать МКС в частные руки – налогоплательщики нам этого не простят. Мы вложили в строительство станции очень много времени и денежных средств, и они считают, что простой американец должен получать от этого хоть какую-то пользу. Но с другой стороны, люди четко понимают: для того чтобы двигаться дальше в развитии космонавтики, нужно вовлекать частные компании в проект МКС, без этого куда не денешься. И поэтому NASA пытается заключать с ними какие-то контракты, предлагает участие... Но всю эту схему еще предстоит должным образом как-то обосновать и упорядочить. Кстати, Роскосмос пытается делать то же самое: наши российские партнеры тоже все хорошо понимают.

– ...Но я опасюсь, что в связи с прекращением полетов шаттлов МКС Америке вообще не будет нужна – у вас же большие лунные и марсианские планы... Можете, ее китайцам отдать? Вот будет подарок для них...

– (улыбается) Не знаю, не знаю... Китай действительно имеет все шансы стать большой космической державой. Что касается США, то перед нами сейчас стоит цель: полностью завершить сборку станции к 2010 г. Что будет потом? Это зависит от того, каким будет бюджет NASA, сколько будет выделяться на Луну и Марс, чего вообще хочет Конгресс...

Я буду очень удивлен, если программа МКС будет просто взята и закрыта для Америки. Но пока, повторяю, ничего не ясно.

– Мы упомянули Китай... Что Вы можете сказать о потенциале и перспективах этой страны? И есть ли у США планы по сотрудничеству в космосе с Китаем?

– Об этом много говорят сейчас... Я могу сказать одно: США сейчас находится в некоем ожидании, мы хотим понять, что собой представляет китайская космическая программа и какие цели перед ней поставлены руководителями страны. И главное – что с ней будет через несколько лет. Мы просто должны убедиться, что она не состоит всего лишь из нескольких пилотируемых запусков,

как мы пока видим, и что потом она вообще не будет закрыта. Только после этого можно говорить о каком-то взаимодействии между нашими странами.

– Как Вы можете охарактеризовать взаимоотношения между двумя великими космическими державами – США и Россией – в космосе? Что изменилось за последнее время?

– Я считаю, что ситуация сейчас изменилась. И к лучшему, если сравнивать с предыдущими годами. Но в то же время остается много сложностей и проблем. В первую очередь, это происходит из-за того, что в Америке своя государственная система и свои задачи в космосе, у России – свои... И у каждой стороны они амбициозные и довольно сложные. Все это «завязано» на политике, бюджетах, приоритетах в экономике... Существует много разных факторов, влияющих на принятие решения по тому или иному вопросу. А пока стороны ищут «точки соприкосновения», какие-то компромиссные решения, уходит время... Поэтому главное здесь – это взаимопонимание.

Я знаю одно: и США, и Россия хотят сотрудничать в космосе, мы довольно прочно интегрированы друг с другом, и мне кажется, что наше сотрудничество идет только всем на пользу. По-другому и быть не может...

– Значит, Вы считаете, что сейчас нет «космической гонки» и не предвидится?

– Я не думаю, что нас ожидает новая «космическая гонка» в полном понимании этого слова. За 40 лет очень многое изменилось... Да, та «гонка» между СССР и США дала мощный толчок к появлению и развитию новых технологий, но каждый развивал свою программу, стремился стать первым во всем, и ни о каком сотрудничестве речи идти не могло.

Хотя с другой стороны, это актуально и сейчас, спустя десятилетия: кто удерживает лидерство в космосе – тот удерживает лидерство и на других позициях на мировой арене. В 1969 г. мы высадились на Луне, и это было финалом большой лунной гонки. Это было настоящим вызовом для нас, но мы это сделали! Благодаря этой «космической победе», авторитет США как великой державы в те годы поднялся до небывалых высот.

Я хочу отметить здесь одну важную вещь. Лунная программа США в 1960-е годы и национальная программа по возвращению на Луну и последующим полетам на Марс, объявленная Дж. Бушем, – это не одно и то же. Времена были другими... Наша новая космическая инициатива – это лишь верхушка всего того «айсберга» космических планов, которые будут ставить перед собой человечество в XXI веке. И я совершенно уверен, что большинство людей просто не видят этой разницы! Они также не понимают, что подобные проекты – это не только технологический прорыв, но и жесткая конкуренция с другими космическими державами; например, с тем же Китаем. Не исключено, что и он в будущем будет ставить перед собой такие грандиозные планы, если уже не ставит.

Но что меня огорчает, так это то, что сейчас я вижу очень мало людей, у которых, что называется, «глаза горят», есть энтузиазм, который был присущ людям в эпоху зарождения космонавтики. Нет сейчас у Америки фон Брауна, а у России – Королева...



▲ Роберт Демпси сопровождал известного астрофизика Стивена Хокинга во время его посещения Центра управления полетами в Хьюстоне

– Как Вы сказали, Марс – это одна из целей для США согласно новой космической инициативе. А нужна вообще пилотируемая экспедиция на Марс? Просто самоутвердиться, оставить след на поверхности, как сделал когда-то Нейл Армстронг на Луне?

– Есть такое понятие, как «воля». От этого все и зависит. Мы возвращаемся на Луну, потому что действительно этого хотим! И если мы захотим организовать пилотируемую экспедицию на Марс, что сможет нам помешать это сделать? Но для этого нужно время, деньги и упорство.

Эти проекты рассчитаны не на год или два, а на очень длительную перспективу, поэтому мы должны быть полностью уверены, что у людей хватит на это силы воли. Через 3–5 лет многое может измениться в жизни людей, но желание и уверенность в правильности выбранной цели должны оставаться всегда.

Пилотируемый полет на Марс – это очень дорогой проект. Очень дорогой. Нужно четко понимать, что здесь обязателен целенаправленный возврат в экономику, то есть нужна отдача. Мы разрабатываем новый корабль, носитель, различное техническое и медицинское оборудование, прорабатываем эксперименты – и по идее обычный американец должен получать хоть какую-то выгоду от этого; например, использовать передовые космические технологии для земных нужд и т.д. Все это должно себя оправдывать.

Но есть и другая сторона вопроса, может быть, более важная... Послать на Марс человека, который сможет вернуться на Землю и рассказать, что он там увидел... Этого нельзя измерить никакими деньгами...

Сейчас у нас подрастают дети. Они знают, что Америка была на Луне, и это кардинально меняет их представление о возможностях своей страны. А представьте: побывать на своем естественном спутнике – это достижение, а совершить полет на другую планету? Это фантастика... Фантастика, которая станет реальностью. И это будет исторический эпизод в жизни человечества. Мы должны понять – кто мы, люди, и откуда пришли...

Форум астрофизиков

Ю. Зайцев специально для «Новостей космонавтики»

24–26 декабря в ИКИ РАН прошла научная конференция «Астрофизика высоких энергий сегодня и завтра». По своему замыслу она позиционировалась как национальная – ее рабочим языком был русский. Тем не менее, помимо ученых из ведущих научно-исследовательских институтов и вузов России, в ней приняли участие представители крупнейших астрофизических центров Европы, США и других стран. Например, из Украины ученых делегировали на форум шесть научных и образовательных учреждений. Были доклады и от других стран СНГ. Организаторами конференции стали ИКИ РАН и Институт астрофизики Макса Планка (ФРГ, г. Мюнхен). А точнее – российские ученые из команды академика Рашида Сюняева, практически равным образом распределенные между этими двумя институтами.

Само понятие «астрофизика высоких энергий» появилось во второй половине прошлого века. На начальном этапе оно означало разнообразные проявления космических лучей. Сегодня к ней относят рентгеновскую и гамма-астрономию. По сути, с развитием астрофизики высоких энергий теснейшим образом связан переворот в астрономии – ее превращение из оптической во всеволновую. Именно такое превращение, как и открытие расширения Вселенной, стало крупнейшим событием в астрономии XX века.

Сегодняшняя конференция стала седьмой по счету. На конференции были представлены результаты последних исследований в рентгеновском и гамма-диапазонах энергии. Именно в этих диапазонах можно изучать ближайшие окрестности черных дыр и нейтронных звезд, горячий межзвездный газ и многие загадочные объекты Вселенной, скрытые за облаками пыли и газа. В этом году главные темы конференции включали процессы, происходящие во Вселенной на первых стадиях развития и определившие дальнейшую ее эволюцию. Важной темой стало обсуждение физики горячей плазмы в скоплениях галактик. Были затронуты и традиционные для современной космологии вопросы о природе темной материи и энергии.

По традиционной теории, наша Вселенная возникла примерно 13,7 млрд лет назад в результате так называемого Большого взрыва. С тех пор она постоянно расширяется, все галактики удаляются друг от друга. Предполагалось, что «разбегание» замедляется в результате их гравитационного взаимодействия. Однако в последние годы прошлого века было убедительно показано, что Вселенная расширяется с ускорением. То есть существует какая-то сила, расталкивающая галактики. Считается, что это «кантитяготение» создается особой космической энергией, в которую погружены все галактики. Ее назвали темной энергией.

Ученые полагают, что при Большом взрыве значительная часть существовавшей на тот момент в особой форме энергии пере-

шла в материю, положившую начало сегодняшней Вселенной. Однако открытие темной энергии показывает, что часть первичной энергии не перешла в материю. Из этого следует, что оставшаяся энергия может в любой момент перейти в материю и второй Большой взрыв уничтожит нынешнюю Вселенную. Произойдет он или нет – дело случая, поскольку, как считается, темная энергия – система, находящаяся не в самом устойчивом состоянии.

Правда, не все астрофизики согласны с этой теорией.

На конференции были доложены новые и ожидаемые в ближайшем будущем результаты исследований нейтронных звезд и черных дыр, ядер активных галактик и квазаров, аномальных пульсаров. Последних, собственно, и назвали аномальными потому, что ученые не могли понять природу их энергии. Предполагалось, что они принадлежат к одному из редких видов нейтронных звезд. Первая такая звезда была открыта в 1982 г. Наблюдения, выполненные с помощью рентгеновских космических телескопов, показали, что аномальные пульсары – их назвали магнетарами – нейтронные звезды, испускающие повторяющиеся мощные всплески «мягких» гамма-лучей через нерегулярные интервалы. Количество энергии, выбрасываемое ими в таком всплеске в десятки доли секунды, Солнце излучает за целый год.

Магнетары обладают и магнитными полями в триллионы раз большими, чем у нашего светила. Для сравнения: такая звезда может стереть всю информацию на магнитной полоске кредитной карты с расстояния в 160 тыс км. Сегодня астрономы считают, что ослабление магнитного поля служит источником энергии пульсаров.

Магнетары по-прежнему вызывают бурные споры теоретиков. Более того, считается, что пока нет достаточных данных, подтверждающих их существование.

Были представлены на конференции и последние результаты, полученные с помощью европейской обсерватории «Интеграл» (около трети ее наблюдательного времени выделены России). В диапазоне энергий 20–100 кэВ научные приборы обсерватории имеют в сто раз лучшую чувствительность, чем в ранне выполнившихся наблюдениях и, главное, обладают уникальным для этих энергий угловым разрешением. За четыре года работы обсерватории было обнаружено свыше 400 источников жесткого рентгеновского излучения. Тем самым удалось практически удвоить популяцию ранее зарегистрированных нейтронных звезд, белых карликов и черных дыр. Очень весомый вклад в этот результат внесла команда академика Рашида Сюняева, первой выполнив (за счет квоты российского наблюдательного времени) картографирование трех наиболее интересных областей неба – области центра Галактики и области касательных к двум ближайшим спиральным рукавам Галактики. Затем они определили и идентифицировали 135 точечных источников жесткого рентгеновского излучения.

Астрофизика высоких энергий сегодня и завтра
ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
24-26 декабря 2007

Физика космологической рекомбинации и реионизации
Скопления галактик и межгалактическая среда
Астрофизика аккреции и рентгеновская астрономия
Новые результаты обсерватории ИНТЕГРАЛ

Программный комитет:
Е.М. Чурюков (председатель), А.А. Вихарин
М.Р. Шадринский, С.А. Сербинин, М.И. Павлюшинский
М.Г. Рейнвальд, С.Ю. Саронов, Р.А. Сюняев

Организационный комитет:
М.И. Павлюшин (председатель), Р.А. Бурунин
П.Е. Шадринский, Р.А. Кривонос, С.С. Шаповал
А.В. Кутякин, В.А. Алексеев, Е.В. Овчинников
Д.И. Корсаев, А.Ю. Тюлькин, Н.А. Александрович
Е.В. Щербина, А.С. Рыбиков

Ученые из 14 стран
более 100 докладов
научные публикации

ИКИ РАН

Можно также говорить об открытии ими особой популяции рентгеновских объектов, окутанных плотной оболочкой пыли и газа (скорее всего, звездным ветром звезды-спутника). Впервые было обнаружено жесткое рентгеновское излучение из гигантского молекулярного облака в созвездии Стрельца, которое, по всей видимости, является световым эхом активности сверхмассивной черной дыры. Открыт и новый класс нейтронных звезд, поглощающих вещество из сверхплотных звездных ветров.

Важность выполненных исследований подтверждается индексом цитирования работ российских ученых – одним из самых высоких среди работ, опубликованных по этой тематике в научных журналах.

Явных сенсаций на прошедшей конференции не было. Зато было много докладов высокого уровня с самыми свежими научными результатами. Вместе с тем в любой конференции важны не только доклады, но и сама атмосфера общения ученых, занимающихся общей проблемой, дискуссии между ними, наконец, реакция зала.

Сообщения

- ✓ 6 декабря в Самаре на территории «ЦСКБ-Прогресс» введен в строй центр приема и обработки информации (ЦПОИ) дистанционного зондирования Земли. Функционирование центра позволит оперативно решать комплекс задач в интересах развития Приволжско-Уральского федерального округа. Информация ДЗЗ необходима для экологического мониторинга, природопользования, эффективного ведения сельского хозяйства, предупреждения и оперативного устранения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. ЦПОИ «Самара» оснащается самым современным оборудованием, разработанным российскими специалистами. Центр оборудован антенным комплексом (АК) на базе двухзеркальной параболической антенны с диаметром главного зеркала 5 м под радиопрозрачным укрытием. Возможности аппаратно-программных средств ЦПОИ «Самара» обеспечат прием информации с космических аппаратов типа «Ресурс-ДК» и других отечественных и зарубежных спутников ДЗЗ. – И.Б.

Из истории создания космических ядерных реакторов

А. В. Зродников, В. Г. Мальцев,
А. Г. Портяной, Ю. В. Фролов специально
для «Новостей космонавтики»

Кто из преданных поклонников космонавтики, как из числа профессионалов, так и любителей, не мечтает о полетах на Марс и к другим планетам! Зачастую эти планы связываются с использованием ядерной энергии. Известно, что работы в этом направлении довольно активно велись в СССР. Но, в силу особой секретности исследований по «ядерному космосу», мало кто знает, что работы эти неразрывно связаны с именем и биографией выдающегося ученого Игоря Ильича Бондаренко (1926–1964 гг.).

А начиналось все так...

В феврале 1950 г. молодой специалист, выпускник физфака МГУ И. И. Бондаренко стал сотрудником Лаборатории «В» (ныне Физико-энергетический институт, г. Обнинск), в которой к этому времени уже работали известные физики-ядерщики А. И. Лейпунский и Д. И. Блохинцев.

Александр Лейпунский сразу привлек Игоря Бондаренко к исследованиям по проблеме реакторов на быстрых нейтронах, поручив ему измерение сечений деления и неупругого рассеяния урана-238 быстрыми нейтронами. Результаты измерения сечений стали одним из оснований, которые дали возможность разработать и обосновать программу создания таких реакторов в качестве одного из направлений развития атомной энергетики в нашей стране. После этого были и другие работы.

Но особое место в деятельности И. И. Бондаренко занимала проблема использования атомной энергии для освоения космоса: ядерные ракетные двигатели (ЯРД), бортовые ядерные энергетические установки (ЯЭУ), ионные движители. К тому времени, когда он пришел в институт, никакой темати-

ки 7-го направления [космические ЯЭУ] не было, и молодой ученый по личной инициативе рассчитал графитовый реактор для нагрева рабочего тела ЯРД.

Вокруг И. И. Бондаренко, одержимого космосом, сформировалась группа молодых ученых: В. Я. Пупко, Э. А. Стумбур, Г. Я. Артюхов, Ю. Я. Ставиский и др. Важнейшую роль на первом этапе сыграла поддержка директора Лаборатории «В» Д. И. Блохинцева, давно размышлявшего о возможности использования внутриатомной энергии для движения ракет.

В 1951 г. И. И. Бондаренко и В. Я. Пупко по своей инициативе выполнили расчетную оценку гомогенного уран-графитового реактора для ракеты с использованием водорода в качестве рабочего тела. Это давало возможность свести до минимума массу рабочего тела для достижения ракетой необходимой скорости.

Более детальные и углубленные проработки закончились в 1954 г. выпуском отчета «Баллистическая атомная ракета» (БАР). Фактически это был предэскизный проект ракеты с ЯРД на водороде в качестве рабочего тела. Отчет послали в Министерство и КБ, занимавшиеся ракетной техникой. Начались контакты с ракетчиками.

Ученые из других институтов, занимающихся атомной энергетикой, предлагали свои варианты атомных баллистических ракет. В ОКБ-1 (С. П. Королёв) и ОКБ-456 (В. П. Глушко) в то время водород как рабочее тело вызывал большие возражения из-за низкой плотности, и дальнейшие проработки было предложено проводить с использованием менее эффективных, но более плотных рабочих тел.

В 1955 г. Лаборатория «В» предложила проект баллистической ракеты с «твердым реактором». С. П. Королёв и В. П. Глушко считали, что такая ракета будет неконкурентоспособной в сравнении с ракетой на химическом жидком топливе. Бондаренко и Пупко готовя ответные оппонентам и предлагают свой подход к быстрейшему развертыванию работ по ЯРД.

Мнение Лаборатории «В» по баллистической ракете с «твердым реактором» в декабре 1955 г. выразил Блохинцев в записке, адресованной министру среднего машиностроения СССР А. П. Завенягину: «Я думаю, что область применения атомных ракет – это сверхдальние ракеты, позволяющие перебрасывать большой груз (не менее 10 тонн) в любую точку земного шара... Ракета с твердым реактором является сейчас единственным вариантом, техническое осуществление которого является вполне мыслимым. Что касается газовых, жидких и термоядерных реакторов, на применении которых настаивают НИИ-88 [ОКБ-1] и ОКБ-456, то эти варианты в настоящее время не могут быть обоснованы». Поэтому он предлагал развернуть в Лаборатории «В» не только расчетные, но и экспериментальные работы, «ориентировать их на создание малой опытной атомной ракеты, которая должна явиться прототипом будущих больших атомных ракет».

В 1956 г. на основе предложений Лаборатории «В» вышло постановление Правительства СССР по созданию проекта ЯРД с высокотемпературным реактором. Для ЯРД был предложен малогабаритный гетерогенный реактор с гидрид-циркониевым замедлителем. Ориентация на гетерогенный реактор и поэтапную отработку его узлов со-

Игорь Ильич Бондаренко родился 14 октября 1926 г. в Киеве. В 1932 г. родители переехали в подмосковный город Лианозово. Здесь Игорь пошел в школу. До 7 лет ребенок говорил только по-украински. Когда в Лианозово он впервые вышел во двор погулять и заговорил с ребятами – те осмеяли его украинский говор. Он ушел домой и замолчал. Молчал целый месяц и только слушал русскую речь. Через месяц заговорил на чистом русском языке. Вот такие способности к самообучению были заложены в нем с детства.

В 1944 г. в Ташкенте, где оказалась семья, Игорь поступил в Авиационный институт, через год перешел на физико-математический факультет Среднеазиатского университета. В 1946 г. семья вернулась в Лианозово, и Игорь перевелся на физический факультет МГУ.

Коллеги по общежитию МГУ на Стромынке помнят его с толстым томом реферативных журналов. «На 3-м курсе физфака среди нас появился Игорь Бондаренко, – вспоминает его сокурсница, И. Н. Прилежаева. – Нам как раз начали читать отдельные разделы теоретической физики. И вот во время лекций симпатичный, полный, улыбающийся студент Бондаренко стал задавать умные вопросы. Иногда он отмечал и упущения лектора, но делал это очень деликатно и безобидно. Группа теоретиков нашего курса образвала самостоятельный семи-

нар. Наш семинар решил познакомиться со взглядами на наследственность Т. Д. Лысенко. Встреча с академиком состоялась в декабре 1948 г. Дискуссию вели наши умники И. Бондаренко и М. Бонгард. Квантовые подходы вызвали крайнее раздражение Лысенко. Рассказались мы, однако, мирно: хотя тот и не согласился с аргументами о возможности изучения живой природы точными методами, но и в идеологических грехах нас не обвинил, что было тогда модно».

Игорь много времени проводил в читальном зале университетской библиотеки, внимательно следил за технической литературой и научными статьями в журналах. Он мечтал о полетах в космос, перечитывал книги К. Э. Циолковского, Годдарда, Эно-Пельтри и других авторов по космонавтике.

Дипломный проект защитил в декабре 1949 г. в московском Институте химфизики АН СССР, где успешно сдал экзамены и поступил в аспирантуру.

Существует красивая легенда о том, что профессор Д. И. Блохинцев, читавший в МГУ теоретическую физику, пригласил своего талантливую ученика в Лабораторию «В», более известную в наше время как Физико-энергетический институт (ФЭИ) в г. Обнинске. Сейчас уже трудно определить, как было на самом деле. Для работ по советскому атомному проекту



отбирали лучших. И Бондаренко был отобран еще за год до окончания МГУ, о чем свидетельствует заполненная им и сохранившаяся в личном деле анкета, датированная январем 1949 г. Важнее другое – то, что эти два человека, увлеченные полетами в космос, встретились в институте по использованию атомной энергии.



▲ Ядерная энергетическая установка БУК

ставляла фундаментальное различие программ создания ЯРД в СССР и США. И это различие оказалось, как потом признали и американские специалисты, в пользу советской программы.

В 1965 г. к работам по ЯРД привлекается Конструкторское бюро химавтоматики (КБХА) в Воронеже. В 1966 г. выпущен проект ЯРД на водороде с тягой 3.6 тс. Для испытаний изготовили четыре наземных прототипа, на которых к концу 1970-х годов провели стендовые испытания на Семипалатинском полигоне, показавшие правильность выбранных решений. Это был первый в СССР спроектированный, изготовленный и испытанный ЯРД. Так через пятнадцать лет после ухода из жизни И. Бондаренко осуществлялась одна из его целей.

Новизна идеи ионного двигателя, преследовавшей И. И. Бондаренко со студенческой скамьи, состояла в сочетании бортовой ЯЭУ с двигателем. В 1954 г. по предложению Игоря Ильича в Лаборатории «В» организуется группа для создания моделей ионного двигателя. Он предлагает тип экспериментальной модели и пишет программу исследований. Для понимания процессов, протекающих в плазменной струе, Бондаренко привлекает теоретиков. В 1954–1963 гг. был проведен большой круг экспериментов. В опытных моделях удалось впервые получить реактивную тягу около 20 гс при скорости истечения паров цезия ~100 м/с. На основании результатов эксперимента выпущен отчет, в котором приведен полный расчет параметров электрореактивной установки с ионным двигателем.

Плазменные двигатели (разновидность ионных) прошли летные испытания в 1980-х гг. на одном из спутников, оснащенных разработанной в ФЭИ термоэмиссионной ЯЭУ. КА выполнил все необходимые маневры по орбите. Испытания двигателя прошли успешно. И эта мечта сбылась, но уже без И. И. Бондаренко...

Одновременно с исследованиями по ионному двигателю Игоря Ильича увлекла идея прямого преобразования ядерной энергии в электрическую. В научной литературе давно были известны работы академика А. Ф. Иоффе по прямому преобразованию тепла в электричество. Бондаренко взял отыскать нужное решение по созданию реакторов такого типа. В качестве первого (как оказалось потом, и наиболее подходящего!) варианта был выбран быстрый реактор на металлическом уране высокого обогащения с бериллиевым отражателем. На основе предложений Лаборатории «В» в 1956 г. вы-

шло постановление Правительства СССР по разработке бортовых ЯЭУ для космических аппаратов. Начались работы по созданию установки БУК с термоэлектрическим преобразованием энергии. Конструктивная концепция самого реактора и всей ЯЭУ были предложены Бондаренко. Он же возглавил и первый физический пуск реактора-прототипа БУК.

Бортовая ЯЭУ БУК была в первый раз введена в космос 3 октября 1970 г. на спутнике «Космос-367», и в 1975–1988 гг. штатно эксплуатировалась в составе КА системы морской разведки. Всего на околоземные орбиты было запущено 33 ЯЭУ БУК.

Еще одним рывком в космос для Бондаренко стал ядерный термоэмиссионный преобразователь. К этому его подтолкнула небольшая статья американского ученого Дж. Гровера из Лос-Аламосской лаборатории, опубликованная в 1958 г. Игорь Ильич уже шел по этому пути: был накоплен опыт работы с низкотемпературной плазмой в ионных двигателях. В условиях недостатка научно-технической информации Бондаренко с сотрудниками разработал собственную концепцию термоэмиссионного реактора-преобразователя вплоть до конструктивной схемы электрогенерирующего канала. Впервые в СССР термоэмиссионный электрогенерирующий элемент (ЭГЭ) был включен 12 апри-



▲ ЯЭУ ТОПАЗ

реля 1961 г. и проработал 50 часов в плазменно-диффузионном режиме. После успешного эксперимента Бондаренко создает ЭГЭ собственной конструкции, который проработал уже 350 часов.

Для создания реактора-преобразователя Бондаренко предлагает объединить отдельные ЭГЭ между собой подстыковкой друг к другу, образовать электрогенерирующий канал. Такая многоэлементная конструкция оказалась более практичной в эксплуатации, чем одноэлементные. Физика самого ядерного реактора исследовалась в ФЭИ на специальном физическом стенде ТОПАЗ (Термоэмиссионный опытный преобразователь в активной зоне), но Игоря Ильича уже не было.

Первый образец ЯЭУ ТОПАЗ заработал в ФЭИ в апреле 1975 г. В газете «Нью-Йорк Таймс» по этому поводу была опубликована статья Н. Уилфрида «Крупный советский успех». В ней отмечалось: «Успешные испытания в Советском Союзе первой в мире атомной термоэмиссионной энергетической установки электрической мощностью несколько киловатт получили высокую оценку в научных кругах зарубежных стран. Американские эксперты признают, что США намного отстали от СССР в области безмашинного

преобразования атомной энергии в электрическую».

Первый летный образец ЯЭУ ТОПАЗ на «Космосе-1818» работал на орбите со 2 февраля 1987 г. Ресурс энергетической установки составил 4000 часов.

Об авторитете, которым пользовался И. И. Бондаренко у ракетчиков, свидетельствуют воспоминания сотрудника ОКБ-1 В. Д. Юдицкого: «Первые встречи с Игорем Ильичом состоялись в 1956 г. Эти встречи и взаимодействие продолжались много лет. С 1958 г. начались работы над первыми проектами космических ЯЭУ. Мы всегда приходили к Игорю Ильичу за «истиной в последней инстанции». Именно его слово, как правило, лаконичное и веское, что вообще-то не вполне вязалось с его несколько гаргантюанской (он был большой и толстый) улыбчивой внешностью, было для нас решающим в выборе направления дальнейших поисков научно-технической истины».

Работы, инициированные Игорем Ильичем в области космической ядерной энергетики, вывели нашу страну вперед. Достаточно сказать, что ЯРД, созданный под научным руководством ФЭИ, был доведен до огневых испытаний, а из бортовых ЯЭУ, созданных в СССР, только установки ФЭИ (по мощности превосходившие американские аналоги) работали на орбите. И все это было сделано им всего лишь за 14 лет работы в ФЭИ и неполные 38 лет жизни...

«Способность в сложной обстановке на лету схватывать существо дела была характерной чертой Игоря Ильича, – вспоминает его ученик и соратник, доктор физико-математических наук М. Н. Николаев. – Благодаря этому он умел ясно и просто объяснять самые сложные вещи – потому что сам их ясно видел».

Список источников имеется в редакции НК



▲ ЯРД РД-0410, разработанный в КБХА

Очень «полосатый» 1967-й

Окончание, начало в НК №11, 2007

Ю. Марков специально для «Новостей космонавтики»

1 мая вышли на традиционную демонстрацию трудящихся, а уже 2-го числа засели за работу, хотя этот день считался праздником и выходным. Близилась отправка на космодром венеринских машин, но они по-прежнему шли тяжело на контрольно-испытательной станции, а их «двойники» – на стендах.

«Судьба играет человеком, а человек играет на трубе». Есть такая поговорка. Получив повторное заключение о допуске лунника, наша бригада собралась возвращаться на полигон: пуск назначили на 17 мая 1967 г., а за четыре дня до него предстояло принять «Венеру».

Вдруг ко мне в рабочую комнату зашел ведущий конструктор по «Венерам» Владимир Перминов. Это удивило: «глаза и уши Главного», как называл ведущих Королёв, обычно вызывали исполнителей к себе.

– Юра, – обратился ко мне ведущий, – я знаю, что ты интересуешься вопросами надежности...

– Да, прочитал несколько умных книжек.

– Но ты же – аспирант ЦНИИмаша по надежности!

Не скрою, Володя меня поразил: откуда он узнал? Наверное, от Валерия Алавердова... – пронеслось в голове.

(Валерий Владимирович Алавердов, сотрудник головного института отрасли, являлся в то время секретарем Госкомиссии по «Лунам» и «Венерам», а председателем был генерал-лейтенант Александр Григорьевич Мрыкин. После «Луны-9», совершившей первую в мире мягкую посадку на поверхность Селены, они очень ко мне благоволили. В. В. Алавердов убедил меня поступить в их аспирантуру,

помог оформить документы. Впоследствии он работал первым заместителем генерального директора Росавиакосмоса.)

– Да, заочный сектор. Но пока нет ни темы, ни руководителя. (А сам думаю: куда он клонит?)

– Дело в том, что ЦНИИмаш не дает «добро» на отправку машин на полигон. Отсутствует расчет надежности. Ты знаешь, что подразделения и специалистов по надежности у нас нет. Ты смог бы сделать расчет?

Я задумался. Потом честно признался:

– Наверное, смог бы. В принципе...

Он резко встал и отклонялся.

Рано утром отлетающие собрались во «Внукове-3». Начальник отдела Б. Е. Кологривов неожиданно метнул на меня злой взгляд и, словно раздумывая, с рукопожатием задержался. Я удивился: он относился ко мне по-отечески, а я вроде ни в чем не провинился.

(Борис Евгеньевич Кологривов после окончания МАИ пошел в основном по партийной линии и был прислан парторгом ЦК КПСС к Лавочкину. Через несколько лет «царствования» на партийном троне у прославленного конструктора он возглавил отдел испытаний. Интересно, что именно Кологривов подписал письмо в ЦК с просьбой назначить главным конструктором Г. Н. Бабакина. Почему он? Потому что в ЦК его хорошо знали.

Натура страстная, человек грубоватый, резкий, но справедливый, большой любитель выпить, он всячески поддерживал тех, кто к делу относился с душой, к другим же поворачивался жесткой стороной.)

Я уже было занес ногу на самолетный трап, как раздался окрик:

– А ты куда?! Ну-ка, подойди ко мне!

В полном недоумении подхожу к Кологривову:

– На двух стульях хочешь сидеть?! А ну – марш на завод! Приказ Бабакина. Даю тебе

на расчет надежности пять дней. Чтоб через неделю был на полигоне.

Расчет надежности оказался для меня не столь сложным, как трудоемким. Завершив работу, я показал ее Перминову, и мы отправились с ней к Бабакину.

Приемная и кабинет главного напоминали революционный штаб: кто-то входил в кабинет, кто-то выходил, непрерывно раздавались трели джюжины телефонов, кто-то кричал в трубку...

Взглянув на первую страницу отчета с расчетом, Бабакин сразу открыл последнюю:

– Это почему же такая хилая цифра – ноль целых, шесть десятых и ... сотых?! (Сотые уже не помню.) И это всей экспедиции из двух машин?

– Что Вы, Георгий Николаевич, это очень приличная цифра! В теории вероятностей 1/2 – большая величина: то ли будет, то ли нет. А уже больше 0.5 – очень хорошо: событие скорее произойдет, нежели не произойдет.

– У меня нет времени выслушивать твои банальности, – усмехнулся одними глазами Бабакин и утвердил отчет.

(Потом Перминов восхищался: надо же – как точно угадали! В конце зимы 1967–68 гг. пришел приказ министра о создании у нас отдела надежности, и 12 марта 1968 г. меня назначили заместителем начальника отдела. Начальником же нового подразделения ОКБ стал выходец из «челомеевского» Реутова аэродинамик Валерий Кузнецов – сын Василия Васильевича Кузнецова, который был первым заместителем министра иностранных дел, а затем первым заместителем Председателя Президиума Верховного Совета СССР при Брежневле, Андропове и Черненко.)

Подготовка «Венер» на космодроме шла очень тяжело. В мае–июне стояли страшно жаркие дни, а о кондиционерах мы могли только мечтать. Операторы за пультами сидели в белых халатах, надеться на голое тело. Ночь не приносила облегчения. Пытались спать, обернувшись в мокрые простыни. Ужасно донимали комары.

Неважно обстояли дела с СТР. Прошли довольно большой объем испытаний, как вдруг пришлось менять электронные блоки СТР. Теперь мы могли пустить машину 10 июня только при круглосуточной работе и отсутствии каких-либо замечаний – времени на их устранение уже не хватало.

17 мая 1967 г. я участвовал в запуске лунного аппарата Е-6ЛС №111. Вместо «Луны-14» он получил имя «Космос-159», но не потому, что запуск не был успешным. В первый и, кажется, последний раз мы преднамеренно запускали лунную станцию на орбиту спутника Земли – с целью проверки линий связи радиоконтакта ДРК для перспективных лунных аппаратов и кораблей Л-1 и Л-3. Бортовая аппаратура должна была работать с новым наземным радиотехническим комплексом «Сатурн-МС». Аппарат благополучно вышел на орбиту с апогеем 60600 км и работал в течение девяти суток, но потенциал новой дециметровой радиолонии «борт –



▼ Спускаемый аппарат «Венеры-4» после бросковых испытаний

Земля» оказался хуже расчетного. Кстати, этот лунник летал еще более 10 лет – дольше любого из своих собратьев – и сошел с орбиты лишь 6 декабря 1977 г.

И снова «Венеры»... Приходит вдруг ВЧ-грамма, а вслед за ней звонок: «Друзья, высылаем вам новые, преемственные приборы СТР. Они превзошли прежние по всем статьям. Мы создадим аппаратуре санаторные условия».

Дмитрий Полуянов, заместитель Бабакина на полигоне, ответил твердо: «Поезд ушел». Так мы могли вообще не попасть в «стартовое окно», которое для наших венерианских машин открывается через год и 7 месяцев и длится всего несколько дней.

И тогда поступила приказная ВЧ-грамма: «Полуянову. Провести замену приборов СТР. Пуск с 10-го перенести на 12 июня. Время пуска – 5 часов 39 минут 44.7 секунды плюс-минус 10 секунд. Сдвиг по «тау» – сорок один импульс. Заложить на борт следующие уставки... Бабакин».

Если бы перенос составлял неделю... А тут всего два дня. Но справились. Выехали на старт строго по графику – естественно, по новому.

Из подземного бункера на площадке 1 мы поднялись вверх – «перекурить» (точнее, просто передохнуть, потому что не все испытатели курят). Стояло раннее-раннее утро, жара донимала не так сильно. До пуска оставался один день. Вдруг офицеры бурно заговорили о какой-то войне. Из-за сумасшедшей, круглосуточной работы я телевизор не смотрел, радио не слушал, газеты не читал.

– Что за война, братцы?

– Да только что война кончилась между Израилем с одной стороны и Египтом, Сирией, Ираком, Иорданией и Алжиром с другой.

Оказывается, 10 июня СССР разорвал дипотношения с Израилем. Арабские страны и их союзники хотели провозгласить Израиль в ООН агрессором, но не набрали нужного количества голосов.

На космодром прилетел представитель Генштаба, и всем офицерам приказали послушать его секретную лекцию о «шести-дневной войне». Потом друзья рассказали: лектор касался военного аспекта баталии, и его речи разительно отличались от того, что преподносилось советскими СМИ. Он ругал арабов как плохих вояк и хвалил за сильный превентивный удар одноглазого Моше Даяна, танковые соединения и особенно авиацию, восхищался летчиками.

А в СССР началась буйная антиизраильская кампания, и не надо было обладать особой прозорливостью, чтобы спрогнозировать ухудшение положения евреев в стране. Действительно, скоро на «почтовых ящиках» (а может, и не только на п/я) в их отношении стало действовать правило «трех не»: не принимать, не выдвигать, не награждать. Дело доходило до курьезов. Вот рядовой пример.

Представителем по шасси лунохода на нашем предприятии являлся Яков Залесский. Кисовцы прозвали его «Яша с БАШа» (БАШ – блок автоматике шасси). С ним тесно сотрудничала инженер Татьяна Касторская. Молодые люди полюбили друг друга и поженились. Долго спорили: то ли Тане переезжать в Питер, то ли Яше – в Москву. По-

решили: в Москву! Начальник КИСа Сергей Николаевич Чиркин очень хотел заполучить грамотного, энергичного специалиста, но везде получал «отлуп». Так и закончилась крахом попытка перевода инженера с одного «почтового ящика» в другой. Яков Залесский долго не мог устроиться на работу. По слухам, он был принят на какой-то дальний подмосковный заводик.

Работали у нас великолепные знатоки своего дела: управленец-одессит Владимир Константинович Бортникер и баллистик-питерец Кирилл Анатольевич Меренблюм. Вдруг узнаем: первый теперь – Мочалов, второй – Голубев. Сменили отцовские фамилии на материнские.

– Ради будущего детей, – объяснил «Борт». – Мне самому уже все равно.

Оба спустя некоторое время покинули прославленную фирму.

...12 июня 1967 г. в 07:40 по местному времени стартовала первая наша венерианская машина. АМС пошла к планете по строгой расчетной траектории, на борту был полный порядок, и вскоре по радио прозвучало сообщение ТАСС о рождении «Венеры-4».

Несмотря на жару, мы предались мощному снятию стресса. Ребята спросили меня:

– Как думаешь, Юрка, а дойдет машина до Венеры?

– Непременно дойдет! Ведь сегодня юбилей моей мамы, а она у меня космическая болельщица.

И все дружно подняли стаканы за ее здоровье...

А вот второй станции не повезло: программник БОЗ – блок обеспечения запуска – разгонного блока «Л» не обеспечил «обратные» развороты всей связки, и 17 июня изделие В-67 №311 превратилось в «Космос-167».

Дома меня давно ждало заказное письмо в скромном светло-желтом конверте. Отправлено 20 мая, получено 21 мая. Обратный адрес гласил: «г. Калининград М.О. ЦКБЭМ. Цыбин». С волнением вскрываю конверт: «Поданное Вами заявление на имя тов. Мишина В.П. взято на учет. Для сообщения дополнительных данных просьба позвонить по телефону Кувшинова Леонида Михайловича...»

На другой день утром я постучался в кабинет Л.М. Кувшинова, заместителя начальника отряда гражданских космонавтов С.Н. Анохина. Из-за стола поднялся крупный седовласый мужчина и шагнул мне навстречу:

– Экий Вы богатырь! – воскликнул он, как мне показалось, восторженно. (От этих слов я еще шире раздвинул плечи и выпятил грудь.) Пригласил сесть на стул, стоящий рядом с его столом.

– Экий Вы богатырь! – повторил он и жалостливо покачал головой. – Какой у Вас рост? Какой вес?

– 184, 84.

– Смотрите требования по отбору космонавтов...

Кувшинов открыл страницу третьего или четвертого экземпляра машинописного текста, сделанного под копируку. С трудом я разглядел: «Рост не выше 170 см, вес не больше 70 кг».

– Почувствуйте разницу! Так что Вы нам не подходите.



▲ Выставочный макет «Венеры-4», объехавший все космические выставки мира

На меня словно вылили ушат холодной воды. Но испытатель не должен теряться в любых ситуациях.

– Леонид Михайлович! Вы наверняка показали мне документ 1959 года, когда отбирали летчиков для «Востоков», но сейчас же – «Союзы»!

– Требования, однако, не изменились.

– Не может быть! Я видел Елисеева – он моих габаритов...

– Елисеев – наш инженер, для него, может, сделали специальную оснастку, а для Вас спецоборудование никто делать не будет.

И вдруг Кувшинов с едва сдерживаемой злобой спросил:

– Вы у Челомея работаете?

– Что Вы, Леонид Михайлович! Вы разве не читали мою анкету? Я работаю на фирме Лавочкина, главный конструктор у нас – Бабакин. А под иглом Челомея мы были два года: с конца 62-го по октябрь 64-го.

– Все равно Вы нам не подходите.

– Что же мне делать?

– Вот когда пойдут новые, просторные корабли – милости просим.

– Этак я до пенсии буду ждать!..

(Я как в воду глядел: после нашего разговора прошло 40 лет, а мы все еще летаем на «Союзах». Хотя теперь понимаю: Кувшинов меня обманул – и Береговой, и Шталов были моих параметров, но тогда я, наивный человек, ему поверил: он же показал документ!)

...Сегодня, 18 октября 1967 г., завершается путь «Венеры-4». В вепаторийском Центре дальней космической связи (ЦДКС) – столпотворение. Ему предстоит впервые в истории космонавтики принимать сигналы с аппарата, зондирующего Планету любви.

Сюда прибыли ученые-планетологи во главе с президентом АН СССР, «теоретиком космонавтики» М.В. Келдышем, главным конструктором системы ориентации «Чайка», член-корреспондент Академии наук Б.В. Раушенбах, наш главный – Г.Н. Бабакин.

На последний сеанс связи с межпланетной станцией прилетел и Юрий Гагарин. Я еще в апреле задался вопросом: почему из восьми космонавтов только Юрий Алексеевич выкроил время, посетил наш лунник и дотошно изучал его матчасть? Теперь стало ясно: во-первых, ему это было интересно (все движется любовью), а во-вторых, как первый ко-



смонавт планеты он считал себя обязанным быть в гуще космических событий. Вспомнились его слова, сказанные на первой после-полетной пресс-конференции в Доме ученых Академии наук 15 апреля 1961 г.:

– Летать мне понравилось. Хочу слетать к Венере и Марсу, по-настоящему полетать.

А еще раньше в ЦДКС высадились большая группа журналистов, среди них – Ярослав Голованов и Владимир Губарев из «Комсомолки», Михаил Ребров – «Красная звезда». Лунные успехи лавочкинцев-бабакинцев и хорошее состояние станции вселяли в них надежды на получение сенсационных материалов.

В какой-то мере из-за них и произошел казус с Раушенбахом, вошедший в Антологию космического юмора.

Корреспонденты газет вели себя, как и положено журналистам, несколько нахально, и им отвели комнату, куда передавали информацию, а в зал управления не пускали.

И вот к залу подходит Раушенбах. Солдат:

– Ваш пропуск!

Ученый протягивает пропуск Центра без фотографии.

– А паспорт у Вас есть?

– Нет, есть удостоверение личности.

– Предъявите.

Раушенбах протягивает удостоверение члена-корреспондента.

Солдат читает и твердо заявляет:

– Не пуццу!

– Почему?!

– Корреспондентов велено не пускать!

– Так я же не корреспондент, а член-корреспондент...

Три секунды молчания – и солдат изрек:

– Тем более!

...На табло загораются электрические цифры и буквы: «18 октября 1967 года. 5 часов 28 минут 15 секунд. Дальность 77941.906 километров. Скорость 16969.6 метра в секунду. Сеанс №116 – припланетный».

Охватывает предстартовый мандраж: еще ни один наш КА не входил в атмосферу Земли со второй космической скоростью, а сейчас, сию минуту, станции предстоит вернуться с такой скоростью в атмосферу Венеры, быть может, еще более грозную, чем земная.

Сигнал пропал. Это не страшно. Так и должно быть. Но появится ли он снова? Должно быть разделение орбитального отсека и спускаемого аппарата. Орбитальный входит в атмосферу и сгорает. А что со спус-

каемым? Выдержит ли он чудовищные перегрузки? Секунды кажутся вечностью...

Сигнал! Вот теперь – гора с плеч. Значит, выдержал! Значит, раскрылся парашют.

Идет прямой репортаж из атмосферы планеты-загадки. Это победа! Ликующий голос диктора:

– 7 часов 45 минут. Высота... Температура... Давление...

Давление и температура снаружи растут и растут. Они шагнули с 0.5 до 18.5 атмосфер, с +25 до +270°C.

– По предварительным данным, углекислого газа более 90 процентов, кислорода – от 0.4 до 1.5 процента, воды не более 1.6 процента, азота – менее 7...

Так прозвучал первый доклад по составу «воздушной» среды неба Венеры, так сказать, с пылу с жару. Потом все это будет уточняться, сопоставляться... «За два часа... мы открыли водород в атмосфере Венеры, понял, что у планеты нет радиационных поясов, а это говорило о том, что у нее нет и магнитного поля... – говорит находящийся в Центре профессор-астрофизик Владимир Курт. – Первым, кто поздравил меня, был Георгий Николаевич Бабакин...»

Первый в мире репортаж из атмосферы Венеры шел 93 минуты. И каждые полчаса из всех репродукторов страны звучал бравурный, торжествующий голос Левитана:

– Советская автоматическая станция «Венера-4» впервые осуществила плавный спуск и посадку на поверхность планеты и позволила получить ценнейшие данные о планете Венера!.. Научные исследования, выполненные советской автоматической межпланетной станцией «Венера-4», – новая выдающаяся победа советской науки и техники, важнейший этап в исследовании планет Солнечной системы!

По этому поводу – редчайшее событие, кажется, впервые – вышел экстренный выпуск газеты «Правда»!

На следующий день – огромный митинг на предприятии. Зачитывают поздравление руководства страны: «Ученым и конструкторам, инженерам, техникам, рабочим, всем коллективам...»

И только очень узкий круг специалистов обратил внимание, что в этот же день американский КА «Маринер-5» пролетел на расстоянии 4100 км от поверхности Венеры и с помощью метода радиопросвечивания получил ряд важных, качественных сведений о верхних слоях атмосферы планеты...

30 октября 1967 г., то есть спустя 12 дней после завершения полета «Венеры-4», в

конференц-зале президиума Академии наук СССР состоялась пресс-конференция для советских и иностранных журналистов. Интерес был огромен. Выступили М. В. Келдыш, В. Е. Ишевский (заместитель Бабакина по конструкциям), академики С. Н. Вернов, А. П. Виноградов, В. К. Прокофьев, А. М. Обухов. Все говорили о выдающихся результатах, добытых нашей станцией в процессе зондирования атмосферы Венеры вплоть до достижения поверхности планеты в рабочем состоянии.

Однако спустя некоторое время на предприятии заговорили о том, что на поверхность-то мы и не сели – не дошли до нее 27–26 км. Тщательный, вдумчивый после-полетный анализ данных, полученных «Венерой-4» и особенно «Маринером-5», показал, что страшная по силе атмосфера соседней планеты вдавила верхнюю крышку приборного отсека при давлении около 20 атмосфер, а давление у поверхности может составлять раз в 5 больше! Температура же в 1.5–2 раза выше...

Почему же мы так ошиблись? Почему наши ученые-планетологи предстали перед мировой научной общественностью в не очень выгодном свете?

Во-первых, авторитетные ученые разных стран предполагали, что давление у поверхности Венеры может достигать 10 атмосфер. Мы же сделали аппарат, способный выдерживать давление вдвое больше.

Во-вторых, значения параметров атмосферы, полученные в результате экспресс-анализа при начальной отметке радиовысотомера, равной 28 км, и далее в более глубоких слоях, хорошо согласовались с величиной пройденного пути.

В-третьих, полученные данные также хорошо совпали со значением высоты, рассчитанной из условий гидростатического равновесия атмосферы.

А причина ошибки, на мой взгляд «технаря», оказалась очень простой: на аппарате стоял обычный, «земной» радиовысотомер с периодической модуляцией частоты. Его выбрали, не мудрствуя лукаво, разработчики АМС из Подлипков. А мы, принимая тему, не переработали творчески этот момент.

Подобные высотомеры широко применяются в авиации, хотя им присуще так называемое явление неоднозначности. Грубо говоря, на высоте 5 км и 35 км радиовысотомер покажет одно и то же. Но летчик-то никогда не спутает их между собой! А у нас на борту летчика не было.

Итак, отметкам радиовысотомера на «Венере-4» могли соответствовать два значения высоты, различающиеся друг от друга на 30–40 км. И в конце концов нам стало ясно, что измерения были начаты на высоте 55 км (а не на 28) и прекратились на 27 км (а не на поверхности)!

Первым порывом, который охватил всех нас после осознания просчета, было желание как можно скорее прорваться к поверхности Венеры – в следующее же астрономическое окно. Но быстро уразумели, что немедленное исполнение желания практически невозможно. Поэтому решили, что в январе 1969 г. к планете отправятся «Венера-5» и -6, которые в мае того же года должны были дойти до высот 15–12 км, а уж в декабре



▲ А. И. Осташёв

ли еще не открыли должного финансирования...
Мысли вихрем пронеслись в моей голове, еще не освободившейся от юношеского романтизма. Вот овладею кораблем лучше всех и буду для королёвцев своим, как Елисейев, и тогда, вполне вероятно, решат, что лучше меня с этой задачей никто не справится.

И я дал согласие.

По просьбе Осташёва меня тут же принял заместитель В. П. Мишина по кадрам Георгий Михайлович Пауков – на вид простецкий, деревенский мужичок. В ходе вежливой, очень доброжелательной беседы, в которой он прощупал меня со всех сторон, Пауков быстро меня обаял. Он вызвал секретаршу, которая вошла с уже отпечатанным текстом письма Бабакину, подписал его и вручил мне. Проводил до двери, сказал: «До скорой встречи!»

Текст был прост: «Главному конструктору Машиностроительного завода им. Лавочкина тов. Бабакину Г. Н. Прошу направить для постоянной работы в Центральном конструкторском бюро экспериментального машиностроения тов. ... в порядке перевода. Зам. начальника предприятия по кадрам Пауков».

...Бабакин смотрел на меня, как на предателя. В его живых, быстрых глазах сквозили боль и непонимание. Ведь он так тепло ко мне относился... В 1966-м, после «Луны-9», значительно поднял мне оклад. На первом же вечернем собрании фирмы в том же году он, выступая с ответным словом по случаю поздравлений в его адрес в связи с присуждением Ленинской премии, сказал: «Решающую роль в наших победах, которые признал весь мир, сыграли замечательные специалисты ОКБ и завода...» И назвал пять фамилий, среди них прозвучало и мое имя. В начале 67-го опять значительно повысил мой оклад. И вот в ответ – черная неблагодарность.

Мы с ним были всегда очень откровенны, и я чистосердечно поведал ему о мотивах перевода: о желании стать космонавтом и слетать на Луну.

– А теперь послушай, что я тебе скажу. Предупреждаю – разговор строго между нами. И тут я услышал такое, от чего у меня перехватило дыхание.

– Во-первых, проект Н-1 – Л-3 нежизнеспособен. Он по-настоящему не завязан. Страшнейший дефицит массы. Ну подумай: высаживать одного космонавта. Одна ошибка, один психологический сбой – представляешь, один на Луне – и... поминай как звали. Во-вторых, двигатели создает авиационник Кузнецов. Для него это первый заказ такого рода. Когда он их еще делает, когда доведет до ума? Нет стэндов. Отрабатывать в полетах? Чистейшая авантюра. Далее, на первой ступени – ракетном блоке «А» – тридцать (!) кузнецовских двигателей. Неисправен один – выключается он и противоположный. Командует этим КОРД – система контроля работы двигателей. Мы еще не на той стадии, чтобы такая система надежно работала. А бортовых ЭВМ пока нет. Может, появятся через три-четыре года. Так что от «американов» мы безнадежно отстали.

Как инженер он положил меня на обе лопатки.

– Я предлагаю тебе реальную и предельно зажигательную задачку: доставить на Землю лунный грунт. Автоматом!

– Георгий Николаевич! Но и этот проект не завязан!

Да, я знал, что где-то в верхах давно шел разговор об этом: Устинов и Келдыш придурили, как «касиметрично» ответить американцам, и Устинов вызывал Бабакина, чтобы поставить задачу.

Бабакин организовал группу самых лучших разработчиков. В нее вошли проектант И. Н. Федоров, управленец В. П. Пантелеев, баллистик Ю. Д. Волохов, радист М. Б. Файнштейн, конструктор П. А. Шаронов, математик А. И. Авербух. Группа пришла к выводу, что задача не реализуема: надо выводить на околоземную орбиту практически одновременно две тяжелые машины двумя «Протонами» (а «Протон» пока ненадежен, идет его отработка), потом стыковать две армады (а стыковаться в космосе еще не пробовали, да и будущая система очень тяжелая и громоздкая) и т. п. И об этом Бабакин был вынужден доложить Устинову...

– А вот ты и не прав! У тебя, голуба, старые данные. Только что Юлик Волохов решил задачу. Ему за это орден – отставить, Ленинскую премию надо дать! Оказывается, можно с Луны вернуться на Землю, в заданный район, без коррекции траектории. Понимаешь? Задача решается в однопусковой схеме. Можешь почитать его работу: в 1-м отделе лежит. Так что засучивай рукава, голуба!

Забегая на два месяца вперед, скажу: приказом по предприятию №119К от 7 марта 1968 г. вышеуказанным специалистам была объявлена благодарность «за большой вклад в разработку аванпроекта Е8-5 в исключительно сжатые сроки».

24 сентября 1970 г. «Луна-16» доставила на Землю образцы лунного грунта. Министр С. А. Афанасьев, начальник Главка Ю. Н. Труфанов, директор завода А. П. Милованов, зам. главного конструктора В. П. Пантелеев, представитель ГЕОХИ АН СССР Ю. А. Сурков, ослепший и снятый бывший главный конструктор системы управления Н. П. Никитин стали лауреатами Ленинской премии. Волохову выделили орден Трудового Красного Знамени, от которого он отказался.

А после окончания «холодной войны» к нам на предприятие пожаловал бывший заместитель администратора NASA и руководитель работ по СОИ Джеймс Алан Абрахамсон. Он попросил генерального директора А. М. Баклунова показать ему того инженера, который решил задачу возвращения с Луны без коррекции траектории.

– Я встану перед ним на колени, – заявил руководитель NASA.

Но Волохова уже не было в живых.

...Мы расставались с 67-м и с новыми надеждами встречали 1968-й, еще не зная, что он будет не менее черно-белым, чем очень полосатый незабываемый 1967-й.



▲ Ю. Д. Волохов

...В тот день, 30 октября, когда шла «венерианская» пресс-конференция, произошло важнейшее космическое событие: была осуществлена первая в мире автоматическая стыковка двух ИСЗ – «Космос-186» и «Космос-188». Как нетрудно было догадаться, данные машины являлись беспилотными вариантами активного и пассивного «Союзов». Была в 1967-м светлая полоса, была...

Да, фирмы, ответственные за пилотируемую космонавтику, отбросив в сторону политическую конъюнктуру, взялись как следует за наземную и летную отработку кораблей. Пока без пилотов. После анализа результатов полета комаровского «Союза» в конструкцию летательного аппарата и его системы была внесена внушительная масса доработок. С осени 1967 г. начались автономные испытания доработанных элементов корабля...

Поздним ноябрьским вечером раздался телефонный звонок. Услышав знакомый голос, пришел в волнение: это был Аркадий Ильич Осташёв – ведущий и замечательный испытатель РКТ, сподвижник Королёва. Он просил срочно приехать к нему на королёвскую фирму.

На другой день, в среду, 29 ноября 1967 г., я вошел в кабинет начальника отдела 721. Осташёв без предисловий (вспомнился апрель 65-го, когда десять лавочкинцев приехали к нему принимать дела: «Я – нищий на время!») предложил мне стать руководителем испытаний ЛК – лунного корабля, того самого, который должен был с космонавтом сесть на поверхность Луны... (Понятно, не только этого, конкретного, а вообще лунных кораблей.)

Я был знаком с проектом Н-1 – Л-3: его документация находилась на нашем предприятии, поскольку мы должны были создать электрокар для передвижения космонавта по лунной поверхности (будущий луноход).

Когда в 1965 г. мы впервые появились на «двойке», то сразу обратили внимание, что рядом с ней, на площадке 112, идет какое-то грандиозное строительство, а неподалеку, на площадке 113, вырастает город. Потом узнали: сооружаются гигантский МИК и стартовый комплекс в целях высадки человека на Луну. Но строительство шло какими-то рывками: то все на стройке замирало, то всю ночь светили прожектора и жутко грохотала строительная техника. Мы терялись в догадках: то ли верхи не приняли окончательного решения, кому отдать Луну – Королёву с его Н-1, Челомею с УР-700 или Янгелю с Р-56, то

Мир космоса в центре американской столицы

Мы продолжаем традиционную рубрику «По космическим музеям», но сегодня речь пойдет не о советских/российских космических музеях. Впервые наш внештатный корреспондент Ю. Марков побывал в Национальном музее авиации и космонавтики (National Air and Space Museum – NASM) США, откуда и ведет репортаж, рассказывая, естественно, о космической части экспозиции.

Ю. Марков специально для «Новостей космонавтики»

В русскоязычном путеводителе по Вашингтону говорится: «Ежегодно более 9 миллионов человек, восхищенных достижениями в области исследования космических пространств, приходят в Национальный музей авиации и космонавтики». В декабре 2007 г. я оказался одним из них.

Три дня ходил в музей, как на работу, но подробно ознакомиться со всеми экспонатами (меня как ветерана фирмы Лавочкина влекла и авиация), конечно же, не удалось: ведь они расположились на 24 галереях общей площадью 1.6 га. Сам же музей состоит из четырех облицованных мрамором колоссальных блоков, соединенных стеклянными переходами.

Вход в музей бесплатный. Проходишь через кордон полицейских и металлоискателей, как в аэропорту, – и натыкаешься на прозрачную урну: плакат над ней призывает пожертвовать – кто сколько может – на развитие авиации, космонавтики и музея.

Внутри находятся кинозал и «Планетарий Эйнштейна» (платные).

Решение высших руководителей всех ветвей власти США о создании музея возникло после успешных пилотируемых полетов на Луну, и в 1971 г. астронавт Майкл Коллинз был назначен его директором.



Место для музея отвели самое престижное – в середине Молла, национального парка между Капитолием, оплотом американской демократии, и памятником Вашингтону, неподалеку от Белого дома. Строительству началось в 1972 г., и 1 июля 1976 г., накануне 200-летия США, отмечавшегося 4 июля того же года, президент Джеральд Форд, астронавт Майкл Коллинз и секретарь Смитсоновского института Диллон Рипли (NASM входит в Смитсоновский музейный комплекс) торжественно открыли Национальный музей авиации и космонавтики как главный подарок стране в год ее великого юбилея.

Таким образом, в позапрошлом году NASM отметил свой 30-летний юбилей, став за эти годы одной из самых важных достопримечательностей столицы Америки.

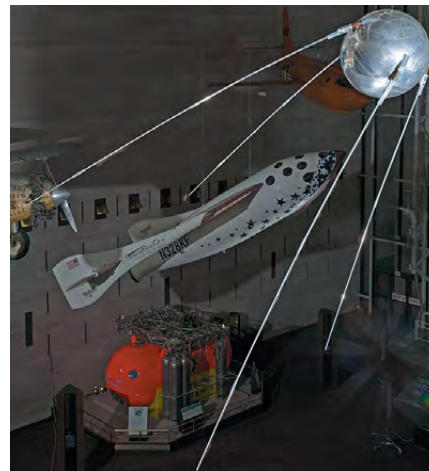
Забавно: на второй день моего пребывания в музее я встретил несколько российских граждан – попутчиков по рейсу Аэрофлота.

Минувший год прошел под флагом 50-летия Космической эры, открытой нашей страной 4 октября 1957 г. запуском Первого спутника. Поэтому, поднимаясь вверх по ступеням широкой лестницы, я подумал: «Хотя главный космический музей Соединенных Штатов Америки называется «национальным», интересно, нашлось ли в нем место для нашего первенца?»

И вот, войдя в двери внушительного здания, сразу увидел транспарант «50 years of the SPACE AGE» («50 лет космической эры»). Слева от транспаранта стремительно «летел» родной «шарик», а справа был подвешен их «карандаш» – копия первого американского спутника Explorer 1 («Эксплорер-1», букв. – исследователь) массой 8.3 кг, запущенного 31 января 1958 г. с мыса Канаверал. Так что в январе наступившего года отмечается полувек юбилей американской космонавтики.

Здесь же, в большом входном зале, с размахом устроились: побывавшая в космосе возвращаемая капсула космического корабля «Меркурий» первого американского астронавта Джона Гленна (орбитальный полет 20 февраля 1962 г.); летный командный модуль «Аполлона-11», в котором 24 июля 1969 г. Н. Армстронг, М. Коллинз и Э. Олдрин вернулись на Землю из первого пилотируемого полета на Луну; копия посадочного блока одного из двух КА «Викинг», в 1976 г. впервые искавших признаки жизни на поверхности Марса; самолет братьев Райт, совершивших первый полет на аппарате тяжелее воздуха в 1903 г., – по утверждению сотрудников музея, именно тот, и самолет «Дух Сент-Луиса», на котором Чарльз Линдберг перелетел из Нью-Йорка в Париж в мае 1927 г. (через Атлантический океан, без посадки).

Позади этих выдающихся экспонатов, за длинной стойкой, сидели седовласые консультанты. «Аксакалы» – назвал их про себя. По всему видно, ветераны авиации и космонавтики. Я хотел было спросить: «Где телескоп Хаббла?» (ведь по числу впечатляющих фундаментальных открытий этому космическому инструменту нет равных), но, подойдя к ним, я непроизвольно выпалил: «Уезз ээ Сервейор?» Да, мне не терпелось увидеть



«живьем» тот аппарат, с которым мы в 60-х годах прошлого века соревновались за приоритет в осуществлении первой в мире мягкой посадки на поверхность Селены. Мы посадили «Луну-9» 3 февраля 1966 г., а спустя четыре месяца, 2 июня, прилунился «Сервейор-1». «Аксакал» махнул рукой направо от себя. Но по дороге к «Сервейору» я все же задержался у Космического телескопа Хаббла. В помещении большие вещи вообще кажутся очень громоздкими, и, хотя знал его длину – 13.1 м и диаметр зеркала – 2.4 м, он поразил меня своей громадой.

И еще раз пришлось поразиться по пути к луннику: передо мной вырос громадный лунный корабль «Орел». Нейл Армстронг (естественно, манекен) в скафандре уже стоял на поверхности «вечного» спутника Земли, а Эдвин Олдрин замер на трапе... Создавалась полная иллюзия работы астронавтов на Луне.

Фамилия Олдрин встретилась мне еще раз в другом зале: отец «лунного» астронавта был знаменитым летчиком, и его биллан занимает почетное место в галерее «Золотой век авиации». Если бы у нас возник подобный музей (об этом не раз принималось решение на разных уровнях, вплоть до мэра Москвы, но «воз и ныне там»), в нем могли быть представлены дважды Герои Советского Союза, летчики – отец и дочь Савицкие. Отец Евгений Савицкий – маршал авиации, дочь Светлана Савицкая – летчик-космонавт СССР, а также Герои Советского Союза отец и сын Лавейкины: отец Иван Лавейкин – летчик, участник Великой Отечественной, летавший на «Лавочкиных», и сын Александр Лавейкин – летчик-космонавт.

...А над лунной кабиной «Орел», на которой прилунились астронавты, парили небольшие изящные аппараты: «Рейнджер», «Сервейор» и «Лунар Орбитер», проложившие дорогу пилотируемым экспедициям на Селену и выбравшие места их посадок.

С большим интересом я осмотрел стенд, посвященный Юрию Гагарину и Джону Гленну, гигантскую связку полноразмерных макетов кораблей «Аполлон» и «Союз-19», точные копии разнообразных спутников связи, метеорологии, дистанционного зондирования Земли...

Как жаль, что в Москве нет подобного заведения. А ведь о необходимости его создания не раз говорилось в самых высших кругах страны...