

2010 02 НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ



ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

ИЗДАЕТСЯ ПОД ЭГИДОЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА
И КОСМИЧЕСКИХ ВОЙСК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Журнал для профессионалов
и не только

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

Редакционный совет:

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

Редакционная коллегия:

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

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

Адрес редакции:

119049, Москва,
ул. Б. Якиманка, д. 40, стр. 7
Тел.: (495) 710-72-81, факс: (495) 710-71-50
E-mail: nk@novosti-kosmonavtiki.ru
Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru
Тираж 8500 экз. Цена свободная

Отпечатано
ООО ПО «Периодика»

Подписано в печать 30.01.2010 г.
Журнал издаётся 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 ГОДА

1	Маринин И. Итоги 2009 года. Роскосмос. А. Н. Перминов
5	Маринин И. Итоги 2009 года. Космические войска. О. Н. Остапенко

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

9	Лындин В. Спуск в сплошную облачность
10	Красильников А. Итоги полета 21-й основной экспедиции на МКС
11	Красильников А. Роман Романенко: «Благодаря МИМ-2 открылся вид на станцию сверху»
12	Ильин А., Краснянский А. Полет МКС-22. Декабрь 2009 года
16	Ильин А. Четыре «Союза» за год!
17	Краснянский А. Чаепитие в Роскосмосе
18	Шамсутдинов С. Биографии членов экипажей ТК «Союз ТМА-17»
20	Ильин А. Хроника предстартовой подготовки
22	Ильин А., Краснянский А. Полет МКС-22. Декабрь 2009 года
23	Ильин А. Всероссийский Дед Мороз на связи с орбитой

КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

24	Шамсутдинов С., Лисов И. Биографии членов экипажа STS-129
26	Красильников А. Итоги STS-129 – 129-го полета системы Space Shuttle
26	Памяти К. С. Касаева

СУБОРБИТАЛЬНЫЙ ТУРИЗМ

27	Четоркина О. Смелое предприятие Ричарда Брэнсона
----	--

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

28	Чёрный И. WGS F3: высота взята со второй попытки
29	Лисов И. Третий «Цзяньбин-6» на орбите
30	Чёрный И. Новости программы COTS
31	Шаров П. Три новых «Глонасс» на орбите
33	Ильин А. Мудрый сканер неба
35	Лисов И. Очередной китайский незнакомец и первый студенческий спутник
39	Журавин Ю., Кучейко А. В полете – Helios-2B
42	Мохов В. Третий «богатырь». В полете – DirecTV-12

СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

44	Афанасьев И. Ядерный космос России
----	------------------------------------

ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

48	Маринин И. Сергей Крикалёв: «Мечтаю, чтобы сутки стали длиннее...»
50	Полярный П. Российский космический бюджет-2010
53	Афанасьев И. Создана Ассоциация «Земля из космоса»
54	Павельцев П. Принят бюджет NASA на 2010 финансовый год

МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

55	Павельцев П. MRO выздоровел и принес сенсацию
57	Павельцев П. Луна, Венера и астероиды
58	Соболев И., Павельцев П. Rosetta: последнее свидание
61	Чёрный И. Азия смотрит на Луну

ПЛАНЕТОЛОГИЯ

62	Шаров П. Вода на Луне: загадки «холодных ловушек» и «водородных полянок»
65	Шаров П. Составлена первая глобальная карта поверхности Меркурия

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

66	Шаров П. Европейский интерферометр GAIA: два года до старта
67	Павельцев П. Первый занептунный микроастероид

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

68	Афанасьев И. Ariane: 30 лет в строю
----	-------------------------------------

ЮБИЛЕИ

70	Лукашевич В. Глебу Евгеньевичу Лозино-Лозинскому 100 лет
----	--

На обложке: Ракета-носитель с пилотируемым кораблем «Союз ТМА-17» на старте. Фото И. Маринина

ИТОГИ 2009 года

ИТОГИ 2009 ГОДА

Фото С. Сергеева

По традиции каждый год во втором номере журнала итоги прошедшего космического года подводят руководители гражданской и военной составляющих отечественной космонавтики. И в этот раз, как и год назад, на вопросы главного редактора **НК И. А. Маринина** ответили руководитель Федерального космического агентства **А. Н. Перминов** и командующий Космическими войсками России генерал-майор **О. Н. Остапенко**.

Федеральное космическое агентство Анатолий Николаевич Перминов

– Анатолий Николаевич, расскажите о самых значимых достижениях российской космонавтики в 2009 г. Как реализовывалась Федеральная космическая программа?

– В настоящее время в мире свыше 100 стран осуществляют космическую деятельность. Но лишь три государства (США, Китай и Россия) реализуют все направления этой деятельности, в том числе занимаются в полном объеме пилотируемой космонавтикой.

В 2009 г. значительно возросла интенсивность пусков российских ракет-носителей. Всего их произведено 32. На орбиту выведено 29 отечественных и 20 зарубежных космических аппаратов. Это составляет 43% от всех мировых пусков РН прошедшего года.

По Федеральной космической программе в 2009 г. запущено 13 КА.

В рамках многолетней российской программы исследования физики Солнца и солнечно-земных связей в январе 2009 г. на орбиту был выведен КА «Коронас-Фотон» для исследования физики Солнца и солнечно-земных связей. Отечественные и зарубежные ученые с его помощью реализовали программу научных исследований. К сожалению, с декабря месяца он имеет неисправность и находится на исследовании.

Существенно позволит повысить точность прогнозов погоды запущенный 17 сентября метеорологический КА нового поколения «Метеор-М».

Предприятия Роскосмоса вдвое увеличили число запусков пилотируемых кораблей «Союз ТМА» и автоматических грузовых кораблей типа «Прогресс».

В последние годы возросла значимость надежного навигационного обеспечения, осуществляемого с применением систем спутниковой навигации. Пополнилась новыми аппаратами орбитальная группировка отечественной системы ГЛОНАСС, которая обеспечивает глобальное покрытие территории России навигационным полем. В 2009 г. создан федеральный сетевой оператор российской навигационной системы и определены его функции.

Продолжается успешная эксплуатация запущенного в июне 2006 г. современного КА ДЗЗ «Ресурс-ДК». В целях дальнейшего наращивания российской орбитальной группировки КА ДЗЗ и гидрометеорологического наблюдения выполнены основные объемы работ по изготовлению КА «Электро-Л» и «Канопус-В». Их запуск и ввод в эксплуатацию обеспечат предоставление метеослужбам необходимых метеоданных, позволит осуществлять высокооперативное выявление катастрофических явлений и аварий, своевременно предупреждать о лесных пожарах. Проблемы, возникшие при наземной отработке бортовой аппаратуры КА «Электро-Л», вынудили отложить запуск спутника на II квартал 2010 г.

Намеченный запуск малого космического аппарата МКА-ФКИ для фундаментальных исследований теперь планируется осуществить как попутный с КА «Канопус-В» и белорусским спутником в 2010 г.

С помощью технологической лаборатории «Фотон-М» №3, запущенной осенью 2007 г., проведено 105 научных экспериментов в области материаловедения, космичес-



Фото И. Маринина

кой биологии и технологий, из них – 37 европейских, два китайских, 59 российских и семь российско-европейских.

Продолжается разработка и изготовление КА связи нового поколения серии «Экспресс», запущены аппараты «Экспресс-АМ44» и «Экспресс-МД1», благодаря чему динамично развиваются российские космические системы связи и вещания. Идут работы и по созданию перспективной космической системы ретрансляции на базе КА «Луч» и системы персональной спутниковой связи на базе КА «Гонец-М».

В рамках программы фундаментальных космических исследований российские ученые продолжают работу с аппаратурой «Канус-А» на борту американского КА Wind, научным комплексом «Рим-Памела» в составе КА «Ресурс-ДК», оборудованием для иссле-



ИТОГИ 2009 ГОДА

Фото С. Сяргеева

▲ Запуски аппаратов по программе ГЛОНАСС – важная часть Федеральной космической программы

дования атмосферы планет: приборы OMEGA и «Спика-М» на борту европейского аппарата Mars Express, прибор «Спика-В» на борту европейской станции Venus Express. Выполнен основной объем работ по изготовлению астрофизических обсерваторий «Спектр-Р» и «Спектр-РГ».

– Каким было финансирование космических программ в 2009 году?

– Федеральную космическую программу, ФЦП ГЛОНАСС и другие программы в области космоса правительство профинансировало полностью. Несмотря на кризис, руководство страны поддержало космическую отрасль. В прошедшем году российская космическая отрасль продемонстрировала лучшие показатели роста в сравнении с другими отраслями промышленности.

– Как выполняется решение о создании космодрома Восточный? На какой стадии сейчас работы? Что происходит на Байконуре?

– Создание космодрома Восточный идет поэтапно. Напомню, что в 2008 г. ЦНИИмаш в кооперации с предприятиями подготовил системный проект по созданию космодрома. В 2009 г. головные КБ отрасли разработали технические предложения по ракетно-космическому комплексу (РКК) среднего класса повышенной грузоподъемности, который станет ключевым элементом нового космодрома.

В настоящее время идет разработка эскизного проекта на РКК (головной разработчик – ФГУП ГНПРКЦ «ЦСКБ–Прогресс»), проводятся проектно-изыскательские работы на космодроме. Головным проектировщиком будущего космодрома определен проектный институт ОАО «Ипромашпром». По результатам этих работ определены участки для размещения основных объектов наземной космической инфраструктуры (НКИ). Готовится пакет документов для обоснования инвестиций по созданию космодрома Восточный, который в этом году будет направлен на госэкспертизу.

До 2011 г. мы планируем провести проектно-изыскательские работы, разработать конструкторскую и рабочую документацию. До 2015 г. – создать инженерную и социальную инфраструктуру, построить первую стартовую площадку; до 2018 г. – создать основные объекты и инфраструктуру второй очереди. В 2015 г. предполагается первый пуск РН с нового космодрома.

Что касается Байконура, то там ведутся следующие работы:

- поддержание и модернизация стартовых комплексов (СК) РН типа «Протон» (ОКР «Старт»);
- поддержание и модернизация СК РН типа «Союз» (ОКР «Старт-2»);
- по ОКР «Туркестан – Станция-М» завершена реконструкция заправочно-нейтрализационной станции;
- по ОКР «Подготовка-Б» идет модернизация существующих технических комплек-

сов КА научного и социально-экономического назначения;

– по ОКР «ТК «Союз» и «Протон» идет модернизация технических комплексов РН типа «Союз» и «Протон» и технических комплексов разгонных блоков;

– по ОКР «Байконур» – модернизация средств измерительного комплекса, принадлежащих Роскосмосу, для обеспечения пусков РН;

– по ОКР «Мониторинг» создается комплекс средств контроля технического состояния и управления объектами космодрома;

– создается система эксплуатации объектов космодрома, базирующаяся на новых принципах поддержания готовности к использованию и назначению (ОКР «Готовность»);

– сдвинулся с «мертвой точки» проект по созданию комплекса «Байтерек». Межправительственная комиссия по сотрудничеству между Россией и Казахстаном решила, что Россия выделит под совместный проект Универсальный комплексный стэнд-старт (УКСС), откуда в 1987 г. стартовала первая РН «Энергия». Работы по строительству КРК «Байтерек» планируется начать в 2010 г.

– А как обстоят дела с РН «Ангара»?

– Работы по созданию РН «Ангара» и наземного комплекса для обеспечения ее эксплуатации на космодроме Плесецк идут, но не так, как хотелось бы, отстает наземная составляющая по капитальному строительству. Успешно проведены два огневых стендовых испытания универсального ракетного модуля первой ступени.

С невысокой интенсивностью идут работы по созданию стартового и технического комплексов на космодроме. В соответствии с генеральным план-графиком первый пуск РН «Ангара» с космодрома Плесецк должен был быть проведен в 2011 г., однако из-за недофинансирования строительства стартового комплекса начало летных испытаний, вероятно, будет перенесено на 2012 г.

– В каком состоянии проект перспективной транспортной системы (РН и корабль) для нового космодрома?

– На основе ряда научно-исследовательских и проектно-поисковых работ предприятиями и организациями отрасли в начале 2009 г. по результатам конкурса начата разработка эскизного проекта перспективной пилотируемой транспортной системы на основе пилотируемого корабля нового поколения с использованием российских технологий и российской промышленной кооперации.

Одновременно в рамках НИР развернуты исследования по развитию перспективных космических средств для дальнейшего освоения космического пространства, по составу, назначению, этапам создания, основным характеристикам новой космической инфраструктуры, средств выведения и наземной инфраструктуры, научно-техническому, технологическому, организационному и финансовому обеспечению работ.

На базе пилотируемого корабля нового поколения предполагается создание модификаций для пилотируемых полетов к Луне и Марсу, автоматических грузовых и грузовоз-

вращающихся кораблей, а также межорбитальных буксиров. Кроме этого, предполагается разработка разгонных блоков для доставки с околоземной на окололунные орбиты пилотируемых и грузовых кораблей.

– Как Вы оцениваете процесс реорганизации ЦПК? Будет ли создан единый отряд космонавтов Роскосмоса или будут существовать также ведомственные отряды? Будет ли новый набор в отряд космонавтов и если да, то когда?

– В целом реорганизация РГНИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина в Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина» оценивается положительно. Начальником назначен Сергей Константинович Крикалёв. Он один из самых известных космонавтов России. В апреле ЦПК получил статус юридического лица. Одновременно не прекращается работа по подготовке космонавтов, которая ведется по утвержденным планам.

Предложения по набору в отряд космонавтов должны быть представлены в Роскосмос в I квартале 2010 г.

– Какие структурные изменения произошли с предприятиями Роскосмоса? Планируется ли создание единой госкорпорации?

– Изучив положительные и отрицательные моменты в деятельности государственных корпораций и с учетом места Роскосмоса в осуществлении международной космической деятельности, мы приняли решение о целесообразности создания в ракетно-космической промышленности (РКП) вместо единой государственной корпорации нескольких крупных корпораций (интегрированных структур) в форме ОАО с существенной долей государственного участия. Это позволит решить имеющиеся у нас проблемы в рамках действующего законодательства и одновременно сохранить государственный контроль за имущественными комплексами предприятий РКП.

По состоянию на конец 2009 г. в структуре отрасли функционируют девять интегрированных структур (ИС): в форме федеральных государственных унитарных предприятий (ФГУП) – ГКНПЦ имени М.В. Хруничева, НПЦ автоматики и приборостроения имени Н.А. Пилюгина, ГНПРКЦ «ЦСКБ–Прогресс», Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры; в форме открытых акционерных обществ (ОАО) – РКК «Энергия» имени С.П. Королёва, Военно-промышленная корпорация «НПО машиностроения», «Информационные спутниковые системы» (ИСС) имени академика М.Ф. Решетнёва, Российская корпорация ракетно-космического приборостроения и информационных систем, Государственный ракетный центр имени академика В.П. Макеева и, наконец, одно федеральное казенное предприятие – Научно-испытательный центр ракетно-космической промышленности. Данные структуры объединяют значительные мощности основных производственных фондов отрасли.

В стадии формирования находятся еще несколько интегрированных структур, имеющих организационно-правовую форму ОАО:

Корпорация космических систем специального назначения «Комета», Научно-производственная корпорация (НПК) «Системы прецизионного приборостроения», НПК «Космические системы мониторинга, информационно-управляющие и электромеханические комплексы» имени А.Г. Иосифьяна и Корпорация «Московский институт теплотехники».

Таким образом, к 2011 г. будет в целом завершено первый, наиболее сложный, этап реформирования отрасли. Он характеризуется созданием ядра отрасли в виде 14 интегрированных структур, куда войдут около 60% наиболее значимых предприятий РКП из числа существовавших в 2004 г.

– Анатолий Николаевич, на каких предприятиях наиболее успешно решается проблема привлечения молодых и удержания опытных кадров? И как им удается этого достичь?

– Проблеме кадров Федеральное космическое агентство постоянно уделяет внимание на самом высоком уровне: проводятся коллегии, сборы руководителей кадровых органов, реализуются меры по формированию кадровой стратегии. Это позволяет добиваться позитивных результатов в области кадровой политики.

Ежегодно увеличивается численность работников предприятий отрасли, прошедших обучение по программам повышения квалификации и переподготовки. В 2009 г. получили дополнительное профессиональное образование более 50 тысяч работников предприятий и организаций отрасли, или 19.4% от общей численности персонала. В том числе руководителей – более 9 тысяч (22.5% от общей численности руководящих работников), специалистов – около 11 тысяч (13.2% от общего числа таких сотрудников), рабочих – более 30 тысяч (23% от общей численности данной категории).

В настоящее время часть кадровых проблем в отрасли решается путем установления прямых контактов с вузами и системой дополнительного профессионального обучения.

Так, в Амурском госуниверситете впервые приняли 50 студентов на специальность «Космические аппараты и разгонные блоки, стартовые и технические комплексы ракет и космических аппаратов».

Студенты, которых готовят для работы на космодроме Восточный, получают базовую подготовку, а затем продолжают учебу в МАИ, Амурском и Южно-Уральском университетах.

На базовых предприятиях Роскосмоса формируются филиалы Института повышения квалификации в виде отдельных кафедр, специализирующихся по направлениям науки,

техники, технологии, где имеется возможность обучения инженерно-технических работников и рабочих соответствующих специализаций. Естественно, что в качестве базовых выступают предприятия, имеющие достижения в соответствующих их деятельности областях.

В деле закрепления кадров важную роль играет возможность решения социальных проблем – жилье для одиноких и для семейных пар, детсады и другие составляющие социального пакета.

При этом, как правило, более благополучное положение в регионах. Положительный пример – ОАО ИСС, где доля работников в возрасте до 30 лет составляет около 50%.

Самым важным из основных направлений нашей деятельности была и остается работа с молодежью. Следует отметить, что в этом наметились положительные тенденции. В 2009 г. по отношению к 2007 г. доля молодых сотрудников выросла с 18 до 20% от общей численности работающих, а число руководящих работников в возрасте до 30 лет увеличилось за этот период почти на 16%.

В 2009 г. впервые на ряде предприятий студенты и аспиранты вузов были включены в группы для научно-исследовательских работ по направлениям деятельности предприятия в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России».

В 2008 г. 267 молодых работников получили льготные дотации на приобретение жи-

▼ В 2009 г. был запущен отечественный спутник «Метеор-М»



Фото С. Сергеева



Фото С. Сергеева

▲ 10 ноября к Международной космической станции отправился новый российский модуль МИМ-2 «Поиск»

ля, что почти на 44% больше, чем в 2007 г. Только в первом полугодии 2009 г. 12 предприятий отрасли выделили финансовые дотации 282 молодым работникам в возрасте до 30 лет на покупку жилья.

Эти и другие примеры свидетельствуют, что задачи по работе с молодежью, поставленные на коллегии Роскосмоса, в целом выполняются. При этом более высоких показателей в решении этих задач добились Воткинский завод, ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», ГКНПЦ имени М.В. Хруничева, Исследовательский центр имени М.В. Келдыша, ИСС имени М.Ф. Решетнёва, Ижевский мотозавод «Аксион-Холдинг», Пермский завод «Машиностроитель», НПЦ АП имени Н.А. Пилюгина, Красноярский машиностроительный завод, НПП КП «Квант» и другие.

– Как сказались кризис на работе отрасли?

– Несмотря на мировой экономический кризис, в 2009 г. сохранялись тенденции улучшения показателей состояния ракетно-космической промышленности и ее производственной деятельности. Прирост объема произведенной продукции по сравнению с величиной 2008 г. составил 12,2%, что в два раза превышает показатели промышленности страны в целом.

Финансовая устойчивость предприятий в 2009 г. улучшилась. Ракетно-космическая промышленность в прошедшем году обеспечила выполнение Российской Федерацией всех принятых ею международных обязательств в области космической деятельности, сохранила высокую интенсивность использования отечественных средств выведения.

Тем не менее начиная с 2009 г. влияние финансового кризиса стало заметным. На 2010 г. прогнозируется некоторое снижение темпов роста объемов продукции, выпускаемой по государственному заказу.

Следует отметить также, что около 15% объемов работ при создании ракетно-космической техники (РКТ) выполняют организации смежных отраслей промышленности. Это примерно 550 предприятий: производители оптики, аппаратуры радиодиапазона,

поставщики элементной базы радиоэлектронной аппаратуры, резинотехнических материалов, черных и цветных металлов и сплавов, герметиков, клеев и т.д. Кризис затронул смежников и, таким образом, косвенно влияет на деятельность РКП.

Кризисная ситуация на мировом и отечественном финансовых рынках замедлила процесс укрепления финансово-экономического состояния отрасли, привела к ухудшению положения входящих в нее организаций. Для многих предприятий отрасли снизилась доступность кредитных ресурсов.

Рост процентных ставок кредитования негативно сказался на чистой прибыли и рентабельности предприятий, деятельность которых без принятия мер государственной поддержки может начиная с 2010 г. стать убыточной.

– Что нового произошло за год в сотрудничестве Роскосмоса с другими странами или агентствами?

– В июле 2009 г. президенты России и США договорились о создании двухсторонней президентской комиссии, состоящей из 13 рабочих групп по разным направлениям сотрудничества. Рабочую группу «Сотрудничество в космосе» возглавят руководители Роскосмоса и NASA. Новый директор NASA Чарлз Болден впервые побывал на космодроме Байконур в сентябре во время запуска ТК «Союз ТМА-16». Затем состоялись рабочие встречи в ЦУПе. Обсуждались вопросы политики в области космоса, кооперации по программе МКС, а также перспективы в области биомедицины и др.

Россия и Китай подписали Программу сотрудничества в области космоса на 2010–2012 гг. Она предусматривает совместную работу по 53 темам. В частности, планируется создание космической системы связи для стран Шанхайской организации сотрудничества (ШОС), совместное использование инфраструктуры с аппаратов ДЗЗ с применением сети станций в России и Китае, сотрудничество в эксплуатации системы ГЛОНАСС и китайской системы «Бэйдоу». Отдельным важным направлением программы является

совместное исследование Луны и других планет Солнечной системы.

На комплексе запуска «Союза» в Гвианском космическом центре монтажные работы подошли к завершению и переходят в фазу автономных и комплексных испытаний.

В августе 2009 г. осуществлен пуск южнокорейской РН KSLV-1. Он признан частично успешным; при этом первая ступень российского производства с двигателем РД-191 выполнила задачу в штатном режиме.

Расширяется плодотворное сотрудничество с Казахстаном не только по комплексу «Байконур», но и по космической деятельности в целом.

Можно привести десятки примеров взаимодействия по международным проектам. Сотрудничество развивается по многим направлениям: совместные исследования, разработки и эксперименты; изготовление космических аппаратов; пусковые, транспортные и иные услуги; обмен информацией и опытом; совместное использование космических средств и результатов космической деятельности.

В последние годы совместные работы России с зарубежными странами в области космоса значительно расширились. Свыше 50 стран являются нашими партнерами. Россия развивает сотрудничество в области космической деятельности со всеми заинтересованными в этом мировыми центрами, прекрасно понимая, что масштабное освоение космического пространства не под силу отдельно взятому государству. Будущее полноценное освоение космоса возможно только в международной кооперации и сотрудничестве. Благодаря такому подходу космические проекты и программы всех заинтересованных стран и организаций постепенно становятся все более интегрированными в общую космическую деятельность, а международное сотрудничество (в силу взаимозависимости и взаимодополняемости) приобретает ключевое и стратегическое значение для развития мировой космонавтики в целом.

– Вернемся к внутрироссийским делам. Каковы приоритеты гражданской космонавтики в 2010 году?

– Российская космонавтика вступает в новый этап развития – полномасштабной интеграции возможностей и результатов космической деятельности в национальную экономику и науку.

В настоящее время при поддержке Президента РФ и Правительства РФ определены следующие приоритеты российской космической деятельности:

– максимальное удовлетворение потребностей социально-экономической сферы и науки в результатах космической деятельности путем развертывания и эффективного использования отечественных орбитальных группировок автоматических КА различного назначения;

– безусловное выполнение Россией обязательств по всем международным проектам, включая МКС, завершение развертывания российского сегмента (РС) станции и повышение эффективности его научно-прикладного использования;

– проведение исследований планет и тел Солнечной системы в интересах получе-

ния фундаментальных знаний об окружающем нас мире, решения проблем использования внеземных ресурсов, изучения механизмов эволюции климата Земли, поиска внеземной жизни, подготовки и осуществления масштабных проектов, в том числе и пилотируемых, по углубленному изучению и освоению Луны, Марса и других небесных тел.

Мы развернули работы по созданию перспективных космических средств различного назначения.

Следует подробнее остановиться на планах развития Международной космической станции – этого крупнейшего в истории человечества пилотируемого космического сооружения. Россия, развертывая свой сегмент и проводя на нем разнообразные научно-технические эксперименты, одновременно осуществляет транспортно-техническое обслуживание станции, обеспечивает безопасность экипажа на случай аварийных ситуаций с использованием пилотируемых кораблей типа «Союз ТМА» и грузовиков типа «Прогресс».

В связи с планируемым прекращением полетов шаттлов NASA заключило контракт с Роскосмосом, согласно которому американских астронавтов будут доставлять на МКС и возвращать с нее российские пилотируемые корабли.

Реализуется план дальнейшего развития российского сегмента. В ноябре к комплексу был пристыкован Малый исследовательский модуль МИМ-2. В 2010 г. предусмотрено введение в состав РС МКС второго малого исследовательского модуля МИМ-1, а в 2011 г. – Многоцелевого лабораторного модуля МЛМ, работы над которыми ведутся интенсивно. Их запуск позволит увеличить объем выполняемых исследований и экспериментов по российской программе, в том числе и на внешней поверхности станции, улучшатся условия работы космонавтов внутри станции и во время выходов в открытый космос.

В части пилотируемых космических полетов основные приоритеты следующие:

- выполнение национальной программы исследований и экспериментов на борту РС МКС;

- осуществление эксплуатации РС МКС, включая транспортно-техническое обеспечение, управление полетом, профилактические работы и т. п.;

- выполнение международных обязательств перед партнерами по МКС в части доставки грузов и экипажей, обеспечения возможности спасения экипажа МКС в составе шести человек;

- разработка перспективной пилотируемой транспортной системы;

- проведение работ по созданию космодрома Восточный.

На настоящий момент имеется положительная тенденция качественного наращивания орбитальной группировки ГЛОНАСС, разработан и реализуется комплекс мероприятий по доведению характеристик отечественной навигационной системы до конкурентоспособного уровня, расширяется разработка, производство и внедрение отечественной навигационной потребительской аппаратуры и отечественных навигационных технологий.

– И несколько нетрадиционный вопрос: о чем Вы мечтаете?

– Если говорить о работе и о стране в целом, то мечтаю и желаю, чтобы наше государство модернизировалось, становилось в полной мере цивилизованным, а отрасль достойно выполняла задачи, поставленные перед нами высшим руководством страны.

– Что Вы пожелаете нашим читателям в наступившем году?

– Читателям *НК* желаю того, что и каждый себе пожелает: счастья, здоровья, оптимизма, уверенности в завтрашнем дне.

Космические войска России

Генерал-майор Олег Николаевич Остапенко

– Олег Николаевич, каким был 2009 год для Космических войск? Сказался ли мировой экономический кризис на военно-космической деятельности нашей страны?

– Минувший год для Космических войск (КВ) РФ был весьма напряженным, но плодотворным. Несмотря на то что негативные последствия мирового финансового кризиса не обошли стороной и Россию, в той или иной степени коснувшись и отдельных аспектов военно-космической деятельности нашего государства, стоящие перед войсками задачи выполнены успешно. В течение года применение сил и средств КВ РФ осуществлялось в плановом порядке, вооружение и военная техника поддерживались в боеготовом состоянии и в установленных режимах функционирования.

Решение задач повседневной деятельности в прошедшем году проходило параллельно с мероприятиями по оптимизации состава, организационной структуры и штатной численности Космических войск, обусловленными созданием нового облика Вооруженных сил (ВС) РФ.

Нужно особо подчеркнуть, что при реализации этих мероприятий нам удалось выполнить основную задачу: оптимизировать численность и структуру подчиненных соединений и воинских частей, не допустив снижения уровня боевой готовности войск и качества выполнения задач по предназначению. Поэтому я считаю, что мероприятия по строительству и развитию Космических войск, запланированные на 2009 год, в целом реализованы.

– Какие структурные изменения произошли в Космических войсках?

– Процесс приведения организационно-штатной структуры Космических войск к установленным параметрам в минувшем году завершен. При этом в звене «соединение – воинская часть» структура КВ РФ не претерпела существенных изменений, а задачи, стоящие перед войсками, остались прежними. Изменения в основном коснулись системы управления объединением ракетно-космической обороны.

Сегодня в состав Космических войск входят космодром Плесецк, Главный испытательный центр испытаний и управления космическими средствами имени Г.С. Титова (ГИЦИУ КС), Главный центр контроля космического пространства (ГЦ ККП), Главный центр предупреждения о ракетном нападении (ГЦ ПРН), соединение противоракетной обороны (ПРО), Управление по вводу новых систем и комплексов КВ РФ, а также части обеспечения, охраны, специальных войск и тыла.

Структурные изменения коснулись и системы военного образования. В качестве обособленных структурных подразделений в состав Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского вошли Московский военный институт радиоэлектроники Космических войск и Череповецкий военный инженерный институт радиоэлектроники. Довузовская подготовка будет по-прежнему осуществляться в Военно-космическом кадетском корпусе, расположенном в Санкт-Петербурге.

В связи с изменениями в организационной структуре войск в минувшем году принят ряд кадровых назначений. Все офицеры, назначенные на руководящие должности в Космических войсках, имеют большой практический опыт руководства воинскими форми-



Фото Ю. Ивченко

рованиями различного уровня и, я уверен, обеспечат решение стоящих перед войсками задач в современных условиях.

– Расскажите, пожалуйста, что сделано в 2009 г. по развитию Системы предупреждения о ракетном нападении?

– Сегодня можно сказать, что развитие Системы предупреждения о ракетном нападении (СПРН) «набирает обороты». Для обеспечения сплошного периферийного радиолокационного поля РФ этот процесс ведется по двум основным направлениям: модернизация существующих радиолокационных средств наземного эшелона СПРН, в целях повышения их тактико-технических характеристик до современных требований, и развертывание на территории нашей страны радиолокационных станций (РЛС) нового поколения, создаваемых по технологии вы-

сокой заводской готовности (ВЗГ). Наряду с этим ведутся работы и по развитию космического эшелона СПРН.

В декабре минувшего года на дежурство поставлен головной образец РЛС ВЗГ «Воронеж-М» в пос. Лехтуси Ленинградской области. Командованию станции вручено Боевое знамя нового образца. Могу уверенно заявить, что первая РЛС ВЗГ полностью готова к заступлению на боевое дежурство, которое состоится в ближайшее время.

Вторая радиолокационная станция ВЗГ «Воронеж-ДМ» в феврале прошлого года заступила на опытное боевое дежурство в Краснодарском крае. Сейчас офицеры КВ ведут ее опытную эксплуатацию совместно с представителями предприятия-изготовителя, а в 2010 г. планируется ее постановка на боевое дежурство. Эта РЛС обеспечит радиолокационный контроль юго-западного ракетноопасного направления, которое ранее входило в зону ответственности устаревших украинских РЛС, расположенных в Севастополе и Мукачево.

В связи с применением в станциях нового поколения современного технологического оборудования одним из ключевых критериев их эффективного функционирования является квалифицированная практическая подготовка офицеров, которые несут боевое дежурство на новых станциях. Поэтому для прохождения военной службы на станциях нового поколения мы отбираем лучших офицеров из соединений, воинских частей и вузов КВ РФ, способных в короткие сроки освоить новое оборудование, приобрести практические навыки по техническому обслуживанию сложных и абсолютно новых систем вооружения.

Результаты предварительных испытаний РЛС ВЗГ показали, что по основным характеристикам они соответствуют требуемым показателям, а уровень профессиональной подготовки офицеров дежурных смен позволяет обеспечить выполнение поставленных задач.

Планами развития СПРН предусматривается строительство новых РЛС ВЗГ с целью замены действующих радиолокационных средств и поддержания непрерывного ра-

диолакационного контроля всех ракетноопасных направлений. Места дислокации новых станций определены, финансирование работ предусмотрено.

Создание новых РЛС в Лехтуси и Армави-ре служит наглядным примером того, что формирование нового облика Космических войск – это не огульное сокращение воинских формирований, а продуманный процесс оптимизации состава, организационной структуры и системы управления войсками, при котором для достижения максимально эффективного решения задач по предназначению в современных условиях при необходимости формируются не только отдельные воинские подразделения, но и новые воинские части.

– Какие изменения произошли в 2009 г. в развитии Системы контроля космического пространства?

– Существующее состояние системы контроля космического пространства (СККП) позволяет контролировать космическую деятельность иностранных государств на требуемом уровне в целях обеспечения космической деятельности Российской Федерации.

Входящие в состав СККП радиолокационные, радиотехнические, оптико-электронные и квантово-оптические средства позволяют сегодня обнаруживать космические аппараты, наблюдать за ними, получать информацию о различных событиях в космическом пространстве, выводе КА на орбиты, маневрировании и опасных сближениях с космическими объектами, столкновениях, проводимых испытаниях и экспериментах в космосе, а также о разрушениях и прекращении орбитального существования аппаратов.

В минувшем году средствами системы контроля космического пространства осуществлен контроль вывода на орбиты более 110 аппаратов, взято на сопровождение свыше 60 КА. Выдано в ЦУП-М более 100 предупреждений об опасных сближениях космических объектов с Международной космической станцией. Осуществлен контроль за прекращением баллистического существования около 90 КА.

В настоящее время создаются новые средства, позволяющие существенно расширить информационные возможности СККП, и одновременно проводятся работы по модернизации существующих средств СККП.

В июле минувшего года один из ключевых объектов системы ККП – оптико-электронный комплекс (ОЭК) «Окно», расположенный в Таджикистане, посетил Президент России Дмитрий Анатольевич Медведев. Верховный главнокомандующий интересовался возможностями комплекса по контролю космических объектов, а также ходом реализации новейших технологий в области контроля космического пространства.

Президенту была доложена программа развития комплекса до 2012 г. с целью существенного улучшения его возможностей и качественных характеристик. В ходе реализации данной программы мы планируем осуществить установку и подготовку к работе еще нескольких телескопов, заменить телевизионную аппаратуру обнаружения и вычислительные средства на современные аналоги. Все это позволит перекрыть диапазон высот орбит космических объектов от 120 до 40 000 км, а возможности по обработке данных возрастут примерно на 50 %.

В настоящее время Космические войска уже приступили к развертыванию новых специализированных средств ККП, которые обеспечат более высокую точность и оперативность обнаружения космических объектов, в том числе малоразмерных. Информация от этих средств будет использована для оценки орбитальной обстановки в околоземном космическом пространстве и обеспечения безопасности полета КА, пилотируемых космических кораблей и орбитальных станций.

В перспективе планируется создание орбитальной группировки космических специализированных средств ККП, которые позволят осуществлять глобальный контроль космического пространства.

– Ведутся ли работы по совершенствованию Системы противоракетной обороны?

▼ Первая РЛС высокой заводской готовности «Воронеж-М»

– В настоящее время проводится модернизация информационных средств системы противоракетной обороны, позволяющая существенно снизить расходы на ее эксплуатацию. Одновременно ведутся работы по созданию перспективных противоракетных средств, что позволит существенно расширить боевые возможности системы.

– Как идет развитие наземного комплекса управления КА?

– Наземный автоматизированный комплекс управления космическими аппаратами представляет собой организационно-техническую структуру, многочисленные элементы которой размещены от западных до восточных границ России. Планы по его развитию предусматривают создание перспективных командно-измерительных и информационно-телеметрических систем, модернизацию Государственной системы единого времени и эталонных частот, перевод центров управления полетами КА на современное программное обеспечение и средства связи. Эти планы носят четкий скоординированный характер, основанный на результатах соответствующих военно-научных исследований.

Так, в целях наращивания возможностей наземного автоматизированного комплекса управления космическими аппаратами, в 2009 г. на территории Калининградской области создан новый отдельный измерительный пункт (ОИП), развернутый в рамках формирования нового облика Космических войск. 12 июня, в День России, дежурной сменой ОИП успешно проведен первый сеанс управления КА, и уже с 1 декабря 2009 г. пункт заступил на дежурство. Таким образом, с вводом в строй нового ОИП в самой западной точке страны мы добились повышения эффективности и устойчивости сопровождения и управления орбитальной группировкой КА с территории России.

В целом наземный автоматизированный комплекс управления КА планируется оснащать прежде всего перспективными техническими системами и средствами нового поколения. У нас уже есть определенные наработки, идеи, предложения от промышленности, которые в ближайшие годы будут реализованы.

– Каково состояние военной орбитальной группировки?

– В составе российской орбитальной группировки находится порядка 70% космических аппаратов военного и двойного назначения. По качественному состоянию около 30% орбитальной группировки составляют перспективные КА.

В настоящее время сформированы концептуальные основы и приоритетные направления развития космических средств в интересах обороны и безопасности страны, а также обоснован требуемый состав космической группировки на ближайшие годы. Предусматривается, что перспективные космические комплексы и системы должны обеспечивать решение задач в интересах как Вооруженных сил РФ, так и социально-экономического развития страны. Кардинальное улучшение тактико-технических характеристик и увеличение сроков активного

существования этих КА позволят значительно повысить эффективность их использования и снизить затраты на поддержание орбитальной группировки. Таким образом, состав орбитальной группировки военного и двойного назначения будет существенно улучшаться за счет введения в ее состав новых КА с повышенными возможностями.

С целью поддержания и развития российской орбитальной группировки космических аппаратов в 2009 г. Космические войска провели и обеспечили 32 пуска ракет космического назначения, на орбиту выведены 42 КА в интересах Министерства обороны РФ, в рамках федеральных космических программ России, программ международного сотрудничества и коммерческих проектов.

В 2010 г. планируется осуществить запуск 11 аппаратов для восполнения орбитальной группировки военного и двойного назначения.

– Как выполняется программа развития российских космодромов?

– Основными целями федеральной целевой программы (ФЦП) «Развитие российских космодромов на 2006–2015 годы» являются:

- ❖ создание на территории России полнотехнологичной наземной космической инфраструктуры для обеспечения запусков всех перспективных российских РН и КА оборонного назначения на все требуемые высоты и наклоны орбит;

- ❖ создание необходимых предпосылок для обеспечения гарантированного независимого доступа и постоянного присутствия РФ в космосе и проведения ею независимой космической политики;

- ❖ приведение уровня развития социальной и инженерной инфраструктуры г. Мирного, где проживают военнослужащие космодрома Плесецк и члены их семей, в соответствие со значимостью решаемых задач.

Министерством обороны подготовлены предложения о перераспределении между разделами ФЦП объемов финансирования на 2010 год в пределах, установленных паспортом Программы для выполнения задачи особой государственной важности – осуществления строительства космического ракетного комплекса «Ангара».

Разработанный на 2009 год план мероприятий ФЦП по линии Министерства обороны РФ позволил контролировать равномерное выполнение программных мероприятий, пообъектное распределение бюджетных инвестиций, а также заключение в установленном порядке контрактов на 2009 год. В результате выполнения данного плана объем средств федерального бюджета, перечисленных на реализацию мероприятий ФЦП, израсходован полностью, целевые задачи 2009 г. выполнены, отставания по ходу выполнения запланированных мероприятий нет.

В настоящее время на космодроме Плесецк на 80% смонтирован «пусковой стол» универсального стартового комплекса КРК «Ангара», введено в эксплуатацию офицерское общежитие, завершены строительномонтажные работы по реконструкции двух котельных – по переводу их на газовое топливо.

В 2010 г. основные усилия по реализации мероприятий ФЦП по линии Минобороны планируется направить на завершение



▲ Подполковник Евгений Рысаков несет боевое дежурство на РЛС «Воронеж-М», пос. Лехтуси

монтажа всех спецтехнических систем на всех основных сооружениях универсального стартового комплекса КРК «Ангара», ввод в эксплуатацию офицерского общежития на 470 мест и детского сада.

– Как обстоит дело со строительством наземной инфраструктуры КРК «Ангара» на космодроме Плесецк?

– Работы по созданию КРК «Ангара» ведутся в соответствии с действующими утвержденными планами. Часть работ, связанная с созданием и отработкой непосредственно семейств РН «Ангара», проводится строго по графику. Во второй половине 2009 г. были определены сложности по строительству объектов наземной инфраструктуры КРК «Ангара» на космодроме Плесецк, но на сегодняшний день все проблемные вопросы разрешены. Достигнуто взаимопонимание со строительными организациями и предприятиями промышленности. В феврале текущего года на космодроме мы проведем координационное совещание представителей всех предприятий и организаций, принимающих участие в создании КРК «Ангара», и определим направления практической деятельности по реализации мероприятий создания наземной инфраструктуры, запланированных на 2010 год.

Хочу особо подчеркнуть: КРК «Ангара» для космодрома Плесецк – это не просто новая ракета-носитель, а новая современная инфраструктура космодрома, начиная от взлетно-посадочной полосы аэродрома, сети железнодорожных и автомобильных дорог и заканчивая условиями жизни и быта людей, которые будут трудиться на космодроме.

В перспективных планах основу государственной системы средств выведения будут составлять именно ракеты-носители легкого и тяжелого класса «Ангара», которые совместно с РН среднего класса «Союз-2» планируются к использованию для выведения КА в интересах Министерства обороны.

– Как проходят летные испытания РН «Союз-2» и РН «Рокот»?

– Мероприятия по вводу в эксплуатацию РН «Союз-2» практически завершены. Все организационно-технические вопросы по принятию ее на вооружение планируется решить в текущем году.

Также завершены летные испытания РН «Рокот». В 2010 г. комплекс будет принят в эксплуатацию. Ракета «Рокот» – это, можно сказать, переходное средство выведения легкого класса. «Рокот» будет использоваться до принятия в эксплуатацию перспективных носителей этого класса – РН «Союз-2.1В» и РН «Ангара-1.2».

– Каково состояние обеспечения военнослужащих жильем?

– В течение 2009 г. для обеспечения военнослужащих Космических войск жильем получено около 2000 квартир, из которых свыше 800 приобретены Министерством обороны России в 40 населенных пунктах в различных регионах России – от Дальнего Востока до западных границ.

В соответствии с заявленной потребностью, в рамках перехода к новому облику ВС в 2010 г. планируется получить свыше 2000 квартир в субъектах РФ от централизованной покупки жилья Министерством обороны.

Задачи по обеспечению жильем увольняемых военнослужащих в Космических войсках являются приоритетными. Для их своевременного и качественного решения в соединениях и воинских частях созданы рабочие группы, осуществляющие мониторинг и подготовку предложений по приобретению жилья в местах дислокации основных воинских формирований КВ РФ и отдельных воинских частей, задействованных в новом облике Вооруженных сил. В гарнизонах организовано взаимодействие с местными администрациями по подбору жилья и снижению уровня цен за квадратный метр.

Наряду с этим в Космических войсках развернута работа по формированию служебного жилого фонда под общую штатную численность военнослужащих, проходящих военную службу по контракту.

Для формирования служебного жилого фонда в Плесецком гарнизоне в федеральном бюджете запланировано выделение денежных средств на развитие космодрома

Плесецк по ФЦП «Развитие российских космодромов».

С 2009 г. приобрела обязательный характер и становится основным видом жилищного обеспечения вновь прибывающих военнослужащих накопительно-ипотечная система. В настоящее время в Космических войсках около 4000 военнослужащих включены в реестр участников накопительно-ипотечной системы жилищного обеспечения.

– Есть ли проблемы с пополнением офицерами – выпускниками вузов и солдатами срочной службы? Какова тенденция – сколько пришло, сколько уволено?

– Все выпускники наших военно-учебных заведений 2009 г. приняты и размещены на соответствующих их подготовке должностях в соединениях и воинских частях КВ.

В связи с совершенствованием системы подготовки кадров, военного образования и военной науки в ходе формирования нового облика Вооруженных сил РФ в минувшем году набор курсантов в Военно-космическую академию имени А.Ф. Можайского сокращен. Учитывая оптимизацию численности офицерского состава Космических войск, такое количество выпускников академии будет удовлетворять потребности КВ в молодых офицерских кадрах. К тому же благодаря проделанной работе значительно улучшилось качество набора: конкурс вырос до шести человек на место, а на специальность «инженер-программист», для обучения по которой уже два года подряд в академии проводится набор девушек, конкурс в этом году составил три человека на место.

В ходе осенней призывной кампании минувшего года солдатские коллективы воинских частей Космических войск пополнили около 8000 призывников. Это на 30% больше, чем было призвано молодого пополнения в ходе весеннего призыва 2009 г. Военнослужащие, призванные в КВ РФ, проходят военную службу по призыву более чем по 300 воинским специальностям в воинских частях, расположенных на всей территории России, а также за ее пределами. Наиболее востребованные среди них – специалисты подразделений охраны, водители автомобильной, инженерной техники, водители автокранов, связисты, специалисты по эксплуатации котельного оборудования, слесари по ремонту автомобилей, энергетики и т.д.

– Какие проблемы заботили Вас в течение года и какие предстоит решить в наступающем году?

– В минувшем году основные усилия всех органов военного управления были направлены на выполнение задач по предназначению, поддержанию боевой готовности войск в условиях реализации решений по переходу к новому облику ВС. При этом необходимо было, с одной стороны, сохранить наиболее квалифицированные военные кадры, а с другой – решить социальные проблемы увольняемых военнослужащих и членов их семей. Считаю, что эту задачу нам удалось решить. Как я уже говорил, мы реализовали мероприятия по переходу к новому облику Космических войск, не допустив снижения уровня боевой готовности и качества выполняемых задач.

В наступающем году нам предстоит сосредоточить наши усилия на социальном обеспечении военнослужащих, увольняемых в запас в результате мероприятий, связанных с переходом Космических войск к новому облику ВС. Это, прежде всего, обеспечение постоянным жильем, социальная адаптация военнослужащих КВ РФ, подлежащих увольнению в запас из Вооруженных сил РФ, и членов их семей и другие вопросы социального характера.

Решение этих проблем позволит не только улучшить социально-бытовые и материальные условия увольняемых военнослужащих, но и поднять авторитет Вооруженных сил и военной службы в нашем обществе.

– Что Вы пожелаете журналу и его читателям в наступающем году?

– Коллективу «Новостей космонавтики» желаю в этом году дальнейших творческих успехов в деле освещения достижений отечественной и мировой космонавтики, быть верными традициям объективного и беспристрастного освещения дальнейших шагов человека по неизведанной и долгой дороге в космос.

Пусть в новом году на страницах журнала появятся новые яркие публикации о людях, которые своим трудом превращают в реальность вековую мечту человечества, связанную с познанием далеких галактик.

Читателям журнала в новом году желаю счастья, здоровья, благополучия, творческих удач и свершений.

▼ РЛС «Днепр» на озере Балхаш



В. Лындин специально для «Новостей космонавтики»

– До свидания, мужики. Удачи! – прощается командир корабля «Союз ТМА-15» Роман Романенко, покидая Международную космическую станцию.

Мужики – это Максим Сураев и Джеффри Уильямс, которые будут продолжать нести вахту на МКС. А на Землю сегодня, **1 декабря 2009 г.**, возвращаются Роман Романенко, Франк Де Винн и Роберт Тирск. Прежде чем закрыть переходные люки, космонавты фотографируются на память, потом тщательно протирают салфетками прилегающие поверхности люка. И вот последние слова.

– Все, Ромчик, пока, – говорит Максим Сураев. – Увидимся на Байконуре. Ты обещал.

Примерно в 03:43 ДМВ Франк Де Винн (экс-командир МКС, а теперь первый бортинженер корабля «Союз ТМА-15») доложил, что люки закрыты.

Расстыковка прошла без замечаний. В 06:55:59 ДМВ корабль отделился от причала на Функционально-грузовом блоке «Заря».

Как всегда, экипаж интересуется, что его ждет на Земле, какая там погода в районе посадки. Но Центру управления полетами порадовать космических тружеников нечем:

– Погода хуже, чем ожидалась по прогнозу. Температура ноль градусов, давление 746, видимость 300 метров, ветер 1–2 метра в секунду. Но, надеемся, к утру будет лучше.

Забегая вперед, скажем, что лучше не стало. Поэтому ни один поисковый вертолет не смог подняться в воздух, и вся надежда была на наземные средства – поисково-эвакуационные машины (ПЭМы). Но это будет потом, а пока «Союз ТМА-15» завершает свой короткий двухвитковый автономный полет.

– Есть включение двигателя вовремя, – докладывает Франк Де Винн. – 30 секунд, 13 метров.

Расчетное время включения двигателя на торможение – 09:26:02 ДМВ. А 30 секунд – это он уже отработал на данный момент. 13 метров (строго говоря – метров в секунду, но космонавты экономят слова) – это величина набранного тормозного импульса.

Романенко регулярно сообщает в ЦУП-М: «Ускорение в норме, на борту все штатно».

Фото А. Панюхино



ПРИОТРУЖЕННЫЕ ПОЛЕТЫ

Спуск в сплошную облачность

В общем, отклонений от номинального режима нет.

Двигатель отработал положенные 259.9 сек и затормозил корабль на 115.2 м/с. Казалось бы, величина незначительная по сравнению с орбитальной скоростью корабля – почти 7700 м/с. Но и расчеты баллистиков, и практика космических полетов на протяжении многих десятилетий говорят, что такая величина тормозного импульса вполне достаточна, чтобы корабль начал снижаться и вошел в плотные слои атмосферы, а остальное она доделает сама.

На этапе спуска космического корабля с орбиты на связи постоянно находится сменный руководитель полета (СРП). Его позывной – «Девятнадцатый – первый». Он координирует работу наземных служб, в том числе и поисково-спасательной. Когда-то эта служба называлась комплексом и по старинке сохраняет свой позывной – «ПСК». Для поиско-

виков, конечно, важно знать как можно точнее место приземления спускаемого аппарата корабля, чтобы направить туда свои средства. А в таких сложных метеорологических условиях, как сегодня, это очень даже важно. – «Девятнадцатый – первый», я – ПСК. Импульс отработан штатно?

Вопрос далеко не праздный, поскольку от точности отработки импульса зависит и точность приземления.

– Я – «Девятнадцатый – первый», – отвечает СРП. – По докладу экипажа, импульс отработан штатно. Ждем разделения в штатное время. По факту разделения я вам сообщу.

Расчетное время разделения – 09:49:56 ДМВ. Именно в это время с точностью до тысячных долей секунды отделился бытовой отсек, а еще через 2.7 сек разделились спускаемый аппарат и приборно-агрегатный отсек.

На участке спуска радиосвязь с экипажем далеко не всегда бывает устойчивой, а когда спускаемый аппарат окружает облако плазмы, вообще пропадает. Но вот запищал сигнал радиомаяка, и вслед за ним мы услышали голос Романенко:

– Перегрузка четыре и две... Перегрузка падает, текущая три. Все работает у нас, все штатно.

Поисковые самолеты тоже слышат работу маяка. И вскоре от них поступает сообщение, что установлена устойчивая радиосвязь с космонавтами.

Расчетная циклограмма посадки корабля «Союз ТМА-15»						
01.12.2009						
Виток 2961 (01)						
Операция	Время, ДМВ	Высота, км	Координаты		Скорость, км/с	Перегрузка, ед.
Включение ДУ	09:26:02	354.6	37° 41' ю.ш.	35° 54' з.д.	7.396	0
Выключение ДУ	09:30:22	344.0	26° 09' ю.ш.	22° 19' з.д.	7.296	0.05
Разделение от ПВУ	09:49:56	140.1	33° 13' с.ш.	26° 25' в.д.	7.545	0
Вход в атмосферу	09:52:51	101.9	40° 51' с.ш.	37° 33' в.д.	7.592	0
Начало управления	09:54:35	080.2	44° 46' с.ш.	45° 31' в.д.	7.595	0.08
Макс. перегрузка	09:58:29	041.2	50° 32' с.ш.	63° 53' в.д.	3.833	3.92
Ком. на ввод ОСП	10:01:14	010.5	50° 58' с.ш.	67° 00' в.д.	0.214	1.19
Посадка	10:15:34	0	51° 00' с.ш.	67° 10' в.д.	0	1
(Ввод ОСП при БС)	09:59:18	10.7	49° 48' с.ш.	62° 10' в.д.	0.208	1.29

ДУ – двигательная установка, ПВУ – программно-временное устройство, ОСП – основная парашютная система, БС – баллистический спуск.

Тормозной импульс: величина – 115.2 м/с, длительность – 259.9 сек; крен левый. Удаление точки посадки от города Аркалык – 85 км, азимут – 133.3°. Восход солнца в точке посадки – 06:12, заход – 14:28 ДМВ.

Подготовлено по данным М. Трахунова (ЦУП ЦНИИмаш)



Фото А. Панюхино

Фото А. Пенюжина



– Наземная группа сигнал прослушивает, – докладывает ПСК, – двигается на сигналчик.

А вот новое сообщение:

– «Девятнадцатый – первый», я – ПСК. Наземная группа в разрывах облачности визуально наблюдает. Двигается в сторону посадки аппарата.

Поскольку расчетное время приземления (10:15:34 ДМВ) уже миновало, СРП спрашивает:

– То есть факт посадки зафиксирован?

– Нет, нет. Наблюдают пока в разрывах облаков. То появится, то исчезнет в разрывах облаков. Под парашютом наблюдают аппарат.

– Он близок уже по времени к посадке или это еще не все?

– Ждем посадки. Но визуально факт посадки пока не видим.

Время, кажется, замедлило свой бег, и секунды стали какими-то длинными. Но вот долгожданное сообщение:

– ПСК – «Девятнадцатому – первому».

Сработали ДМП. Где-то до объекта, по докла-

ду наземной группы, полтора километра. Двигаются к объекту.

ДМП – это двигатели мягкой посадки. Визуально по их срабатыванию определяют сам факт приземления спускаемого аппарата.



Фото А. Пенюжина

Поисково-эвакуационные машины подошли к спускаемому аппарату, и мы слышим завершающий доклад поисковиков:

– ПСК – «Девятнадцатому – первому».

Аппарат стоит вертикально. Обгар средний. Взяли под охрану.

СРП по внутренней связи ЦУПа всем дает отбой:

– Внимание в циркуляре. Закончена работа с кораблем «Союз ТМА-15». Объект взят под охрану службой ПСК. Специалистов, принимавших участие в работе, благодарю. И работа с кораблем закончена. Я – «Девятнадцатый – первый».

По данным, полученным по системе GPS, спускаемый аппарат корабля «Союз ТМА-15» приземлился в точке с координатами: 51° 06' 18.18" с. ш., 67° 17' 17.7" в. д.

Время приземления, по данным бортовой системы измерения, – 10:16:31 ДМВ. Таким образом, длительность полета Романа Романенко, Франка Де Винна и Роберта Тирска составила 187 сут 20 час 41 мин 38 сек.

Итоги полета 21-й основной экспедиции на МКС

Основные события и участники

27 мая 2009 г. был запущен и 29 мая состыковался с МКС российский корабль «Союз ТМА-15» с экипажем в составе: командир подполковник ВВС РФ Роман Юрьевич Романенко, бортинженер-1 бригадный генерал ВВС Бельгии Франк Де Винн и бортинженер-2 Роберт Brent Тирск (Канада). Николь Пассонно Стотт (США) была доставлена на станцию в полете STS-128 и стала членом основного экипажа МКС с 31 августа 2009 г.

30 сентября 2009 г. был запущен и 2 октября состыковался с МКС российский корабль «Союз ТМА-16» с экипажем в составе: командир полковник ВВС РФ Максим Викторович Сураев, бортинженер полковник Армии США в отставке Джеффри Нелс Уилльямс и участник космического полета Ги Лалиберте (Канада).

21-я экспедиция на МКС началась 10 октября 2009 г. с формальной передачи должности командира МКС от командира 20-й экспедиции Г.И. Падалки (Россия) Ф. Де Винну (Бельгия, ЕКА). В состав экипажа 21-й экспедиции, помимо командира, вошли бортинженер-1 М. В. Сураев (Россия), бортинженер-2 Н. Стотт (США), бортинженер-3 Р. Ю. Романенко (Россия), бортинженер-4 Р. Тирск (Канада), бортинженер-5 Дж. Уилльямс (США).

11 октября 2009 г. на Землю на «Союзе ТМА-14» вернулись члены 20-й экспедиции – командир корабля полковник запаса ВВС РФ Г. И. Падалка и бортинженер-1 М. Барратт (США) – и участник космического полета Г. Лалиберте (Канада).

Длительность полета

Роман Романенко, Франк Де Винн и Роберт Тирск:

187 сут 20 час 41 мин 38 сек

Николь Стотт: 90 сут 10 час 44 мин 46 сек

Экипаж 21-й экспедиции провел научные эксперименты по российской, американской, европейской, канадской и японской программам. В октябре космонавты приняли и разгрузили российский грузовой корабль «Прогресс М-03М». Был отстыкован и сведен с орбиты японский грузовой корабль HTV-1. В ноябре в составе «Прогресса М-ММ2» прибыл российский Малый исследовательский модуль-2 «Поиск», а затем экипаж принял экспедицию посещения на американском корабле «Атлантис» (STS-129). Двигателями «Атлантиса» была проведена коррек-

ция орбиты МКС. 18 ноября Николь Стотт перешла в экипаж шаттла и 25 ноября убыла со станции.

24 ноября состоялась церемония передачи полномочий от Франка Де Винна командиру 22-й экспедиции Джеффри Уилльямсу, а 29 ноября был подписан акт о передаче смены по российскому сегменту.

1 декабря 2009 г. на «Союзе ТМА-15» на Землю вернулись Р. Ю. Романенко, Ф. Де Винн и Р. Тирск. На станции остался работать экипаж 22-й основной экспедиции: командир Джеффри Нелс Уилльямс и бортинженер-1 Максим Викторович Сураев.

Основные динамические операции

Дата и время, UTC	Корабль	Событие
30.09.2009, 07:14:44.923	ТК «Союз ТМА-16» (11Ф732А17 №226)	Запуск с Байконура (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
02.10.2009, 08:35:07	ТК «Союз ТМА-16»	Стыковка к АО СМ «Звезда» в автоматическом режиме
11.10.2009, 01:07:16	ТК «Союз ТМА-14» (11Ф732А17 №224)	Расстыковка от СО «Пирс»
11.10.2009, 04:31:43	ТК «Союз ТМА-14»	Посадка в 88 км севернее Аркалыка (Казахстан): 51°01'26.1"с.ш., 67°12'07.74"в.д.
15.10.2009, 01:14:37.325	ТКГ «Прогресс М-03М» (11Ф615А60 №403)	Запуск с Байконура (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
18.10.2009, 01:40:39	ТКГ «Прогресс М-03М»	Стыковка к СО «Пирс» в автоматическом режиме
30.10.2009, 17:32:07	ТКГ HTV-1	Отделение от манипулятора SSRMS
01.11.2009, 20:53	ТКГ HTV-1	Сведение с орбиты
10.11.2009, 14:22:04.057	ГКМ «Прогресс М-ММ2» (11Ф615А55.40 №302)	Запуск с Байконура (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
12.11.2009, 15:41:43	ГКМ «Прогресс М-ММ2»	Стыковка к зенитному узлу ПхО СМ «Звезда» в автоматическом режиме
16.11.2009, 19:28:09.985	ТК «Атлантис», полет STS-129/ULF-3	Запуск из KSC (США), ПУ LC-39A
18.11.2009, 16:51:19	ТК «Атлантис»	Стыковка к РМА-2 в ручном режиме
24.11.2009, 10:07:10	ТК «Атлантис»	Коррекция орбиты МКС
25.11.2009, 09:53:08	ТК «Атлантис»	Расстыковка от РМА-2
27.11.2009, 14:44:23	ТК «Атлантис»	Посадка в KSC (США), полоса 33
01.12.2009, 03:55:59	ТК «Союз ТМА-15» (11Ф732А17 №225)	Расстыковка от надирного узла ФГБ «Заря»
01.12.2009, 07:16:31	ТК «Союз ТМА-15»	Посадка в 99 км северо-восточнее Аркалыка (Казахстан): 51°06'18.18"с.ш., 67°17'17.7"в.д.

Итоги подвел А. Красильников



А. Красильников.
«Новости космонавтики»

З декабря в зеркальном зале Дома космонавтов Звёздного городка состоялась послеполетная пресс-конференция экипажа МКС-20/21 – Романа Романенко, Франка Де Винна и Роберта Тирска. Космонавты вернулись на Землю 1 декабря на корабле «Союз ТМА-15», но из-за неблагоприятной погоды прибыли в ЦПК не в тот же день, а лишь вечером 2 декабря.

На вопрос о влиянии на космонавтику мирового финансового кризиса Роман ответил так: «На самом деле, на космонавтике в целом и на пилотируемой космонавтике в частности это, скорее всего, не сказалось, а только в другую сторону. Во-первых, у нас возросло количество человек на борту, во-вторых, увеличилось оборудование и на паре модулей стало больше». А начальник ЦПК Сергей Крикалёв добавил: «Нельзя сказать, что мы живем в вакууме. Все равно какие-то проблемы перед нами существуют. Но мы увеличили количество пусков. Преобразованный ЦПК функционирует меньше полугодия, но уже фактически выполнена программа прошлого года».*

Командир корабля поделился мыслями, приходящими на ум после экспедиции: «Для меня наш полугодовой полет стал огромным опытом общения в замкнутом пространстве с людьми с разных концов света. Это большая плюс для полета и большая помощь мне и всем нам. Опыт работы, общение и поведение человека в невесомости оказались интересными не только для меня, но и для науки».

А вот как Франк прокомментировал свое командирство на станции: «Мне было очень хорошо, и я горжусь тем, что стал первым европейцем – командиром МКС, но более важным это было для ЕКА и наших космических организаций».

Роберт затронул тему обширной канадской медицинской программы: «Мне удалось выполнить 100% программы медицинских экспериментов. Но если я врач, это еще не означает, что я был ограничен лишь медицинской. Я также непосредственно участвовал в строительстве станции». Он признался, что его полет очень важен для страны: «До этого канадские астронавты летали, но это был

* За время с июля 2009 г. осуществлены старт «Союза ТМА-16» и две посадки – «Союза ТМА-14» и «Союза ТМА-15», то есть почти столько же, сколько было выполнено в 2008 г., когда «Союзы» дважды стартовали и дважды сажались.

Роман Романенко:

«Благодаря МИМ-2 открылся вид на станцию сверху»

всего лишь первый шаг, а сейчас, когда я побывал в длительной экспедиции, – уже новый шаг. Я надеюсь, что следующее поколение канадских астронавтов будет летать на Луну и Марс, и будут стоять другие цели».

Роман рассказал о послеполетном отдыхе и своих планах на будущее: «Надеюсь, наш отдых закончится скоро. Экипаж находится в нормальном рабочем состоянии. Что касается моих дальнейших перспектив, то пока я об этом не думаю. Сейчас надо закончить дело, отдохнуть, и после этого будем смотреть дальше».

Его ответ дополнил Сергей Крикалёв, который из землян долгие всех жил в космосе: «Сейчас Роману, наверное, трудно оценить, какая ожидается реабилитация и чего ждать от их длительного полета, потому что он испытывает это в первый раз. Из опыта своих полетов я понимаю желание Романа уже сейчас вернуться к нормальной жизни, но острый период адаптации продолжается три недели, в ходе которых они будут находиться под медицинским контролем, выполняя все необходимые для восстановления профессионального здоровья процедуры. Затем почти месяц будет длиться санаторно-курортный период, который тоже является продолжением программы полета».

Насчет возможности пребывания людей в космосе в течение двух-трех лет Франк Де Винн сообщил следующее: «Я думаю, что человек быстро привыкает к невзвешенности в космосе всего того, что есть на Земле, и сможет провести там два-три года. Другое дело, что мы летаем шесть месяцев на МКС, где отличная связь с Землей и имеется корабль-спасатель, в котором мы в любой момент можем приземлиться. Но в случае полета на Марс, который займет несколько лет, у нас всего этого нет, и, кроме того, мы подвержены длительной солнечной радиации, а это опасно. Поэтому я считаю, что лучше не проводить такой продолжительный полет, а думать о том, как повысить скорость космических кораблей, чтобы за эти полгода можно было слетать на Марс и обратно».

Члены экипажа поведали о посадке на «Союзе».

«Мне не с чем сравнивать эту посадку, так как она была у меня впервые. Но мне показалось, что было достаточно мягко и комфортно, то есть на самом деле техника очень хорошо сделана», – отметил командир корабля.

Бортинженер-1 (Де Винн) согласился: «Она была очень мягкой. Моя первая посадка была жесткой, там еще 50 метров по земле покрутились. Сейчас же мы стояли на месте. Роман был очень рад во время спуска и когда парашют раскрылся. Это оставило неизгладимое впечатление у него».

А бортинженер-2 (Тирск) добавил: «Посадка была самой динамичной и интересной

частью моей экспедиции. Особенно ее последние 20 минут, когда были очень большие перегрузки и корабль очень сильно болтал, плазму снаружи было видно. Это в десять раз превзошло мои ожидания».

Какие события им больше всего запомнились? Роман подчеркнул, что члены экипажа станции всегда делились всем своим друг с другом, все у них было общее и никаких ссор не было, несмотря на то, что они представители разных агентств.

«Во-первых, на меня произвело впечатление прибытие НТВ, так как в нем было воплощено все самое новое и современное, большая точность исполнения каждого элемента, а также точность подхода в нужную точку и зависание в ней. Во-вторых, прилет нашего МИМ-2, благодаря которому открылся дополнительный вид на станцию сверху, чего мы не могли видеть раньше. Два иллюминатора на МИМ-2 позволяли наблюдать всю МКС сверху, а также ее объекты и полное прохождение ВКД как с американской, так и с российской стороны», – пояснил он.

Бельгийский астронавт проинформировал, что члены экипажа каждый день работали вместе и решение возникающих у них вопросов никогда не обсуждалось более двух минут. «Особенно хочу заметить, что НТВ был построен японцами и захвачен канадским манипулятором, управляемым американцем на станции, которой в тот момент командовал русский. Это указывает на то, что при условии хорошего международного сотрудничества все могут вносить свой вклад в космическую программу», – сказал он.

А канадец вспомнил момент облета станции шаттлом «Индевор» (STS-127) после расстыковки и заключил, что челнок является самым красивым космическим кораблем.



А. Ильин. А. Краснянский.
«Новости космонавтики»
 Фото NASA

1 декабря в 03:55:59 UTC (06:55:59 ДМВ) космический корабль «Союз ТМА-15» с космонавтами Романом Романенко, Франком Де Винном и Робертом Тирском отстыковался от МКС. В период расстыковки проводился эксперимент «Изгиб-Дакон» по исследованию влияния режимов функционирования бортовых систем на условия полета МКС.

Фотосессия бабочек и борьба с коварным мусором

На борту МКС временно – до прибытия «Союза ТМА-17» – остались двое: командир 22-й основной экспедиции Джеффри Уилльямс и бортинженер Максим Сураев. Впрочем, не только они: накануне в привезенном 18 ноября «Атлантисом» и оставленном на станции биоконтейнере CSI-03 из куколок появились первые бабочки-репейницы. Таким образом, в рамках студенческого эксперимента впервые на орбите удалось наблюдать полный жизненный цикл бабочек – от личинки до взрослой особи.

На Земле репейницы живут от двух до четырех недель, а как сложится жизнь насекомых на станции – покажет время. Юные исследователи надеются даже получить их второе поколение! Контейнер с насекомыми почти не требует внимания экипажа: фотографии бабочек делаются каждые 15 минут в автоматическом режиме. Тысячи американских студентов наблюдают за ходом эксперимента в режиме реального времени.

Совместная работа с экипажем «Атлантиса» во второй половине ноября и подготовка к посадке «Союза ТМА-15» явились серьезной нагрузкой для Макса и Джеффа, поэтому «Земля» решила предоставить им целый день неограниченного отдыха и сна. К исполнению своих обязанностей они вернулись 2 декабря в 06:00 UTC.

А вот у ЦУПов выходных не бывает... За пять дней с 28 ноября по 2 декабря специалистам четыре раза пришлось разбираться с угрожающими станции частями космического мусора! Два первых случая мы описали в предыдущем номере *НК*. Третий был 1 декабря: в 18:20 фрагмент разрушившегося российского спутника «Космос-2421» за номером 33478 прошел на расстоянии около 950 м от станции. Небольшие размеры объекта (менее 10 см) затрудняли точное определение его траектории и оценку вероятности столкновения, но в конце концов прогноз стал устойчивым и позволил не беспокоить экипаж и не требовать эвакуации в «Союз ТМА-16», ожидающий на агрегатном отсеке Служебного модуля (СМ). Еще один незванный гость прошел мимо комплекса 2 декабря в 08:16 – это был фрагмент «Космоса-2251», погибшего 10 февраля 2009 г. в столкновении с КА Iridium 33. Прогноз поступил слишком поздно для планирования маневра уклонения, но, к счастью, станция вновь благополучно разминувшись с космическим мусором.

2 декабря Сураев заменил блок колонок очистки в системе регенерации воды из конденсата СРВ-К, заполнил опросник для эксперимента «Взаимодействие» (изучение закономерностей поведения членов экипажа),



Полет экипажа МКС-22

Декабрь 2009 года

В составе станции на 08.12.2009:
 ФГБ «Заря»
 СМ «Звезда»
 Node 1 Unity
 LAB Destiny
 ШО Quest
 CO1 «Пирс»
 Node 2 Harmony
 APM Columbus
 JEM Kibo
 МИМ-2 «Поиск»
 «Союз ТМА-16»
 «Прогресс М-53М»

Экипаж МКС-22:
 Командир — Джеффри Уилльямс
 Бортинженер — Максим Сураев

проверил состояние растений мизуны в оранжерее «Лада», а вечером начал 4-ю сессию эксперимента «Сонокард» (исследование физиологических функций организма во время сна). Уилльямс утром выполнил тест психомоторной реакции, затем фотографировал ход эксперимента ВСАТ-5 по выращиванию кристаллов и развитие бабочек в установке СГВА-5.

3 декабря в переходном отсеке (ПхО) Максим заснял внутреннюю поверхность конуса стыковочного агрегата АСП-ГБ2, использованного для стыковки модуля МИМ-2. Он также провел два цикла съемки для эксперимента «Русалка» (отработка методики измерения концентрации метана и углекислого газа в атмосфере по данным ультрафиолетового спектрометра) и съемку по проекту «Сейнер» (определение цветности, поиск и исследование промыслово-продуктивных районов Мирового океана).

Джефф собрал урожай серии 1A-Prime и инициировал рост растений серии 1В в американском эксперименте TAGES, в котором изучается экспрессия генов трансгенного арабидопсиса *Arabidopsis thaliana* (сорная трава резуховидка, дальний родственник капусты, знаменита тем, что ее уже много десятилетий выращивают в космосе, и тем, что ее геном полностью расшифрован). Цель эксперимента – использование трансгенных растений в качестве индикаторов параметров окружающей среды.

Американец продолжил замену бортовых компьютеров, установив три ноутбука модели Т61р вместо двух старых А31р. Он также прослушал часовую видеолекцию по аппаратному и программному обеспечению (ПО) компьютерной локальной сети поддержки экипажа (CSL – Crew Support LAN). Эта система должна стать средством предоставления экипажу безопасного выхода в Интернет – правда, пока только для астронавтов, «прописанных» в американском сегменте (АС). Один из бортовых компьютеров, не подключенный к сети МКС, будет использоваться как удаленный терминал наземного сервера. Пользоваться им можно будет при наличии высокоскоростного канала Ки-диапазона.

Специалисты РКК «Энергия» установили причину ложных тревог, выдававшихся в ноябре во время совместного полета с шаттлом. Это дефект многофункционального пульта-индикатора (МПИ) модуля МИМ-2

«Поиск»; другие системы модуля неисправностью не затронуты.

4 декабря Максим заменил 10 датчиков-сигнализаторов дыма ДС-7А системы пожаробнаружения «Сигнал-ВМ» в СМ (по плану и окончанию ресурса) и дозавалил водой канистру оранжереи в рамках эксперимента «Растения-2». Джефф выполнил техобслуживание американских выходных скафандров №3010 и 3018 и перенес в морозильник трубки с образцами исследования АРЕХ-Sambium. Этот канадский эксперимент начался еще в ноябре, и его цель – определить, как рост клеток камбия (образовательной ткани в стеблях и корнях большинства высших растений) ивы вида *Salix babylonica* зависит от уровня гравитации.

«Раздел имущества»

5 декабря, суббота. Еженедельная уборка станции. Сураев провел очередную сессию эксперимента «Ураган» (наблюдение и фотосъемка Земли для выявления и изучения природных катаклизмов), а Уилльямс начал третью сессию эксперимента Nutrition («Питание»), в ходе которой будут отбираться и сохраняться образцы его мочи и крови.

«Раздел имущества» на МКС продолжается. NASA и Роскосмос достигли соглашения о порядке использования российскими космонавтами беговой дорожки TVIS, которая с самого начала работы станции в пилотируемом режиме находится в СМ «Звезда». Соглашение, заключенное на срок с 1 декабря 2009 г. по 31 декабря 2011 г., предусматривает, что NASA будет обучать использованию дорожкой всех российских членов экипажа и по одному американцу в каждой экспедиции, а также предоставлять для нее запчасти и обеспечивать техническое сопровождение. NASA не дает гарантий на состояние TVIS, а вопросы доставки грузов на борт, их хранения и использования рабочего времени членов экипажа будут решаться отдельно. Сейчас дорожка нуждается в ремонте, поэтому Сураев и Уилльямс используют два велоэргометра, тренажер ARED и новую беговую дорожку T2.

▲ Фото в заголовке: Калабрия, южная оконечность Италии, омываемая Ионическим и Тирренским морями. Снимок сделан с борта МКС 3 декабря 2009 г. во время полета станции над территорией Румынии. Над темной сушей видны два яруса облаков, вода отражает солнечный свет.

Грузовик выполнил миссию и уходит

6 декабря, в воскресенье, Сураев несмотря на выходной занимался экспериментами «Эжкон» (наблюдение и фотосъемка Земли для оценки экологической обстановки) и «Растения-2» (контроль работы оборудования оранжереи). Кроме того, бортинженер сбросил в ЦУП-М видеозапись «Жизнь на МКС» для телеканала ТВЦ. Командир заложил на хранение собранные образцы.

7 декабря из-за предстоящей ночной работы экипаж разбудили в 09:30 UTC. Максим исследовал регуляцию и биомеханику дыхания по одноименному эксперименту («Дыхание»). Джеффри начал очередной недельный цикл эксперимента SLEEP («Сон») и контроль работы сердечно-сосудистой системы (эксперимент Integrated Cardiovascular). Экипаж сбросил видеозаписи для американской телекомпании CBS.

Доступ в Интернет пока обеспечить не удалось: в выходные космонавты сделали 60% необходимых работ, но в понедельник нарвались на сообщения об ошибках – требуются дополнительные файлы с Земли.

Готовясь к расстыковке, Сураев отключил от устройства согласования УС-17 телеметрию с приборно-агрегатного отсека (ПАО) грузового корабля «Прогресс М-МИМ2». Уже после полуночи, в 00:16, ПАО корабля отделился от зенитного стыковочного узла модуля МИМ-2. Максим контролировал отход ПАО по видеоконтрольному устройству ВКУ-2 и записал файл на компьютер SSC1. Расстыковка также сопровождалась экспериментом «Изгиб-Дакон»; наутро данные из блока аппаратуры «Дакон-М» скопировали на флэшку.

«Игра в шарик»

5 декабря за счет своего свободного времени Джеффри Уильямс в Лабораторном модуле провел трехчасовой сеанс «игры в шарик»: экспериментировал со сферическими имитаторами ИСЗ, способными работать в составе группы.

Эксперимент SPHERES (Synchronized Position Hold, Engage, Reorient, Experimental Satellites, буквально – «сферы») разработан в Массачусеттском технологическом университете (MIT). На станции находятся три экспериментальных робота в форме многогранника, близкого к сфере, способных ориентироваться и передвигаться внутри нее с помощью реактивных сопел на CO₂. (С учетом дополнительного выделения газа в день испытания специально подключается американская установка очистки воздуха CDRA.)

Этот эксперимент начал сам же Джеффри Уильямс во время 13-й экспедиции в 2006 г., а продолжили астронавты последующих экипажей. Аппараты SPHERES служат испытательной платформой для перспективных спутниковых систем, построенных по принципу разделения функций между несколькими совместно работающими аппаратами. Это становится возможным благодаря автоматизации операций поддержания строя и уклонения от столкновений.

Джефф начал с того, что «рулил» одним спутником в ручном режиме, изучая динамику аппарата со свободной жидкостью внутри. Затем он тестировал алгоритмы взаимного движения двух спутников и особенности челове-



8 декабря Сураев протестировал насосы сменной панели 4СПН1 контура обогрева КОБ2 системы терморегулирования СМ, а также уделил время эксперименту «Пневмокард» (исследование влияния факторов космического полета на вегетативную регуляцию кровообращения, дыхания и сократительную функцию сердца). Уильямс продолжил разнообразные медицинские опыты на себе и сфотографировал растения в эксперименте APEX-Cambium.

9 декабря российский космонавт провел плановую замену аккумуляторной батареи 800А №А101 в СМ, считывание показаний бабл-дозиметров в рамках эксперимента «Матрешка-Р» (исследование радиационной обстановки на трассе полета и на борту МКС), радиоловительский сеанс «МАИ-75» со сбросом малокадровой телевизионной картинки поверхности Земли, а также съемку по проекту «Сейнер». Американец проконтролировал несколько опытных установок и выполнил эксперимент SPHERES (см. «Игра в шарик»). Оба члена экипажа проверили остроту слуха (эксперимент О-ОНА).

На АС МКС выявлена утечка из объема станции в разгерметизированный гермоадаптер РМА-3, находящийся на левом узле модуля Node 1. Размер утечки невелик и может быть парирован бортовыми средствами. Опасности для экипажа нет.

10 декабря Максим протестировал термомостат «Криогем-03М», а Джефф в это время занимался медициной. По просьбе Земли он остановил эксперимент ВСАТ-5 и сфотографировал стойку Saibo в японском модуле, на которой отслоилась защитная пленка противопожарной системы.

ко-машинного взаимодействия, пытаюсь пересечь рабочий объем одним аппаратом и избежать столкновения со вторым. Наконец, он провел тест на ориентацию и построение группы из трех спутников, которые начинают функционировать со случайными начальными значениями координат и угловых скоростей.

9 декабря Уильямс 3,5 часа рабочего времени посвятил «зачетной» работе со спутниками SPHERES: проводил первый орбитальный чемпионат по управлению летающими роботами. Каждый раз в «заплыве» в невесомости участвовали два спутника: первый должен быть пролететь от исходной позиции до противоположного конца Лабораторного модуля, а второй – ему в этом помешать, так сказать, загромождая дорогу. Программы для «беглеца» и «ловца» разработали команды учащихся двух школ штата Айдахо и студенты MIT. Джефф запускал их в нужных сочетаниях, а разработчики алгоритмов в прямом эфире отслеживали поведение своих аппаратов.



Отделение и затопление приборно-агрегатного отсека

8 декабря в 03:16:00 ДМВ (00:16:00 UTC) сработали пирозамки – и толкатели отделили приборно-агрегатный отсек грузового корабля-модуля «Прогресс М-МИМ2» вместе с переходной проставкой от Малого исследовательского модуля-2 «Поиск».

Таким образом, на российском сегменте МКС появился четвертый порт для стыковки «Союзов» и «Прогрессов». Первым его опробует корабль «Союз ТМА-16» при перестыковке 20 января 2010 г. Правда, для этого причал еще необходимо подготовить в ходе выхода в открытый космос 14 января 2010 г., в частности, путем установки и подключения антенн системы сближения и стыковки «Курс-П».

При разделении ПАО и МИМ-2 между Максимом Сураевым и ЦУП-М состоялся интересный диалог.

– Максим, через пять секунд будем команду выдавать на расстыковку.

– Принято... О-о-о! Слышал я. Ни фиги себе тут хлопочек был. Будь здоров! Есть фактический отход, по камере видите, да?

– Да, видим, хорошо идет.

– Хоть станцию посмотреть, как она выглядит. Да, слушай, ну хлопок – я даже не ожидал, что он такой будет.

– Это как бы хлопок такой звуковой, а динамически ощущалось?

– Ну, так, торкнуло чуть-чуть, немножко. Но звуковой был хороший.

– Ясно. Ровно уходит, да? Хорошо идет.

– Да-да, хорошо уходит, ага. Низко пошел, видать к дождю. Кстати, Джефф через иллюминатор снимает, так что у нас будет видео даже чуть-чуть.

– Отлично! Ну, где-то минутки через четыре мы будем возвращаться в исходную ориентацию, в разворот пойдём.

– Хорошо.

Во время отделения МКС летела вперед осью -Y. Поскольку ПАО находился на оси +Y станции, то при расхождении толкатели придали ему тормозной импульс. Привычного для «Прогрессов» маневра увода от МКС через три минуты после разделения отсек не выполнял.

В 07:48:29 ДМВ после трех витков автономного полета ПАО включил четыре двигателя причаливания и ориентации для осуществления тормозного импульса длительностью 630 сек и величиной 89,2 м/с. В результате отсек покинул орбиту, вошел в плотные слои земной атмосферы и разрушился. Несгоревшие элементы его конструкции упали в южной части Тихого океана приблизительно в 3130 км юго-восточнее города Веллингтон (Новая Зеландия) в районе с координатами 48° 07' ю. ш. и 146° 24' з. д.

Подготовил А. Красильников по данным ЦУП-М



Максим Сураев (его блог публикуется на сайте www.roscosmos.ru) рассказывает о работе с детекторами «бабл-дозиметр».

«Давно хотел вам рассказать про матрешку, которая «живет» на российском сегменте МКС.

Станционная должительница «Матрешка» – манекен для исследования радиационных воздействий космоса – дама капризная. Требуется к себе внимания :-)

Ей датчики менять нужно. Недавно менял так называемые «бабл-дозиметры». Кстати, они канадского производства, и долгое время их заменой занимался Боб (Тирск).

Теперь это моя работа.

Слетал, поменял. Дама в порядке :-)

11 декабря Сураев дозаправил теплоносителем контур обогрева КОБ1 (заправлено 2,5 л) и убедился в исправности насосов и коммутаторов К-90 сменной панели насосов ЗСПН1 в этом контуре. Кроме того, он обсудил со школьниками Звёздного городка эксперимент «МАИ-75». Уильямс начал четвертый цикл эксперимента Nutrition и совместно с ЦУП-Х переустанавливал ПО бортовой компьютерной сети на двух новых серверах типа Т61р и на машинах-клиентах; эту работу он завершил на следующий день.

12 и 13 декабря экипаж отдыхал. Тем не менее Джефф проконтролировал рост растений ивы в эксперименте APEX-Cambium, а Макс скопировал архив научных данных с блока управления оранжереи «Лада» на

карту памяти. Кроме того, командир провел сеанс радиолобительской связи, а бортинженер сбросил очередную серию «Жизни на МКС» и снимал Землю (эксперименты «Ураган», «Экон» и «Сейнер»).

Люди и компьютеры

14 декабря, проверив первым делом биоэлектрическую активность сердца в покое (эксперимент МО-1), Максим перестыковал низко- и высокочастотные кабели аппаратуры сближения «Курс-П», обеспечив тем самым возможность стыковки кораблей к надирному узлу С01, а также обновил антивирус на четырех российских ноутбуках. Нашлось время и для науки: бортинженер снял данные с детекторов «бабл-дозиметр», а командир начал японский эксперимент «Биоритм» с записью электрокардиограммы в течение 24 часов. (Наутро он не смог правильно сохранить данные – и пришлось спать в датчиках и следующей ночью.)

В шесть утра ЦУП-Х начал перевод 11 управляющих компьютеров АС на новую версию программного обеспечения X2 EXT R6, и 16 декабря эта операция была успешно завершена.

14 декабря стали известны результаты разборки и изучения дистилляционного агрегата DA, доставленного «Атлантиком» на Землю 27 ноября. Состояние агрегата, входящего в состав аппаратуры переработки урины UPA, оказалось плачевным: урина в неожиданных местах, забитые фильтры, отложения осадка... После ремонта дистилляционный агрегат планируется доставить на станцию на «Индеворе» (STS-130, старт назначен на 7 февраля 2010 г.). Вот только где гарантия, что он снова не окажется забит всеми этими неаппетитными веществами? Анализ и обсуждение проблемы продолжается.

15 декабря началось с медицинских процедур (измерение массы тела и объема голени). Затем состоялись тесты 1-го и 2-го

полукомплектов аппаратуры «Курс-П» на СМ со стороны С01 и на ФГБ со стороны -Y (всё в норме). А вот при тесте связи компьютера центрального поста КЦП1 и ноутбука RS1 замечание повторилось.

Максим осмотрел аэрозольные фильтры в системе «Электрон» (всё в норме) и взъём СМ-У насоса МНР-НС в АСУ (влаги нет). Подобные проверки и профилактические работы по многим системам делаются периодически, но иногда поступают и срочные «вводные». Так, в этот день в 18:45 было замечено загорание транспаранта «Консервант некачественный» в АСУ. Действуя в соответствии с бортовой инструкцией по СЖО, экипаж восстановил штатную работу туалета.

Сураев заполнил очередной опросник по «Взаимодействию», поснимал оранжерею, а вечером начал очередную сессию эксперимента «Сонокард». Уильямс в рамках эксперимента TAGES собрал урожай 1В трансгенного арабидопсиса. Растения обработаны консервантом и помещены в морозильник MELFI. С получением партий 1А, 1А-Prime и 1В экспериментальный материал закончен первый этап эксперимента.

В этот день открылось 23-е по счету «окно» для наблюдений Солнца автоматической солнечной обсерваторией SOLAR, установленной на наружной стороне модуля Columbus. Самокалибрующийся ультрафиолетовый спектрометр SOLACES и измеритель освещенности SOLSPEC начали новый цикл наблюдений. 16 и 19 декабря отмечалась неисправность аналогового блока ввода, но в обоих случаях она была оперативно устранена.

16 декабря почти пять часов экипаж ремонтировал беговую дорожку TVIS в Служебном модуле и восстановил ее работоспособность (правда, ненадолго: один из стабилизаторов отказал уже 21-го). Уильямс зафиксировал очередные образцы растений из APEX-Cambium. Состоялись переговоры с экипажем «Союза ТМА-17» и с шефом отряда астронавтов NASA Кентом Роминджером.

▼ Джеффри Уильямс и Максим Сураев позируют перед телекамерой комплекса «Русалка» во время съемки сюжета «Жизнь на МКС»



Проблемы

с американскими батареями

После расстыковки 1 декабря «Союза ТМА-15», во время которой солнечные батареи АС были зафиксированы, операторам ЦУП-Х не удалось ввести в штатное вращение по углу β «крыло» 2А левого борта, потому что замки-фиксаторы не пожелали отпустить узел вращения BGA и он «застрял» в положении 81.5° . Из-за этого лонжероны мачты «крыла» стали надолго попадать в тень, отбрасываемую конструкцией МКС, и в них могли возникнуть большие механические нагрузки – вплоть до необратимой деформации. Чтобы избежать худших последствий, пришлось остановить узел вращения SARJ всех четырех панелей левого борта по углу α в позиции 15° . Дефицита электроэнергии не возникло, так как ее обеспечивал канал 3А правого борта.

Чтобы помочь инженерам разобраться в проблеме, 4 декабря Уильямс сделал из иллюминатора модуля JPM около 200 фотоснимков мачты «крыла» солнечной батареи 2А. Особое внимание уделялось секциям крыла с 19-й по 22-ю. Изучив снимки, специалисты заключили, что с точки зрения нагрузок лучше было бы держать SARJ в позиции 0° , а не 15° .

Дальнейший анализ показал, что в период расстыковки «Союза» из-за экстремально большого угла β между плоскостью орбиты и направлением на Солнце (-69.5°) замок-фиксатор №2 узла BGA 2А надолго оказался в тени. В результате парафиновый компонент в меха-



низме замка замерз и не мог воздействовать на концевой выключатель. После прогрева механизма 8 декабря узел BGA 2А вновь был переведен в режим слежения за солнцем. Вращение узла SARJ левого борта возобновили вечером 16 декабря.

Однако последствия чрезмерных механических нагрузок в тени оставались неизвестны, и, чтобы их выявить, 18 декабря провели специальный эксперимент с динамическим воздействием на конструкцию крыла 2А включением двигателей российского сегмента (РС).

На период теста было прекращено вращение обоих узлов SARJ, левого и правого, и узлов BGA всех четырех панелей на левой стороне фермы. В 14:45 UTC станцию перевели в режим дрейфа. Через три минуты, когда колеба-

ния батарей АС успокоились, началась «раскачка» аварийного крыла включениями двигателей ориентации. Всего было сделано пять включений с паузами по 200 сек между ними. Динамический отклик станции записывался датчиками систем регистрации микроскопических и вибрации IWIS/EWIS, SAMS/MAMS и SDMS и наблюдался камерами манипулятора SSRMS. Планировалась также синхронная фотограмметрия деформаций мачты, однако в действительности фотографирование осуществлялось по завершении серии импульсов.

В 15:05 управление ориентацией станции было передано на РС – и при помощи двигателей восстановлена штатная орбитальная ориентация. В 15:41 поддержание ориентации было возложено на гиродины АС. Суммарный расход топлива на тест составил 25 кг.

В ожидании коллег

17 декабря космонавты в течение часа отработывали действия в случае разгерметизации станции. Затем Сураев в рамках эксперимента «Пилот-М» тренировал навыки пилотирования на компьютерном тренажере с записью электроокулограммы на аппаратуре «Нейролаб-2000». Уильямс по регламенту поработал со скафандром EMU №3009 – профильтровал воду в контурах охлаждения от осадка и биомассы.

18 декабря Максим Сураев, в третий раз завершив исследование «Типология» (разработка методов повышения готовности космонавта к различным видам операторской деятельности), сбросил результаты на Землю. Он также снимал океан по эксперименту «Сейнер» в районе Калифорнийского поднятия и Галапагосских островов. Его коллега Джефф Уильямс от психологической оценки WinSCAT перешел к замерам уровня шума тремя акустическими дозиметрами в районе центрального поста СМ. Вместе они потренировались оказывать срочную медицинскую помощь.

Бортинженер перекачал урину из пяти емкостей ЕДВ в бак БВ1 системы «Родник» на грузовом корабле «Прогресс М-03М», а командир несколько часов занимался чисткой межмодульной вентиляции. Состоялась серия переговоров с ЦУП-М и ЦУП-Х, посвященная предстоящему прибытию нового «Союза» с экипажем Олега Котова.

19 декабря. Ежедневная уборка включала профилактику средств вентиляции СМ (группа Е), а также чистку сетки вентилятора ЦВ2 ФГБ. Бортинженер дозаварил водой рабочую емкость оранжереи «Лада» и занимался съемкой Земли из космоса (эксперименты «Ураган» и «Экон»).

Командир проверил в японском модуле файловую систему ноутбука SLT2, который выполнял функции системного терминала,

пока не утратил еще 30 июня связь с управляющим компьютером. Судьбе было угодно, чтобы в этот самый день та же история произошла с терминалом SLT1, – и модуль JLP остался без средств индикации вообще. 21 декабря американец перезагрузил оба компьютера.

20 декабря Максим сбросил данные с ноутбука RS2 для проверки терминального вычислительного устройства и пульта МПИ модуля «Поиск», выполнил очередную серию съемок, записал поздравление к Дню энергетика, а также свою роль для Новогодней елки в мэрии Москвы.

Поздним вечером, в 21:52 UTC, с Байконура успешно стартовал «Союз ТМА-17». Сураев и Уильямс не могли видеть, как их кол-

леги отправились на орбиту – станция в этот момент подходила с запада к мысу Горн. По графику отбой на МКС был в 21:30, но вряд ли космонавты пошли спать, не узнав, как дела у «Пульсаров».

21 декабря Сураев после теста физической формы (МО-3) на TVIS заменил блок разделения и перекачки конденсата БРПК-2 в системе регенерации воды СРВ-К2М. При первом включении системы загорелись предупредительные транспаранты, но после консультации со специалистами СРВ-К2М была приведена в нормальный режим работы. Максим также начал чистку датчиков дыма ИДЭ-2 в ФГБ и продолжил ее на следующий день. Джефф же собрал растения группы Run-1 в установке APEX-Cambium.

▼ Джеффри Уильямс работает с растениями по эксперименту APEX в модуле Кібо



Четыре «Союза» за год!

А. Ильин.
«Новости космонавтики»

21 декабря в 00:52:00.061 ДМВ (20 декабря в 21:52:00 UTC) с 5-й пусковой установки 1-й площадки космодрома Байконур стартовыми расчетами предприятий Роскосмоса был успешно осуществлен пуск ракеты-носителя «Союз-ФГ» (11A511У-ФГ №Б15000-031) с пилотируемым космическим кораблем «Союз ТМА-17» (11Ф732А17 №227).

В составе экипажа: командир корабля, бортинженер экспедиции МКС-22 и командир экспедиции МКС-23 – полковник ВВС РФ, космонавт ФГБУ НИИ ЦПК Олег Валерьевич Котов; бортинженер-1 корабля, бортинженер МКС-22/23, астронавт JAXA Соити Ногути; бортинженер-2 корабля, бортинженер МКС-22/23, полковник армии США, астронавт NASA Тимоти Джон Кример. Позывной экипажа – «Пульсар».

На пуске присутствовал президент JAXA Кейдзюки Татикава (Keiji Tachikawa).

«Союз ТМА-17» отделился от 3-й ступени РН в 01:00:49.095 ДМВ и вышел на орбиту с параметрами (в скобках – расчетные):

- > наклонение – 51.65° (51.67±0.06);
- > минимальная высота – 199.81 км (200+7/-22);
- > максимальная высота – 260.33 км (242±42);
- > период обращения – 88.80 мин (88.64±0.37).

В каталоге Стратегического командования США кораблю «Союз ТМА-17» присвоен номер **36129** и международное обозначение **2009-074A**.

Масса корабля при старте составила 7230 кг (в том числе бытовой отсек – 1264 кг и спускаемый аппарат – 2929 кг). В баках его комбинированной двигательной установки находилось 879.9 кг топлива (565.0 кг окислителя и 314.7 кг горючего).

Состоявшийся пуск стал 29-м для ракеты «Союз-ФГ» и положил начало 269-му в мире и 109-му в СССР/России орбитальному пилотируемому космическому полету. В графике сборки и эксплуатации станции полет «Союза ТМА-17» имел обозначение 21S.

Следует отметить, что старт «Союза ТМА-17» стал четвертым российским пилотируемым запуском в 2009 г. Такое количество пусков не было рекордным для советской космонавтики. Например, в 1969 г. и 1978 г. на орбиту выведено по пять пилотируемых «Союзов», а в 1980 г. – целых шесть: четыре «Союза» и два «Союза-Т»! Но для российской космонавтики четыре корабля – это несомненный рекорд, ведь начиная с 1992 г., за редкими исключениями, запускалось по два КА в год.

И впервые за время эксплуатации МКС «Союз» отправился к станции зимой – до перехода к большим экипажам экспедиции уходили к этой станции либо весной, либо осенью.

Еще одной отличительной чертой старта «Союза ТМА-17» стала новая схема размещения государственной символики на обтекателе, которую предполагается использовать и в дальнейшем. Изображение флага России как страны, создавшей космический аппарат и ракету, будет больше размером, чем символы флагов других государств, принимаю-



щих участие в полетах. Как пояснил журналистам представитель отдела международных программ РКК «Энергия», «при определении размеров и очередности государственных флагов решили применить принцип Военно-морского флота, где флаг принадлежности корабля крупнее, чем вывешиваемые флаги других стран, представителей которых принимают на борту».

Для поиска и спасения космонавтов в случае нештатной ситуации при выведении «Союза» было задействовано около двух десятков самолетов и вертолетов, а также одно судно поисково-спасательной службы ВМФ России. При выведении корабль пролетает над территорией Казахстана, южными районами Сибири, Байкалом и Дальним Востоком. Вдоль трассы полета на случай срабатывания САС дежурят специалисты-спасатели, готовые оказать медицинскую помощь и эвакуировать космонавтов с места приземления.

При возникновении нештатной ситуации во время полета предусмотрена возможность срочного приземления космонавтов вне пределов территории России и Казахстана. С этой целью в различных частях планеты подготовлено 12 так называемых «полигонов посадки». Первую помощь экипажу в рамках международного соглашения готовы оказать специалисты-спасатели стран, на территории которых может приземлиться спускаемый аппарат.



ПОЛЕТУЮЩИЕ ПОЛЕТЫ

Фото С. Урсова

А. Краснянский.
«Новости космонавтики»

Чаепитие в Роскосмосе

5 декабря 2009 г. в Зале коллегии Роскосмоса состоялось традиционное чаепитие руководства агентства с космонавтами и астронавтами. На него были приглашены основной и дублирующий экипажи ТК «Союз ТМА-17», руководители Федерального космического агентства, РКК «Энергия», ФГБУ НИИ ЦПК имени Ю. А. Гагарина, журналисты отечественных и зарубежных информационных агентств.

Глава Роскосмоса Анатолий Перминов заслушал доклад командира корабля Олега Котова о готовности основного экипажа к полету и, в свою очередь, дал краткий обзор работ, которые предстоит выполнить участникам экспедиции.

Анатолий Николаевич подчеркнул важность решения проблем, которые в данный момент препятствуют интеграции нового российского Малего исследовательского модуля (МИМ-2) в общую систему сигнализации станции. Он упомянул и о предстоящем в 2012 г. завершении комплектации научного экспериментального оборудования российского сегмента МКС после запуска и присоединения к станции модуля МЛМ.

Руководитель Роскосмоса сообщил, что участникам долговременной экспедиции предстоит выполнить около 50 научных экспериментов. Это напоминание послужило своеобразным ответом на критику, высказанную в адрес агентства Михаилом Тюриним в интервью Юрию Батурину в «Новой газете». Космонавт упрекнул научно-технический совет агентства в отсутствии четкой стратегии и оправданности отбора экспериментов для выполнения на борту станции. А. Н. Перминов дал понять, что осведомлен об этих критических замечаниях, и обещал, что в декабре-январе встретится с действующими космонавта-

ми. Тогда они получат возможность высказать свои предложения, в том числе и по этой проблематике.

Олег Котов, отвечая на вопрос Анатолия Николаевича, повлияло ли образование, полученное им в Военно-медицинской академии имени С. М. Кирова в Ленинграде, на программу научных экспериментов, сообщил, что, помимо общей с другими космонавтами части экспериментов, ему предстоит выполнить исследования по особой, индивидуальной программе. Когда Перминов поинтересовался, не приходилось ли командиру экипажа «Союза» использовать свои врачебные навыки на орбите, Котов ответил, что нет и он об этом не жалеет. Тем не менее командир уверен, что его опыт помогает создавать комфортную психологическую среду в экипаже. Он тепло отзывался о своих коллегах и упомянул, что у Соити Ногуты отличное чувство юмора. Анатолий Николаевич на это заметил, что чувство юмора свойственно и Максиму Сураеву, который в этот момент находится на борту станции.

В заключение встречи глава Роскосмоса сообщил, что от членов экипажа «Союза ТМА-15», совершившего посадку 1 декабря 2009 г., поступило необычное предложение. В условиях нелетней погоды на территории центрального Казахстана доставка экипажа в тот же день в Звёздный городок под Москвой была невозможна, поэтому Роман Романенко, Роберт Тирск и Франк Де Винн были вынуждены провести ночь в гостинице города Аркалык. Позднее они предложили сделать подобную задержку правилом для всех возвращающихся с орбиты экипажей. Космонавты отметили явно положительное влияние этого отдыха на свое самочувствие и легко перенесли дальнейшее путешествие.

Как отметил Герой Советского Союза и Герой Российской Федерации, начальник ЦПК С. К. Крикалёв, до начала 1980-х годов экипажи, возвращавшиеся из космоса, сначала доставлялись на Байконур для прохождения реабилитации в течение нескольких дней. Однако в дальнейшем эта традиция была утрачена, так как на Байконуре нет подходящих условий для проведения послеполетных медицинских обследований и процедур. С ним согласился и командир «Союза ТМА-17».

В ответ А. Н. Перминов привел пример первой корейской космонавтки Ли Со Ён. Ей пришлось покинуть центр реабилитации в Звёздном городке спустя короткое время после нештатной посадки корабля «Союз ТМА-12», что вызвало у нее проблемы со здоровьем уже в Корею. Анатолий Николаевич отметил важность врачебного наблюдения за процессом реабилитации. Он пояснил, что, хотя решение вопроса в пользу организации отдыха и медицинской поддержки здоровья космонавтов на территории Казахстана будет сопряжено с определенными затратами, этот вопрос также будет вынесен на обсуждение во время предстоящего зимнего совещания с космонавтами. В случае поддержки большинства план обновления реабилитационного центра в Казахстане будет разработан и принят к реализации после согласования со всеми международными партнерами.

Остается добавить, что члены основного и дублирующего экипажей получили ценные подарки – наручные часы. При этом каждому из членов основного экипажа глава Роскосмоса подарил часы «Космонавигатор» фирмы «Верный ход». Идея этих часов принадлежит летчику-космонавту В. А. Джанибекову. Особенный циферблат позволяет космонавту на борту космического корабля или станции определять, над какой частью света он в данный момент находится.

Биографии членов экипажей ТК «Союз ТМА-17»

**Командир ТК и МКС-23
Бортинженер-4 МКС-22
Олег Валерьевич Котов**
Полковник ВВС РФ
Космонавт ФГБУ НИИ ЦПК
452-й космонавт мира
100-й космонавт России



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

С 1988 г. Олег Котов служит в ЦПК имени Ю. А. Гагарина. В 1988–1992 гг. он являлся помощником ведущего врача-испытателя, а в 1992–1996 гг. служил в должности ведущего врача-испытателя. Занимался проблемами высотной физиологии и влияния факторов космического полета на организм человека.

9 февраля 1996 г. решением ГМВК Олег Котов был отобран кандидатом в космонавты и 7 июня 1996 г. зачислен в отряд космонавтов РГНИИ ЦПК. С июня 1996 г. по март 1998 г. прошел курс ОКП. 20 марта 1998 г. ему была присвоена квалификация космонавта-исследователя, а 1 декабря 1999 г. – космонавта-испытателя. Имеет также квалификацию «офицер-водолаз».

С мая по август 1998 г. О. В. Котов прошел подготовку в качестве космонавта-исследователя в составе дублирующего экипажа 26-й основной экспедиции на ОК «Мир». Затем он готовился в составе группы космонавтов для полета на МКС.

Свой первый космический полет Олег Валерьевич совершил с 7 апреля по 21 октября 2007 г. командиром ТК «Союз ТМА-10» и бортинженером 15-й основной экспедиции на МКС. В августе 2008 г. он приступил к подготовке в составе основного экипажа МКС-22/23.

Летчик-космонавт РФ Олег Котов является инструктором-космонавтом-испытателем 2-го класса. Награжден медалью «Золотая Звезда» Героя Российской Федерации, медалями «За воинскую доблесть» I и II степени и «За отличие в воинской службе» всех трех степеней.

Олег Валерьевич женат на Светлане Николаевне; в их семье двое детей: Валерия (1994 г. р.) и Дмитрий (2002 г. р.).

**Бортинженер-1 ТК
Бортинженер-5 МКС-22/23
Соити Ногучи
(Soichi Noguchi)**
Астронавт JAXA
435-й астронавт мира
6-й астронавт Японии



Родился 15 апреля 1965 г. в г. Йокогама префектуры Канагава (Япония), но родным считает город Тигасаки этой же префектуры, где в 1984 г. окончил среднюю школу. Учился в Университете Токио и в 1989 г. получил степень бакалавра по авиационной технике, а в 1991 г. там же – степень магистра по авиационной технике.

В апреле 1991 г. Ногучи поступил на работу в компанию Ishikawajima-Harima Heavy Industries. Сначала он прошел курс первоначального обучения в Отделении производства компании, а затем работал в группе аэродинамики Отделения исследований и разработок, занимавшегося авиадвигателями и космическими программами. Участвовал в работах по аэродинамическому проектированию авиационных двигателей и их испытаниям, а также занимался исследованиями в области аэродинамики компрессоров.

29 мая 1996 г. Соити Ногучи был зачислен в отряд астронавтов Национального космического агентства NASDA (ныне JAXA). В 1996–1998 гг. он прошел двухгодичный курс ОКП в Космическом центре имени Джонсона вместе с американскими кандидатами в астронавты 16-го набора и по окончании его получил квалификацию специалиста полета шаттла.

Свой первый космический полет Ногучи совершил с 26 июля по 7 августа 2005 г. в составе экипажа «Дискавери» (STS-114). Это был первый испытательный полет шаттла после катастрофы «Колумбии». Ногучи трижды выходил в открытый космос для проведения работ на внешней поверхности МКС, а также для испытания технологий ремонта теплозащиты шаттла.

С августа 2008 г. он готовился в составе основного экипажа МКС-22/23 и в настоящее время выполняет свой второй космический полет.

Ногучи является членом Японского общества авиационных и космических наук. Соити женат, у него трое детей.

**Бортинженер-2 ТК
Бортинженер-6 МКС-22/23
Тимоти Джон Кример
(Timothy John Creamer)**
Полковник Армии США
508-й астронавт мира
328-й астронавт США



Родился 15 ноября 1959 г. в Форт-Хуачака, штат Аризона. В 1982 г. окончил колледж Лойолы в Балтиморе со степенью бакалавра по химии и поступил на службу в Армию США.

В августе 1983 г. Кример с отличием окончил летную школу Армии США, получив квалификацию пилота армейской авиации. После этого он служил в 1-й бронетанковой дивизии командиром отделения, взвода, офицером-оператором полетов, а также офицером штаба 501-го батальона штурмовых вертолетов. В 1987 г. Кример получил назначение в 82-ю воздушно-десантную дивизию в качестве командира аэромобильной роты 17-го кавалерийского полка. Затем он служил офицером по работе с личным составом в 82-й авиационной бригаде.

В 1992 г. Кример получил степень магистра наук по физике в Массачусетском технологическом институте и стал работать помощником профессора на кафедре физики в Военной академии США. В разное время он окончил курсы парашютистов Армии США, курсы парашютистов-инструкторов и командно-штабные курсы. Служил офицером по космическим операциям в Космическом командовании Армии США в Хьюстоне (Техас).

В июле 1995 г. Кример был откомандирован в Центр Джонсона в качестве инженера-испытателя по шаттлу. Являясь руководителем группы комплексных испытаний, непосредственно обеспечивал восемь полетов шаттлов.

В июне 1998 г. Тимоти Кример был зачислен в отряд астронавтов NASA в составе 17-го набора. Прошел курс ОКП и получил квалификацию специалиста полета. С ноября 2000 г. по декабрь 2001 г. он являлся астронавтом поддержки экипажа МКС-3.

В августе 2008 г. Кример приступил к подготовке в составе основного экипажа МКС-22/23. Стартовав на «Союзе ТМА-17», он впервые отправился в космический полет.

Тимоти женат на урожденной Маргарет Хаммер (Margaret Hammer); у них два сына: Патрик (Patrick) и Джейми (Jamie).



**Командир ТК и МКС-23
Бортинженер-4 МКС-22
Антон Николаевич Шкаплеров**
Полковник ВВС РФ
Космонавт ФГБУ НИИ ЦПК
Опыта космических полетов
не имеет

Родился 20 февраля 1972 г. в Севастополе (Крым), где в 1989 г. окончил среднюю школу №30. В том же году поступил в Черниговское ВВАУЛ. В 1992 г. был переведен в Качинское ВВАУЛ, которое окончил в 1994 г. После этого Антон Шкаплеров был зачислен в ВВИА имени профессора Н. Е. Жуковского и окончил ее в 1997 г.

После академии в течение года Шкаплеров проходил службу в качестве летчика, старшего летчика в одной из частей ВВС в Калужской области. Затем, в период с 1998 г. по 2003 г. он являлся старшим летчиком-инструктором авиационной пилотажной группы «Небесные гусары» Центра показа авиационной техники ВВС имени И. Н. Кожедуба на авиабазе Кубинка в Московской области.

29 мая 2003 г. решением ГМВК майор Антон Шкаплеров был отобран в качестве кандидата в космонавты-испытатели и 27 декабря 2003 г. зачислен в отряд космонавтов РГНИИ ЦПК. С июня 2003 г. по июнь 2005 г. он прошел общекосмическую подготовку и 5 июля 2005 г. получил квалификацию космонавта-испытателя.

В 2005–2008 гг. Шкаплеров готовился в составе группы космонавтов по программе МКС. В августе 2008 г. он начал подготовку в дублирующем экипаже МКС-22/23.

30 декабря 2009 г. приказом министра обороны РФ подполковнику А. Н. Шкаплерову было присвоено очередное воинское звание – полковник (этим же приказом звание «полковник» присвоено космонавту Р. Ю. Романенко. – С. Ш.).

Антон Николаевич является военным летчиком-инструктором 2-го класса. Освоил самолеты Як-52, Л-39 и МиГ-29 (общий налет – более 500 часов). Выполнил свыше 300 прыжков с парашютом; является инструктором парашютно-десантной службы. Имеет квалификацию «офицер-водолаз». Награжден медалями «За отличие в воинской службе» III и II степени.

С 2006 г. и по настоящее время А. Н. Шкаплеров учится в Российской академии государственной службы при Президенте РФ по специальности «юриспруденция».

Антон Николаевич женат на Татьяне Петровне; у них две дочери: Кристина (1995 г. р.) и Кира (2006 г. р.).

**Бортинженер-1 ТК
Бортинженер-5 МКС-22/23
Сатоси Фурукава**
(Satoshi Furukawa)
Астронавт JAXA
Опыта космических полетов
не имеет

Родился 4 апреля 1964 г. в г. Йокогама префектуры Канагава. В 1983 г. окончил среднюю школу в Камакуре, в 1989 г. – Университет Токио со степенью доктора медицины. В 2000 г. там же он получил степень доктора по философии в области медицинских наук.

В 1989–1990 г. Фурукава работал врачом-ординатором в отделении анестезиологии, а затем в отделении хирургии в госпитале при кафедре медицины Университета Токио. С 1990 г. он был врачом-ординатором, а в 1991–1994 гг. являлся хирургом Центрального госпиталя префектуры Ибаракы. Затем он продолжал работать хирургом в госпиталях, расположенных в разных префектурах. В 1997 г. Фурукава вернулся в хирургическое отделение госпиталя Университета Токио.

10 февраля 1999 г. Фурукава был зачислен в отряд астронавтов NASDA. С апреля 1999 г. по январь 2001 г. прошел базовую подготовку в Космическом центре NASDA в Цукубе и получил квалификацию астронавта. В мае 2004 г. Фурукава завершил подготовку в ЦПК имени Ю. А. Гагарина в качестве бортинженера корабля «Союз ТМА».

С июня 2004 г. по февраль 2006 г. Сатоси проходил курс ОКП в Центре Джонсона. По окончании ОКП ему была присвоена квалификация специалиста полета шаттла. После этого он работал в отделении по эксплуатации МКС и робототехники Отдела астронавтов Центра Джонсона.

В августе 2008 г. Фурукава приступил к подготовке в составе дублирующего экипажа МКС-22/23. Для него это была первая специальная подготовка.

Сатоси женат, двое детей.

**Бортинженер-2 ТК
Бортинженер-6 МКС-22/23
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 1983 г. 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, которую окончил 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 перспективных вооружений в Директорат боевых разработок армейской авиации.

Окончив Школу летчиков-испытателей ВМС США, Уилок был назначен летчиком-испытателем Центра технических испытаний армейской авиации и отрабатывал 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. Вскоре он был откомандирован в Россию. Уилок участвовал в испытаниях и интеграции российской аппаратуры и ПО для МКС, разрабатывал совместно со специалистами РКК «Энергия» инструкции для экипажей МКС, контролировал отправку американских грузов на МКС на кораблях «Прогресс».

В 2001–2002 гг. Уилок являлся астронавтом поддержки во время полета экипажем МКС-2 и МКС-4, в августе 2002 г. был назначен оператором связи в ЦУП-Х, а в 2005 г. являлся представителем NASA в ЦПК имени Ю. А. Гагарина.

Свой первый космический полет Уилок совершил с 23 октября по 7 ноября 2007 г. в составе экипажа «Дискавери» (STS-120) по программе сборки МКС. С августа 2008 г. он проходил подготовку в дублирующем экипаже МКС-22/23.

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».

Биографии подготовлены С. Шамсутдиновым по материалам архивов редакции НК и ФГБУ НИИ ЦПК

27 октября на железнодорожную станцию Тюратам прибыл состав из города Королёва, доставивший с завода экспериментального машиностроения РКК «Энергия» космический корабль «Союз ТМА-17» и вспомогательное оборудование.

После таможенного оформления состав был транспортирован по внутрикосмодромной железнодорожной ветке до МИКа КА площадки №254. Там космический корабль установили в стенд для автономных и комплексных испытаний.

13 ноября автономные испытания системы корабля «Союза ТМА-17» завершились, и расчеты предприятий космической отрасли приступили к комплексным испытаниям, в ходе которых проверяется взаимодействие и взаимное влияние оборудования и аппаратуры корабля.

17 ноября на корабле проверяли систему «Рассвет» – комплекс аппаратуры и оборудования средств радиосвязи, обеспечивающий радиосвязь между космонавтами, между кораблем и МКС, а также с Землей. 19 ноября тестировали систему управления спуском.

24 ноября специалисты закончили комплексные испытания и приступили к проверке герметичности корабля: его испытали в вакуумной камере. На заправочной станции 31-й площадки космодрома начали готовить оборудование к предстоящей заправке ДУ корабля компонентами топлива и сжатыми газами.

29 ноября завершились испытания «Союза» на герметичность, и корабль вернули из вакуумной камеры на стенд. 1 декабря состоялась проверка солнечных батарей «Союза ТМА-17» («засветка»).

2 декабря расчеты космодрома заправили систему термостатирования корабля. Жидкость, используемая для системы терморегулирования корабля «Союз», является смесью воды, глицерина и других компонентов, обеспечивающих сохранение текучести при низких температурах.

3 декабря в МИКе 112-й площадки космодрома специалисты начали готовить к пуску РН «Союз-ФГ»: выполнили внешний осмотр и перекладку блоков ракеты на рабочее место. 9 декабря началась сборка «пакета» – ко второй ступени РН «Союз ФГ» пристыковали четыре блока первой ступени.

9 декабря основной и дублирующий экипажи «Союза ТМА-17» прибыли на космо-



Фото С. Сергеева

Хроника предстартовой подготовки

А. Ильин.
«Новости космонавтики»

дром, а уже на следующее утро (10-го) появились в МИКе площадки №254 для прохождения тренировок на реальном корабле.

После короткого инструктажа, проведенного первым вице-президентом РКК «Энергия» Н. И. Зеленцовым, экипажи приступили к тренировкам: примерили скафандры, проверили их герметичность, поработали со средствами связи (телефоны Iridium). В этот же день космонавты осмотрели корабль, примерили ложементы и проверили радиосистемы корабля.

11 декабря на территории комплекса НИИ ЦПК имени Ю. А. Гагарина (площадка 17) состоялась традиционная церемония поднятия флагов. Основной и дублирующий экипажи «Союза ТМА-17» подняли флаги России, США, Японии и Казахстана.

12–13 декабря «Союз» был заправлен топливом и сжатыми газами и доставлен в МИК КА для заключительных операций подготовки. В МИКе корабль состыковали с переходным отсеком.

13 декабря тренировки продолжились. Космонавты и астронавты согласно графику подготовки делали физические упражнения, готовя себя к условиям предстоящего полета. Для дублирующего экипажа была организована экскурсия по городу Байконур.

14 декабря специалисты РКК «Энергия» провели авторский осмотр «Союза ТМА-17». Затем была выполнена накатка головного обтекателя.

16 декабря основной и дублирующий экипажи выполнили контрольный осмотр корабля в стартовой конфигурации и ознакомились с доставляемым и возвращаемым оборудованием.

В этот же день головной блок РН «Союз-ФГ» с ТК «Союз ТМА-17» перевезли на общую сборку в МИК РН, где 17 декабря прошла общая сборка РН с головным блоком.

Утром **18 декабря** состоялся вывоз РКН «Союз-ФГ» с ТК «Союз ТМА-17» на стартовый комплекс площадки 1 космодрома Байконур. Стартовые расчеты приступили к работам по графику первого стартового дня.

Вечером **19 декабря** Государственная комиссия на заседании утвердила состав основного экипажа ТК «Союз ТМА-17».

20 декабря экипаж выехал на площадку №254 для надевания скафандров и последних предполетных операций. Проводать своих отцов на Байконур приехали дети всех трех космонавтов. «Это очень важно для детей – посмотреть, как работают их отцы, и я очень рад, что смогу увидеться с ними перед стартом», – сказал командир экипажа Олег Котов. А его американский коллега Тимоти Кример добавил, что его «дети очень возбуждены и взволнованы предстоящим полетом отца в космос».

▲ Фото в заголовке:
Основной экипаж: Соити Ногутти, Олег Котов и Тимоти Кример на примерке корабля «Союз ТМА-17»

▼ Дублёры: Дуэглас Уиллок, Сатоси Фурукава и Антон Шкаплеров знакомятся с телефоном Iridium



Фото С. Сергеева

Транспортный корабль в автономном полете

Сразу после отделения корабля от 3-й ступени ракеты штатно раскрылись элементы конструкции (две солнечные батареи, четыре антенны системы сближения «Курс», радиантенна УКВ-диапазона и антенна телеметрической связи).

На 1-м витке полета штанга стыковочного механизма была выдвинута в исходное положение, а на 2-м – тестировались аппаратура «Курса» и система управления движением.

На 3-м и 4-м витках «Союз ТМА-17» выполнил первый двухимпульсный маневр. Сближающе-корректирующий двигатель (СКД) запустился в 04:41:13 ДМВ (величина импульса 17.19 м/с, длительность 43.5 сек) и в 05:23:03 ДМВ (7.08 м/с, 18.6 сек).

С использованием данных баллистика ЦУПа
А. Киреева

После маневра на 4-м витке корабль находился на орбите с параметрами:

- наклонение – 51.67°;
- минимальная высота – 253.77 км;
- максимальная высота – 280.89 км;
- период обращения – 89.58 мин.

Стыковка, или Пятерка Санта-Клаусов

23 декабря в 01:48:01 ДМВ (22 декабря в 22:48:01 UTC), на шесть минут раньше графика, было зафиксировано касание пилотируемого корабля «Союз ТМА-17» к надирному стыковочному узлу ФГБ «Заря». Дальнее сближение со станцией, ее облет, зависание и причаливание прошли в автоматическом режиме.

После окончания режима стыковки, процедур контроля герметичности стыковочного узла, выравнивания давления между станцией и кораблем, в 03:42 ДМВ были открыты переходные люки.

Первым в люк вошел командир «Союза» Олег Котов, за ним «вплыл» на станцию Соити Ногути, а последним корабль покинул Тимоти Кример. По случаю наступающих праздников все – и вновь прибывшие, и встречавшие – были в шапочках Санта Клауса.

22 декабря на 17-м витке в 01:30:25 с помощью СКД «Союз» осуществил одноимпульсную коррекцию (1.94 м/с, 6.1 сек) и на 18-м витке совершал полет по орбите с параметрами:

- наклонение – 51.66°;
- минимальная высота – 255.82 км;
- максимальная высота – 280.98 км;
- период обращения – 89.63 мин.



Фото И. Маринина

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

▲ Освещение ракеты происходило 19 декабря

Старожилы станции – россиянин Максим Сураев и американец Джеффри Уилльямс, которые последние три недели работали на орбите вдвоем, радостно встретили прилетевших коллег.

Сразу после воссоединения экипаж станции принял поздравления с успешной стыковкой от глав российского и японского космических агентств, руководителей космических программ России, США и Японии и, конечно, от родных. К прилету коллег Сураев и Уилльямс накрыли праздничный стол.

Обычно «новички» привозят «небожителям» посылки и письма из дома, свежие фрукты и овощи, а в этот раз «Союз» доставил также мешок новогодних подарков и елку.

После успешной стыковки «Союза ТМА-17» с МКС в ЦУПе состоялась традиционная пресс-конференция с участием представителей Роскосмоса, NASA, JAXA и предприятий российской ракетно-космической отрасли.



Основой эмблемы экипажа стали рисунки 13-летней жительницы Пекина Дун Юэ и 10-летнего Олега Головина из Электро-стали.

Дун Юэ учится в пекинской школе «Лухэ», специализирующейся на изучении русского языка. О конкурсе на лучшую эмблему для нового «Союза» она узнала во время школьного «Урока Гагарина», посвященного 75-летию со дня рождения первого космонавта Земли.

В сентябре 2009 г. ребята побывали на Байконуре на проводах экипажа «Союза ТМА-16» и там же узнали, что их «творение» отправится на орбиту в декабре. 29 сентября Анатолий Перминов официально утвердил новую эмблему. Командир экипажа Олег Котов поблагодарил юных авторов, отметив, что, создавая эмблемы для космонавтов, дети вкладывают в них частичку своей души, и такая поддержка очень важна для отправляющихся в космос экипажей.

На эмблеме на фоне Луны изображена погруженная в мечты девочка, устремившая взгляд на парящего в звездном небе космонавта. Финальный дизайн пэча по заказу Роскосмоса выполнил художник-эксперт из Нидерландов Эрик ван дер Хоорн (Erik van der Hoorn).

А талисманом экипажа стала игрушка – черный кот Димлер (от слов Дима и Лера – имен детей Олега Котова).



Фото С. Сергеева

А. Ильин, А. Краснянский
Фото NASA

На станции – снова пятеро

Стыковка «Союза» планировалась на 22 декабря в 22:54:30 UTC и тем самым сломала Уильямсу и Сураеву весь график. Сначала им был спланирован 28-часовой рабочий день, с 06:00 до 08:00 следующих суток, но с 4-часовым сном – с 14:00 до 18:00. А после стыковки и всех сопутствующих операций – 22-часовой отдых, до шести утра 24 декабря.

В ожидании прихода «Союза» Сураев подготовил средства видеозаписи и взял образцы воздуха в СМ и ФГБ прибором АК-1М, а в СО1 – датчиками ИПД. Он также активировал аппаратуру «Дакон-М», отснял мизуну в оранжеере «Лада» и снял данные с ее блока управления. Уильямс провел тест психомоторной реакции, а также анализ проб воды из американской системы WRS. Хьюстон с помощью Джеффа включил морозильник MELFI-2.

В 22:48 «Союз ТМА-17» успешно пристыковался к надирному узлу ФГБ, а в 00:30 экипаж станции пополнили бортинженер-4 Олег Котов, бортинженер-5 Соити Ногутти и бортинженер-6 Тимоти Кример.

До утра Котов просушил скафандры «Сokol-KB2» и законсервировал свой «Союз». Олег, Тимоти, Соити и Максим перенесли из него первоочередные грузы 76 наименований – 43 российских, 32 американских и один от ЕКА.

Уильямс проконтролировал включение американского агрегата удаления углекислого газа CDRA в стойке LAB1D6 Лабораторного модуля и запустил ее охлаждение через низкотемпературный контур. Если для двоих хватало российской установки «Воздух», то для пятерых потребовались дополнительные средства очистки.

В день отдыха экипажа ЦУП-М зарядил аккумуляторные батареи «Союза ТМА-17» и раскрыл штангу антенны 4А0-ВКА на модуле МИМ-2.

24 декабря экипаж станции участвовал в двухчасовом брифинге по безопасности. Уильямс и Кример внесли изменения в бортовую документацию по действиям в аварийных ситуациях, а Сураев – в книги документации РС.

Олег Котов подключил «Союз ТМА-17» через локальный коммутатор к информационно-телеметрической системе станции БИТС2-12.



Полет экипажа МКС-22

Декабрь 2009 года

Экипаж МКС-22:

Командир – Джеффри Уильямс
Бортинженер-1 – Максим Сураев
Бортинженер-4 – Олег Котов
Бортинженер-5 – Соити Ногутти
Бортинженер-6 – Тимоти Кример

В составе станции на 22.12.2009:
ФГБ «Заря»
СМ «Звезда»
Node 1 Unity
LAB Destiny
ШО Quest
СО1 «Пирс»
Node 2 Harmony
APM Columbus
JEM Kibo
МИМ-2 «Поиск»
«Союз ТМА-16»
«Союз ТМА-17»
«Прогресс М-03М»

Тем временем Ногутти провел часовую телевизионную передачу из японского модуля. Он отключил неисправный лэптоп SLT2 и подключил вместо него пульт манипулятора RLT. Сураев же разобрался с цепями питания насоса конденсата H2 на панели ЗСПН1 в системе терморегулирования.

25 декабря, в день западного Рождества, NASA поздравило экипаж станции шутивным коммюнике со списком «подарков», которые МКС приготовила всем участникам проекта. Вот этот список:

- ❖ двенадцать модулей внешнего экспонирования на японской платформе JEF;
- ❖ одиннадцать ложных тревог;
- ❖ десять тысяч фотографий, переданных на Землю;
- ❖ девять лет непрерывных пилотируемых вахт на борту;
- ❖ восемь центров управления: Хьюстон, Королёв, Хантсвилл, Оберпфаффенхоффен, Цукуба (два – по технике и по научной аппаратуре), Тулуза, Сент-Юбер;
- ❖ семь сотен фунтов (318 кг) кислорода;
- ❖ шесть универсальных стоек Express;
- ❖ пять инструментальных шкафов;
- ❖ четыре российских стыковочных узла;
- ❖ три тонны газов и жидкостей на борту;
- ❖ два морозильника для глубокой заморозки;
- ❖ и один «как бы работающий» элемент системы регенерации воды – процессор WPA.

Теоретически 25 декабря на МКС – официальный праздник и день отдыха. Но не в правилах экипажа сидеть сложа руки. Олег Котов сфотографировал следы на приемном конусе надирного узла ФГБ, оставленные при новой стыковке, и выполнил техобслуживание TVIS. Уильямс не только тестировал собственные психомоторные характеристики, но и привел в чувство японский компьютер SLT1. Сураев вновь тестировал связь между КЦП1 и RS1. И это помимо ежедневного контроля систем и неизбежной физкультуры!

Автоматически выключился, превысив номинальные обороты, вентилятор В водяного сепаратора системы контроля микроклимата в модуле Kibo. По команде с Земли вентилятору А пришлось увеличить интенсивность воздушного потока и работать «за двоих» до тех пор, пока не устранят неисправность.

26 и 27 декабря – законные выходные. Программа традиционная: уборка, чистка вентиляторов, заполнение опросников по пище, «Ураган», «Экон» и «Сейнер», общение с родными, подготовка научной аппаратуры на понедельник.

В преддверии праздника

28 декабря Уильямс и Сураев занимались экспериментом «Гематокрит». Два американца начали очередной недельный «Сон». Врач Олег Котов установил на медицинский лэптоп новое ПО для работы с блоком телеметрии БРТА-2 выходного скафандра «Орлан-МК» для эксперимента БИМС. После этого Олег провел и сам эксперимент, заключающийся в видео- и фотографической съемке лица космонавта для контроля состояния кожи и слизистых оболочек в длительном полете.

Максим несколько часов работал с системой управления бортовой аппаратурой – отключал блок сопряжения БСММ с научной аппаратурой Expose и подключал новый.

Соити Ногутти подготовил и запустил японский образовательный эксперимент Dewey's Forest – на борту появилась еще одна, третья по счету, оранжеерея.

29 декабря полковники Джеффри Уильямс и Тимоти Кример провели телеконференцию с солдатами и офицерами американской армии на территории Ирака. Они поздравили военных с праздниками, выразили поддержку и ответили на вопросы.



В этот день к исследованию «Гематокрит» приступили Котов, Ногуты и Криммер, а вечером Олег приступил к эксперименту «Сонокард». Два россиянина начали и продолжили на следующий день замену неисправных элементов трех выходных скафандров «Орлан-МК». Тем временем Соити и Тимоти ремонтировали европейскую модульную систему культивации растений EMCS.

30 декабря все пятеро обитателей станции начали с российского медицинского эксперимента MO-9, затем трое жителей американского сегмента оценили состояние своего здоровья. Криммер, кроме того, подвергся исследованию в канадском эксперименте BISE, а Сураев вечером начал сеанс «Сонокарда».

Для Сураева и Уилльямса состоялась аварийная тренировка в «Союзе ТМА-16». Максим заменил в компьютере RSK1 жесткий диск и установил новое ПО для тренировок по ТОРУ и по перестыковке «Союза».

Тимоти перевел в новую фазу французский эксперимент DECLIC: в опытной уста-

новке на стойке Express 4 в модуле JPM он заменил вкладыш для направленного отвердевания, используемый с 27 ноября, на новый вкладыш для высокотемпературного нагрева. Этот эксперимент, управляемый дистанционно с Земли, позволяет изучать процессы кристаллизации в прозрачных средах (таких как углекислота или гексафторид серы) в условиях микрогравитации.

Соити Ногуты выполнил документальную съемку всех стоек с научной аппаратурой АС. В 07:40 он провел телеконференцию с японским центром управления в Цукубе, обсудив предстоящую сборку и проверку малого высокоточного манипулятора SFA, а также технологию ремонта экспериментальной установки для изучения эффекта Мараньони. Во время последней проверки была обнаружена течь через отверстия термопар охлаждающего диска, которую предполагается ликвидировать с помощью специальной наклейки.

30 и 31 декабря были отмечены большим числом сеансов связи и публичных вы-

Эффект Мараньони – конвекция в слое жидкости, испытывающей поверхностное натяжение, под действием температурного градиента. Экспериментальная жидкость заключена между двумя дисками – нагревающим и охлаждающим. При этом ее боковая поверхность остается свободной.

ступлений членов экипажа, а также... тренировки по действиям в случае разгерметизации (в течение 2.5 часов). Не участвовал в ней только Максим Сураев, который тестировал линию КЦП1 – RS1, а также инспектировал все электророзетки РС и подключенных к ним устройств.

В последний день года станция 16 раз пересекала границу часовых поясов, к востоку от которой уже наступил 2010-й, а к западу еще был 2009-й. Но на борту станции действует гринвичское время, которое меньше зимнего московского на три часа. Так что Новый год произошло встретить по московскому: отбой по плану был в 21:30 UTC, то есть в полпервого ночи по Москве.

Всероссийский Дед Мороз на связи с орбитой

28 декабря ЦУП посетила делегация почетных гостей, в составе которой были руководители Роскосмоса и предприятий космической отрасли, Всероссийский Дед Мороз, представители Вологодской области и учащиеся вологодских школ.

Всероссийский Дед Мороз, прибывший из Великого Устюга, поздравил ребят с наступающим Новым годом, поинтересовался их учебной и посоветовался, о чем спросить космонавтов, когда он будет разговаривать с ними в сеансе связи.

В 09:30 UTC все перешли в зал управления МКС. Во время сеанса связи первым взял слово А. Н. Перминов. Он поинтересовался у Олега Котова, Тимоти Криммера и Соити Ногуты, душевно ли их встретили на борту.

– Анатолий Николаевич, нас встретили просто великолепно. Душевно, настроение отличное, всё просто замечательно! – ответил Котов. Затем глава Роскосмоса в шутку спросил, все ли в порядке на станции с субординацией:

– Максим Сураев очень активный человек, и он может власть захватить.

Максим заверил Анатолия Николаевича, что никаких попыток захвата власти он не предпринимает, и его слова подтвердил Джеффри Уилльямс.

В завершение разговора Анатолий Перминов поздравил космонавтов с наступающим Новым годом:

– Я хочу поздравить такой большой международной экипаж. Весь коллектив Роскосмоса, коллеги, я лично – поздравляем вас, желаем успешной работы и чтобы до конца смены всё у вас было в порядке. И главное – своевременно закончить свою вахту!

Космонавты со своей стороны поздравили руководство, всю космическую отрасль и всех россиян с Новым годом.

Слово передали Деду Морозу:

– Добрый день, мои хорошие, здравствуйте. Друзья мои, очень рад видеть вас в праздничном настроении. Вижу, что к Новому году вы уже подготовились – и костюмчики подготовили, и станцию украсили. Ну а мне по традиции остается загадать вам новогодние загадки. Какую загадку вам загадать – математическую или историческую?

И тут внезапно возникли «помехи».

– Дедушка Мороз, что-то вас очень плохо слышно. Снеговички на станции никак не могут разобрать, что вы говорите, – весело ответил Максим Сураев.

Тогда гость из Великого Устюга решил не мучить космонавтов загадками и просто поздравить их:

– Дорогие мои, от Снегурочки, от всех ребятшек, что собрались сегодня в зале, от уважаемых друзей наших – журналистов хочу поздравить вас с Новым годом и Рождеством. Пожелать вам здоровья, счастья, и никогда не забывайте, что вы наши послы в далекий космос. И, пожалуйста, помните: Земля вас любит и очень-очень ждет. Хочу передать привет от японского Сагацу-сана и от Санта-Клауса.

На теплые поздравления от всего экипажа ответил Максим Сураев:

– Спасибо, Дедушка Мороз, за добрые слова. А с нашей стороны мы хотим через Вас передать всем мальчикам и девочкам страны самые хорошие слова и поздравления. Желаем им хорошо учиться, хорошо себя вести, и, пожалуйста, Дедушка Мороз, подари им подарки!

Затем Всероссийский Дед Мороз передал микрофон школьнику из города Гагарина Грише Новицкому, который так же тепло, хотя и несколько волнуясь, поздравил космонавтов. Ведущая передачи «Армейский магазин» Татьяна Герасимова выступила в роли Снегурочки и спела космонавтам песню «В лесу родилась елочка». А юморист Михаил Грушевский рассказал «международный» анекдот.

Слово взял первый заместитель губернатора Вологодской области Николай Леонидович Виноградов. Главный помощник Деда Мороза поздравил космонавтов и сообщил, что дедуш-

ка, несмотря на почтенный возраст, «приступил к подготовке к полету на Луну в 2028 году».

После столь сенсационного заявления микрофон передали Диме Котову и Арине Сураевой. Дима прочитал папе и другим космонавтам детский космический стишок, а Арина пожелала всем счастья.

Следом с серьезным обращением выступил глава РКК «Энергия» Виталий Лопота:

– От всей души поздравляю вас с наступающим Новым годом. Желаю надежной работы техники, вашей надежной работы. Мы ждем от вас результатов – формирования новых модулей, запуска хороших экспериментов. И чтобы ваши близкие вас любили, ждали и всё было у нас удачно.

В завершение сеанса связи членов экипажа станции поздравил с Новым годом начальник ЦПК Сергей Крикалёв.

Затем почетные гости и журналисты последовали из зала управления МКС на небольшой брифинг. В присутствии членов основного экипажа Александра Скворцова и Михаила Корниенко Анатолий Перминов представил эмблему экипажа «Союза ТМА-18».

– Это будет первый пуск «Союза» в следующем году, – сказал Анатолий Николаевич.

Командир «Союза ТМА-18» Александр Скворцов поведал, кто получил волшебный приз – поездку на космодром Байконур, спонсируемую СОАО «Русский страховой центр»: «Автор рисунка, использованного в нашей эмблеме, – Настя Березуцкая из города Курчатова. Мы поздравляем Настю и ждем ее на Байконуре!» – А.И.



Фото А. Ильина

Биографии членов экипажа STS-129

КОМАНДИР

Чарлз Оуэн Хобо
(Charles Owen Hobaugh)
Полковник КМП США
404-й астронавт мира
254-й астронавт США



Родился 5 ноября 1961 г. в г. Бар-Харбор, штат Мэн. Окончив с отличием в 1984 г. Военно-морскую академию США, Чарлз Хобо получил степень бакалавра наук по аэрокосмической технике и в мае того же года поступил на службу в Корпус морской пехоты (КМП) США.

В 1987 г. он стал морским летчиком. Первичную подготовку по пилотированию самолета AV-8B Harrier II с вертикальным (укороченным) взлетом и посадкой прошел в 203-й учебной штурмовой эскадрилье КМП. После этого Хобо был назначен в 331-ю штурмовую эскадрилью КМП на авиастанции Ивакуни в Японии. Во время операций «Щит пустыни» и «Буря в пустыне» в Персидском заливе выполнял боевые полеты с борта корабля Nassau.

В 1991 г. Чарлз Хобо поступил в Школу летчиков-испытателей (ШЛИ) ВМС США. Окончив ее через год с отличием, он получил назначение в Директорат испытаний штурмовиков офицером проекта AV-8 и проектов перспективных штурмовиков и истребителей ASTOVL/JAST/JSF. Летал на самолетах AV-8B, YAV-8B (VSRA) и A-7E. В 1994 г. Хобо вернулся в ШЛИ ВМС в качестве инструктора и летал на F-18, T-2, U-6A и планерах. Имеет налет свыше 5000 часов на более чем 40 типах самолетов; выполнил более 200 палубных посадок.

В апреле 1996 г. Чарлз Хобо был отобран кандидатом в астронавты NASA в составе 16-й группы. В 1998 г. он окончил ОКП с квалификацией пилота шаттла. Совершил три космических полета.

Первый – 12–24 июля 2001 г. в качестве пилота «Атлантика» (STS-104) по программе сборки МКС. Второй – 7–21 августа 2007 г. пилотом «Индевор» (STS-118) по программе сборки МКС.

30 сентября 2008 г. Хобо был назначен командиром экипажа STS-129. Полет 16–27 ноября 2009 г. стал для него третьим.

Чарлз Хобо награжден медалями КМП и ВМС США. Он женат на Коринне Линн Лиман, у них четверо детей.

ПИЛОТ

Барри Юджин Уилмор
(Barry Eugene Wilmore)
Капитан 1-го ранга ВМС США
505-й астронавт мира
325-й астронавт США



Родился 29 декабря 1962 г. в г. Мёрфрисборо, штат Теннесси. В 1981 г. окончил среднюю школу в Маунт-Джульет в Теннесси, а в 1985 г. – Технологический университет Теннесси (TTU) со степенью бакалавра наук по электротехнике.

В 1985 г. Барри Уилмор поступил в ВМС США. Он проходил службу в качестве летчика в составе истребительно-штурмовых эскадрилий, базирующихся на авианосцах Forrestal, Kennedy, Enterprise и Eisenhower, летал на палубных штурмовиках A-7E и F/A-18. Уилмор принимал участие в операциях Вооруженных сил США «Щит пустыни», «Буря в пустыне» и «Южный дозор» в Ираке, а также в военной операции НАТО в Боснии. Во время операции «Буря в пустыне» он выполнил 21 боевой вылет с авианосца Kennedy.

В 1992 г. Уилмор окончил Школу летчиков-испытателей ВМС США. После этого он принимал участие в испытаниях учебно-тренировочного самолета T-45 – в частности, отработывал посадку T-45 на палубу и выполнял полеты на больших углах атаки. Затем Барри служил летчиком-инструктором в Школе летчиков-испытателей ВВС на авиабазе Эдвардс. Он имеет общий налет более 5900 часов; выполнил 663 палубные посадки.

В 1994 г. Барри Уилмор получил степень магистра наук по авиационным системам в Университете Теннесси в Ноксвилле и в том же году – степень магистра по электротехнике в TTU.

В 1997 г. капитан-лейтенант Уилмор впервые пытался попасть в отряд астронавтов NASA, но только со второй попытки в июле 2000 г. был зачислен в отряд (18-й набор). В 2002 г. он окончил ОКП и получил квалификацию пилота шаттла, затем работал в отделении эксплуатации шаттла Отдела астронавтов.

30 сентября 2008 г. Уилмор был назначен пилотом в экипаж STS-129. Это его первый космический полет.

Уилмор награжден медалью ВМС «За похвальную службу», пятью «Воздушными медалями», шестью медалями ВМС «За заслуги» и двумя медалями ВМС «За достижения». Барри женат на урожденной Динне Ньюпорт (Deanna Newport).

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-1

Леланд Девон Мелвин
(Leland Devon Melvin)
466-й астронавт мира
296-й астронавт США



Родился 15 февраля 1964 г. в г. Линчбург, штат Вирджиния. В 1986 г. окончил Университет Ричмонда (Вирджиния) со степенью бакалавра наук по химии; тогда же был отобран в профессиональный клуб Detroit Lions (американский футбол), но из-за травмы был вынужден отказаться от спортивной карьеры.

В 1989 г. Леланд Мелвин приступил к работе в Исследовательском центре имени Лэнгли NASA, в группе волоконно-оптических датчиков отделения неразрушающего анализа. Помимо этого, занимался интерферометрическими способами количественного определения поврежденных аэрокосмических конструкций и материалов. В 1991 г. в Университете Вирджинии он получил степень магистра наук по материаловедению.

В 1994 г. Мелвин возглавил группу мониторинга состояния изделия в совместной программе NASA и Lockheed по созданию экспериментального многоразового одноступенчатого носителя X-33, где была создана распределенная система датчиков напряжений, температуры и утечек водорода.

В июне 1998 г. Леланда зачислили в отряд астронавтов NASA (17-й набор). После прохождения курса ОКП он получил квалификацию специалиста полета; ожидая назначения в экипаж, работал в отделениях эксплуатации МКС и робототехники Отдела астронавтов, а также в Департаменте образования в штаб-квартире NASA.

Свой первый космический полет Мелвин совершил 7–20 февраля 2008 г. в составе экипажа «Атлантика» (STS-122) по программе сборки МКС, а уже 30 сентября был назначен в экипаж STS-129. Для Леланда это второй космический полет.

Мелвин является членом Национальной технической ассоциации, Американского химического общества и Общества экспериментальных механиков. Леланд холост.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-2
Рэндольф Джеймс Брезник
(Randolph James Bresnik)
Подполковник КМП США
506-й астронавт мира
326-й астронавт США



Родился 11 сентября 1967 г. в г. Форт-Нокс, штат Кентукки. В 1985 г. окончил среднюю школу в г. Санта-Моника (Калифорния), а в 1989 г. – Военный колледж «Цитадель» в г. Чарлстон (Южная Каролина) со степенью бакалавра искусств по математике.

В мае 1989 г. после окончания колледжа Рэндольф Брезник поступил на службу в Корпус морской пехоты США в звании 2-го лейтенанта. Сначала он прошел Офицерские пехотные курсы в Куантико (Вирджиния), а затем летную подготовку в Пенсаколе (Флорида) и в Бивилле (Техас) и в 1992 г. стал военно-морским летчиком. После этого Брезник был направлен в 106-ю тренировочную истребительно-штурмовую эскадрилью ВМС на авиастанции Сесил-Филд во Флориде, где освоил пилотирование самолета F/A-18.

Окончив летную подготовку, Рэндольф получил назначение в 212-ю истребительно-штурмовую эскадрилью КМП. Сначала проходил службу на авиастанции Каноз-Бей на Гавайях, а затем на авиастанциях Эль-Торо и Мирамар (обе в штате Калифорния). В этот период он участвовал в трех боевых походах в западную часть Тихого океана. Кроме того, он прошел подготовку на Курсах инструкторов КМП по тактике и вооружению и в Школе ВМС Торпид.

С января по декабрь 1999 г. Брезник обучался в Школе летчиков-испытателей ВМС США в Пэтьюксент-Ривер (Мэриленд); после этого был назначен летчиком-испытателем в испытательную эскадрилью штурмовиков ВМС и летал на самолетах F/A-18 A-D и F/A-18 E/F. В январе 2001 г. он вернулся в Школу летчиков-испытателей в качестве инструктора по самолетам F/A-18, T-38 и T-2. В январе 2002 г. Брезник опять перешел в испытательную эскадрилью, где продолжил испытания F/A-18 A-F, являясь координатором проекта.

В 2002 г. Брезник получил степень магистра наук по авиационным системам в Уни-

верситете Теннесси в Ноксвилле и в ноябре получил назначение в 11-ю авиагруппу КМП в качестве офицера по планированию операций 225-й истребительно-штурмовой эскадрильи морской пехоты США.

В январе 2003 г. 11-я авиагруппа КМП была отправлена на авиабазу Ахмед-Аль-Джабер в Кувейте. С этой авиабазы Рэндольф Брезник выполнял боевые вылеты на F/A-18 во время операций «Южный дозор» и «Освобождение Ирака».

На момент отбора в отряд астронавтов Брезник служил в 232-й истребительно-штурмовой эскадрилье КМП США. Он имеет общий налет более 5000 часов на 79 типах самолетов.

6 мая 2004 г. Рэндольф Брезник был зачислен в отряд астронавтов NASA (19-й набор). В феврале 2006 г. он окончил курс ОКП и получил квалификацию пилота шаттла, затем работал в отделе по эксплуатации МКС Отдела астронавтов.

Будучи пилотом по квалификации, в экипаж STS-129 Брезник был назначен в качестве специалиста полета. Этот полет стал для него первым.

Брезник является членом Общества экспериментальных летчиков-испытателей и Ассоциации военно-морской авиации. Он награжден медалью «За похвальную службу», тремя «Воздушными медалями», тремя медалями ВМС и КМП «За заслуги», тремя медалями ВМС и КМП «За достижения» и другими наградами.

Рэндольф женат на урожденной Ребекке Бёрджин (Rebecca Burgin). Осенью 2008 г. они усыновили трехлетнего мальчика из Украины, которому дали новое имя Уайатт. 21 ноября 2009 г., когда Рэндольф находился в космическом полете, Ребекка родила дочь Абигайль Мей.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-3
Майкл Джеймс Форман
(Michael James Foreman)
Капитан 1-го ранга ВМС США
в отставке
470-й астронавт мира
300-й астронавт США

Родился 29 марта 1957 г. в г. Коламбус, штат Огайо. В 1979 г. окончил Военно-морскую академию США со степенью бакалавра по аэрокосмической технике.

В январе 1981 г. Форман стал летчиком ВМС США в составе 23-й патрульной эскадрильи на авиастанции Брунстик в штате Мэн. После командировок в Испанию (авиабаза Рота), на Азорские острова (Лажес), на Бермудские острова и в Панаму он получил направление в аспирантуру ВМС и в 1986 г. окончил ее со степенью магистра наук по авиационной технике. Затем Майкл Форман получил назначение на авианосец Coral Sea (CV-43) в Норфолке (Вирджиния) на должность помощника руководителя полетов. Кроме того, он летал в качестве пилота самолета E-2 в составе эскадрильи раннего предупреждения VAW-120 и VAW-127.

В 1989 г. он был отобран в Школу летчиков-испытателей ВМС, окончил ее год спустя и остался служить на авиастанции Пэтьюксент-Ривер в испытательном директорате. С 1991 г. Форман – летчик-инструктор (са-



молеты F-18, P-3, T-2, T-38, U-21, U-6 и планер X-26) и руководитель полетов.

В 1993 г. Форман был назначен в Командование авиационных систем ВМС США в Кристал-Сити (Вирджиния) первым заместителем, а затем главным инженером проекта T-45 Goshawk. Оттуда он вернулся в Пэтьюксент-Ривер в качестве военного директора инженерно-исследовательской группы самолетного отделения Центра боевого применения ВМС. Имеет общий налет свыше 5000 часов на более чем 50 типах самолетов.

В 1995 г. Майкл Форман в первый раз проходил отбор в отряд астронавтов, зачислен не был, но его прикомандировали к Космическому центру имени Джонсона в должности технического руководителя проекта совершенствования кабины шаттла.

Со второй попытки в июне 1998 г. он попал в отряд астронавтов NASA (17-й набор), прошел курс ОКП и получил квалификацию специалиста полета. Работал в отделе эксплуатации МКС Отдела астронавтов.

Свой первый космический полет Форман совершил 11–26 марта 2008 г. в экипаже «Индевор» (STS-123) по программе сборки МКС. В составе экипажа STS-129 он выполнил второй полет.

Форман награжден несколькими медалями ВМС США. В июне 2009 г. он вышел в отставку из ВМС. Майкл женат на Лори Дансер, у них трое детей.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-4
Роберт Ли Сэтчер-младший
(Robert Lee Satcher, Jr.)
507-й астронавт мира
327-й астронавт США

Родился 22 сентября 1965 г. в г. Хэмптон, штат Вирджиния. В 1982 г. окончил среднюю школу в г. Денмарк (Южная Каролина), а в 1986 г. – Массачусеттский технологический институт (MIT) со степенью бакалавра наук по химическому машиностроению.

Роберт работал в компании E.I. DuPont de Nemours & Company Inc. в Уилмингтоне, штат Делавэр, в отделе по производству полимеров и в исследовательской группе по текстильным волокнам. В 1993 г. он защитил докторскую степень по химическому машиностроению в MIT и в течение года вел там исследовательскую работу.

В 1994 г. Сэтчер стал доктором медицины в Школе медицины Гарвардского университета. До 1998 г. он работал исследовате-



л в Университете Калифорнии в Беркли. В 2000 г. закончил интернатуру в Университете Калифорнии в Сан-Франциско, где специализировался на ортопедической хирур-

гии, а годом позже – на клинических исследованиях по скелетно-мышечной онкологии в Университете Флориды. Роберт работал в госпитале имени Альберта Швейцера в г. Ламбарен (Габон), а также в мобильных медицинских центрах в бедных районах Никарагуа, Венесуэлы, Нигерии, Буркина-Фасо и Габона.

К 2004 г. Роберт Сэтчер стал ассистентом кафедры ортопедической хирургии Фейнберговской школы медицины Северо-Западного университета (NWU). Одновременно он работал врачом-хирургом в детской больнице г. Чикаго, специализируясь на онкологической помощи, был адъюнктом кафедры биомедицинской техники Инженерной школы NWU, сотрудником Института биоинженерии и нанотехнологии в перспективной медицине NWU и Центра раковых заболеваний имени Роберта Лури. В 1991–2004 гг. он выпол-

нил исследовательские работы по 12 грантам, опубликовал 15 работ в рецензируемых журналах и сделал свыше 25 докладов на научных конференциях. Роберт участвовал в целом ряде проектов на общественных началах, опекая трудных подростков и посещая больных прихожан епископальной церкви.

6 мая 2004 г. Роберт Сэтчер был зачислен в отряд астронавтов NASA в составе 19-го набора. В феврале 2006 г. он закончил курс ОКП с квалификацией специалиста полета. 30 сентября 2008 г. получил назначение в экипаж STS-129, в составе которого совершил свой первый космический полет.

Д-р Сэтчер является членом Американской академии ортопедических хирургов, Национальной медицинской ассоциации и других организаций.

Роберт женат на урожденной Джуанне Уайт (D'Juanna O. White); у них двое детей.

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



Итоги STS-129 – 129-го полета системы Space Shuttle

Основное задание

Доставка на МКС грузовых платформ ELC-1 и ELC-2 с запчастями и возвращение на Землю бортинженера-2 экипажа станции

Космическая транспортная система

Корабль «Атлантис» (OV-104 Atlantis – 31-й полет, двигатели SSME №2048, 2044, 2058, версия бортового программного обеспечения OI-34), сверхлегкий внешний бак ET-133, твердотопливные ускорители BI-140 с двигателями RSRM-108

Старт: 16 ноября 2009 г. в 19:28:09.985 UTC (14:28:10 EST, 22:28:10 ДМВ)

Место старта: США, Флорида, Космический центр имени Дж. Ф. Кеннеди, стартовый комплекс LC-39A, мобильная стартовая платформа MLP-3

Стыковка: 18 ноября в 16:51:19 UTC к гермоадаптеру PMA-2

Расстыковка: 25 ноября в 09:53:08 UTC

Посадка: 27 ноября в 14:44:23 UTC на 172-м витке

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

Длительность полета корабля:

10 сут 19 час 16 мин 13 сек

Длительность полета Николь Стотт:

90 сут 10 час 44 мин 46 сек

Весовая сводка:

Стартовая масса системы – 2 051 317 кг; стартовая масса корабля – 120 848 кг; посадочная масса корабля – 93 063 кг

Орбита (высота над поверхностью земного эллипсоида):

16 ноября, 1-й виток: $i = 51.65^\circ$, $H_p = 157.6$ км, $H_a = 232.1$ км, $P = 88.31$ мин

18 ноября, 31-й виток: $i = 51.65^\circ$, $H_p = 336.6$ км, $H_a = 357.6$ км, $P = 91.28$ мин

Экипаж

Командир:

Полковник Корпуса морской пехоты США Чарльз Оуэн Хобо (Charles Owen Hobaugh); 3-й полет, 404-й астронавт мира, 254-й астронавт США

Пилот:

Капитан 1-го ранга ВМС США Барри Юджин Уилмор (Barry Eugene Wilmore); 1-й полет, 505-й астронавт мира, 325-й астронавт США

Специалист полета-1:

Леланд Девон Мелвин (Leland Devon Melvin); 2-й полет, 466-й астронавт мира, 296-й астронавт США

Специалист полета-2:

Подполковник Корпуса морской пехоты США Рэндольф Джеймс Брезник (Randolph James Bresnik); 1-й полет, 506-й астронавт мира, 326-й астронавт США

Специалист полета-3:

Капитан 1-го ранга ВМС США в отставке Майкл Джеймс Форман (Michael James Foreman); 2-й полет, 470-й астронавт мира, 300-й астронавт США

Специалист полета-4:

Д-р Роберт Ли Сэтчер-младший (Robert Lee Satcher, Jr.); 1-й полет, 507-й астронавт мира, 327-й астронавт США

Специалист полета-5:

Николь Мари Пассонно Стотт (Nicole Marie Passonno Stott); 1-й полет, 502-й астронавт мира, 324-й астронавт США

Выходы в открытый космос из ШО Quest

19 ноября, Майкл Форман и Роберт Сэтчер, 6 час 37 мин (14:24–21:01 UTC). Установка запасного блока антенн S-диапазона SASA на секции Z1, прокладка кабеля антенны связи с Землей SGANT, монтаж держателя аммиачных магистралей на модуле Unity, смазка подшипников «ловушек» захвата POA на Мобильной базовой системе и конечного эффектора японского манипулятора, раскрытие нижней системы крепления PAS на секции S3.

21 ноября, Майкл Форман и Рэндольф Брезник, 6 час 08 мин (14:31–20:39 UTC). Установка антенны автоматической системы опознавания и антенны радиолобительской связи на модуле Columbus, развертывание верхней системы крепления PAS на секции S3, перенос блока измерения плавающего потенциала FPMU с секции S1 на P1, монтаж приемопередатчика беспроводной видеосистемы WETA №3 на секции S3.

23 ноября, Роберт Сэтчер и Рэндольф Брезник, 5 час 42 мин (13:24–19:06 UTC). Установка бака высокого давления с кислородом на отсеке Quest и контейнеров PEC-7A и PEC-7B эксперимента MISSE на платформе ELC-2, выкручивание болта на баке с аммиаком на секции S1, монтаж аммиачных перемычек между секциями S1 и S3 и секциями P1 и P3.

Итоги подвел А. Красильников



Касаев

Казбек Соломонович

22.08.1936 – 12.12.2009

Ушел из жизни кадровый специалист ракетно-космической промышленности, выдающийся российский ученый, доктор технических наук (1977), профессор (1983) Казбек Соломонович Касаев.

После окончания МЭИ по специальности «гидравлика и гидравлические машины» в 1960 г. четыре года он трудился на предприятии п/я 6 Миноборонпрома: начав инженером, впоследствии стал начальником КБ. С 1964 г. и до последних дней жизни работал в НИТИ-40 (сейчас ФГУП НПО «Техномаш»). За 45 лет прошел путь от начальника сектора до заместителя генерального директора по научной работе.

На основе открытых им 12 всеобщих законов совмещенности свойств К. С. Касаев создал четыре новых направления, в том числе фундаментальную теорию капиллярной гидродинамики, позволившую разработать более 20 совмещенных многофункциональных капиллярных нанотехнологий, экономический эффект от внедрения которых в РКТ составил 1.5 млрд рублей. Под его редакцией издана 27-томная энциклопедия «Новые наукоемкие технологии в технике».

К. С. Касаев был членом экспертного совета ВАК при СМ СССР и при Минобрнауки России, вице-президентом Российской академии космонавтики имени К. Э. Циолковского, лауреатом Госпремии СССР (1982), Госпремии РФ (2000), двух премий Правительства РФ (1997 и 1999) в области науки и техники. В числе заслуг ученого – научное обоснование, создание и внедрение многофункциональных лазерных комплексов для военно-медицинского применения; разработка и промышленное внедрение совмещенной технологии прецизионной сборки и испытаний ракетно-космической техники; разработка и внедрение системы создания сложных конкурентоспособных изделий машиностроения на основе универсальных высокоэффективных конструкторско-технологических решений; научное обоснование создания и внедрения конкурентоспособных мощных твердотельных лазеров, технологий и оборудования для изготовления изделий различного назначения.

Человек перенесет любые тяготы космических путешествий, кроме, пожалуй, их стоимости.

Ли ДюБридж

О. Четоркина специально для «Новостей космонавтики»

Последний месяц 2009 года был отмечен событием, которое многие СМИ пытались представить чуть ли не эпохальным для мировой космонавтики. Морозным вечером 7 декабря, когда сумерки опустились на калифорнийскую пустыню Мохаве, «первый в мире коммерческий космический корабль SpaceShipTwo» выкатился пред изумленные очи более чем восьми сотен гостей, присутствовавших на грандиозном шоу.

Ричард Брэнсон¹ (Richard Branson) всегда славился нестандартными выходками при организации подобных мероприятий, и этот раз не стал исключением. На церемонии присутствовало руководство Virgin Galactic, команда разработчиков во главе с Бертом Рутаном (Burt Rutan), будущие «коммерческие астронавты», официальные лица, включая губернаторов штатов Калифорния и Нью-Мексико Арнольда Шварценеггера (Arnold Schwarzenegger) и Билла Ричардсона (Bill Richardson), другие VIP-гости.

Двухфюзеляжный самолет-носитель White Knight Two (WK2, буквально – «Белый рыцарь») с подвешенным под средней частью крыла шестиместным ракетопланом SpaceShipTwo (SS2), футуристически подсвеченный ярко-синими прожекторами, плавно и величественно выехал на площадку перед ангаром под звуки трека «Buzz», специально написанного известными британскими диджеями и включающего в себя запись разговора астронавтов при посадке Apollo 11 на Луну.

По всем правилам, новоиспеченному «судну» полагалось дать достойное и громкое имя. Честь окрестить SS2 выпала двум достойнейшим губернаторам и дочери сэра Ричарда Брэнсона, которые по традиции разбили бутылку шампанского о нос корабля и окрестили его Enterprise². Действо завершилось коктейльной вечеринкой в первом и единственном «ледяном» баре, построенном в пустыне, под громогласные раскаты ритмов диджейских сетов.

Гостей и участников мероприятия мало интересовали технические детали системы. Открытые источники еще раньше сообщили, что размах крыла ракетоплана достигает 8.23 м, длина – 18.29 м и масса около 10 т. Весь пафос имел целью громко провозгласить новую эпоху – доступности космоса для «простых смертных».

По словам коммерческого директора Virgin Galactic Стивена Аттенборо (Stephen Attenborough), презентация SS2 – важная веха в истории Virgin, завершившая 2009 год, в котором произошло множество значимых

Смелое предприятие

Ричарда Брэнсона

событий: летные испытания самолета-носителя WK2³, прожиги гибридного ракетного двигателя⁴ (ГРД) ракетоплана SS2, закладка в штате Нью-Мексико фундамента Космопорта Америка – будущей стартовой площадки для суборбитальных полетов. Аттенборо также отметил, что, несмотря на мировой финансовый кризис, состояние компании остается стабильным, количество потенциальных туристов превысило три сотни, а на депозите Virgin находится уже более 42 млн \$. Созданный Брэнсоном бизнес не только выстоял в сложной экономической ситуации, но и доказал на примере сделки с арабским инвестиционным фондом Aabar Investments, что может принести существенную прибыль.

Брэнсон в своей речи заявил: «Это поистине судьбоносный день. Команда создала не просто первый в мире подобный корабль, а настоящий шедевр. Презентация SS2 есть ошутимое доказательство того, что наш амбициозный проект не только быстро движется вперед к намеченной цели, но и достигает значительных успехов в обеспечении безопасности коммерческих космических полетов».

Главный конструктор системы Берт Рутан добавил: «Все сотрудники Scaled невероятно потрясены возможностями и самолета-носителя, и SS2. Сегодняшний день – это кульминация мечты, которая началась много десятилетий назад и была осуществлена благодаря Полу Аллену и его финансированию корабля SpaceShipOne, а затем двигалась вперед при участии сэра Ричарда Брэнсона и инвестициях Virgin Group в новое будущее коммерческих космических перевозок».

По поводу расписания и сроков предстоящих испытаний ракетоплана представители компании не дают определенных прогнозов, объясняя это тем, что SS2 – это в первую очередь исследовательский проект и четкого утвержденного плана работ у команды нет. Однако Рутан выражает твердую уверенность, что испытательные полеты начнутся в 2010 г.

По прогнозу, первые туристические рейсы должны начаться через два года, а первыми пассажирами – первооткрывателями «коммерциализированного» космоса – станут сам Брэнсон и члены его семьи. Всего за

первые 12 месяцев активного функционирования системы к условной границе космоса планируется прокатить около тысячи счастливых пассажиров. Впоследствии, по мере увеличения парка ракетопланов, численность туристов будет увеличиваться, а цена полета за первые несколько лет эксплуатации, по прогнозам экспертов, должна значительно снизиться.

Известно, что тренировочные вылеты будут проводиться на аэродроме в Мохаве, на базе Scaled Composites, а программа туристических полетов переместится на ныне строящийся Spaceport America. Нужно иметь в виду и «арабскую» сторону дела: по условиям недавней сделки, инвесторы из ОАЭ получают права на осуществление полетов с территории Абу-Даби. Так что, возможно, старты в космос состоятся не только с территории Соединенных Штатов.

Не следует забывать и о другой потенциальной возможности использования системы, разработанной Рутаном и его командой. Активы Scaled Composites официально не принадлежат Virgin Group – компания лишь является подрядчиком-изготовителем, а значит может свободно заключать новые контракты на производство и испытания. Никто не застрахован от здоровой конкуренции, даже Virgin, что будет только на руку будущим «коммерческим астронавтам».

Планы, объявленные руководством компании и причастными лицами, звучат весьма обнадеживающе, однако надо учитывать, что по мере продвижения проекта он обрастает все большими рисками, которые могут быть не только «привычными» техническими, финансовыми и правовыми. В дело может вмешаться такой обыкновенный и такой порой непредсказуемый человеческий фактор. Ведь по мере того, как отодвигается дата начала полетов, энтузиазм будущих астронавтов, подвергаясь тяжкому испытанию, постепенно может быть ослаблен или даже потерян. Не приведет ли долгое ожидание к разочарованию и, как следствие, отказу от полета и изъятию депозита? А если подобный исход станет массовым, устоит ли компания и ее репутация? Время покажет.

А пока критики поднимают голос, скептики размышляют, космическое сообщество наблюдает, а энтузиасты подбадривают, команда SS2 просто выполняет свою работу. Или немного больше, чем свою работу?

С использованием материалов Virgin Galactic, а также сайтов www.thespacereview.com, www.spacetoday.net, BBC news и Euronews

¹ Британский предприниматель, основатель мультинациональной корпорации Virgin, одним из подразделений которой является фирма Virgin Galactic, занимающаяся суборбитальным туризмом.

² Имя это в переводе с английского означает «смелое предприятие, инициатива, предприимчивость», и оно уже было дано двум космическим кораблям – звездолету в сериале Star Trek и орбитальной ступени шаттла, построенной для атмосферных испытаний.

³ К концу года в 22 полетах налетал почти 68 часов.

⁴ Успешно прошло три огневых стендовых испытания.

WGS F3: ВЫСОТА ВЗЯТА СО ВТОРОЙ ПОПЫТКИ

И. Чёрный.

«Новости космонавтики»

5 декабря в 20:47 EST (6 декабря в 01:47 UTC) со стартового комплекса SLC-37В станции ВВС США «Мыс Канаверал» осуществлен пуск PH Delta IV в варианте Medium+ (5,4) с КА WGS F3 военной системы широкополосной глобальной спутниковой связи Wideband Global SATCOM. Заказчиком пуска явились ВВС США, а исполнителем – стартовые расчеты компании «Объединенный пусковой альянс» (United Launch Alliance, ULA) и 5-й эскадрилья космических запусков ВВС.

Пуск и выведение прошли штатно. Через 40 мин 32 сек после старта WGS F3 отделился от последней ступени и вышел на переходную к геостационарной орбиту суперсинхронного типа с расчетными параметрами:

- > наклонение – 24°;
- > высота в перигее – 439 км;
- > высота в апогее – 66981 км;
- > период обращения – 1331.3 мин.

В каталоге Стратегического командования США спутник получил наименование USA-211, номер 36108 и международное обозначение 2009-068A.

Пуск

Запуск WGS F3 планировался на вечер 2 декабря, однако по погодным условиям был отложен на сутки. 3 декабря его несколько раз переносили и в итоге отменили из-за непогоды и проблем с наземной системой управления пуском. 5 декабря вместо 19:23 старт состоялся в 20:47 EST – задержка была вызвана потерей данных с метеобаллона при передаче.

Ракета покинула пусковую установку и ушла на траекторию с азимутом пуска 101°. Через 35 сек был преодолён звуковой барьер, а еще через 15 сек – пройдена зона максимального скоростного напора.

На 94-й сек полета закончила работу одна пара СТУ, еще через 0.4 сек – вторая. Они сбрасывались также парами: два ускорителя через 100.0 сек после старта, а еще через 2.4 сек – остальные. Головной обтекатель (ГО) был сброшен на 207-й секунде полета.

Для ограничения осевых перегрузок с момента T+239.3 сек началось дросселирование тяги маршевого двигателя первой ступени RS-68. Семь секунд спустя было произведено его отключение, а еще через 6 сек ступени разделились.

В момент T+265.3 сек включился двигатель второй ступени RL10B-2. Первое включение длилось 946.6 сек, и после него вторая ступень вместе с ПГ оказалась на опорной орбите наклонением 25.59° и высотой 185×6878 км. Повторно двигатель включился в T+28 мин 17.4 сек и проработал 184.4 сек.

Спутник отделился через 550 сек после второго выключения RL10B-2. Примерно че-

рез три минуты после отделения КА вторая ступень выполнила маневр увода для исключения столкновения со спутником, после чего была слиты компоненты топлива и выполнена продувка топливных баков для уменьшения вероятности взрыва.

Через 58 мин после старта сигнал с КА приняла наземная станция Донгара в Австралии. Подъем и дальнейшее формирование орбиты производится с помощью бортового апогейного двигателя R-4D. Рабочая точка WGS F3 – 12° з.д., над Атлантическим океаном. Объявлено, что в апреле 2010 г. он должен вступить в строй.

Аппарат

WGS F3 – третий спутник американской широкополосной глобальной военной спутниковой системы связи WGS, которая призвана заменить старую систему DSCS (Defense Satellite Communications System). По пропускной способности один новый аппарат равноценен десяти старым.

WGS F3 построен фирмой Boeing на основе платформы BSS-702 и имеет стартовую массу около 5990 кг при мощности системы электропитания 13 кВт. Спутник оснащен апогейной ДУ с двухкомпонентным двигателем семейства XIPS-25 для поддержания КА в заданной точке. Расчетный срок активного существования КА – 14 лет.

Полезная нагрузка КА может обслуживать одновременно 19 районов, находящихся в зоне радиовидимости. Она формирует глобальный луч X-диапазона и 18 перенастраиваемых лучей: восемь в X-диапазоне (суммарная ширина полосы около 500 МГц) и десять в Ka-диапазоне (около 1000 МГц). Суммарная пропускная способность КА составляет от 2.1 до 3.6 Гбит/сек. Аппарат имеет бортовую цифровую маршрутизацию.

Первый спутник данной серии WGS F1 (USA-195) был запущен в октябре 2007 г. (НК №12, 2007), за ним в апреле 2009 г. последовал WGS F2 (USA-204; НК №6, 2009). Первый из них работает над Тихим океаном, второй – над Ближним Востоком. В обоих случаях для запуска использовались PH Atlas V варианта 421. WGS F3 стал первым спутником серии, запущенным на «Дельте».

Текущие планы предусматривают запуск шести спутников WGS, последний из которых будет финансироваться за счет Вооруженных сил Австралии в обмен на участие в программе и предоставление связанных услуг. Три уже запущенных КА выпущены в варианте WGS Block I, а три следующих будут использовать конфигурацию Block II, имеющую новые возможности для более эффективной ретрансляции данных с беспилотных ЛА типа Predator и Reaper. Спутники Block II планируются вывести в космос в 2011–2013 гг.

*По старой системе обозначений Delta IV Medium+ (5,4) называлась бы Delta 9450.

**Ранее использовалась на тяжелой модификации Delta IV Heavy, совершившей три полета.



Обновленная Delta

При запуске была использована новая модификация PH Delta IV «среднего» – в терминологии разработчика – класса. В варианте Medium+ (5,4)* используется верхняя ступень DCSS (Delta Cryogenic Second Stage) диаметром 5 м** и соответствующий композитный ГО. Носитель оснащен четырьмя СТУ GEM-60, причем два из них имеют неподвижные сопла, а два других оснащены системой управления вектором тяги. Для стыковки спутника со второй ступенью используется переходник полезного груза 1575-5.

Максимальная стартовая масса PH в данной конфигурации составляет около 401 т. Энергетические характеристики модели позволяют ей выводить КА массой:

- ❖ 13.7 т – на низкую орбиту с малым наклонением,
- ❖ 12.02 т – на низкую полярную орбиту,
- ❖ 10.46 т – на солнечно-синхронную,
- ❖ 6.82 т – на геопереходную,
- ❖ 2.79 т – на геостационарную орбиту.

Эти показатели на 15–30% превосходят возможности модели Delta IV Medium+ (4,2).

Пуск 6 декабря стал третьим и последним стартом PH Delta IV в 2009 г., а также восьмым полетом носителя семейства EELV. Следующий пуск Delta IV – с метеорологическим спутником GOES-R для Национального управления по океанам и атмосфере – запланирован на 25 февраля 2010 г.

По сообщениям ULA, Spaceflightnow и Boeing

Третий «Цзяньбин-6» на орбите

И. Лисов.

«Новости космонавтики»

9 декабря в 16:42 по пекинскому времени (08:42 UTC) со стартового комплекса с условным обозначением SLS-2 Центра космических запусков Цзюцюань был осуществлен пуск РН «Чанчжэн-2D» (CZ-2D) №Y10 из семейства «Великий поход» со спутником «Яогань вэйсин-7» (YW-7). Через 13 мин после старта космический аппарат был отделен от последней ступени РН и выведен на солнечно-синхронную орбиту с параметрами:

- наклонение – 97.84°;
- минимальная высота – 633.6 км;
- максимальная высота – 670.5 км;
- период обращения – 97.60 мин.

По сообщениям китайской печати, носитель выполнил задачу выведения КА на заданную орбиту с рекордной точностью.

В каталоге Стратегического командования США спутник получил номер **36110** и международное обозначение **2009-069A**.

На запуске присутствовали президент Китайской корпорации космической науки и техники CASG Ма Синьжуй и ее вице-президент Юань Цзяцзюнь.

Официально объявленное назначение нового КА сформулировано в тех же выражениях, что и для большинства предыдущих

запусков спутников семейства «Яогань вэйсин». Само это наименование описательное и означает «спутник для дистанционного зондирования», а предназначен он, согласно сообщению Синьхуа, «главным образом для научных экспериментов, учета земельных ресурсов, оценки урожая зерновых, предотвращения стихийных бедствий и борьбы с их последствиями».

Агентство Синьхуа анонсировало предстоящий запуск 8 декабря. Заявленное в этом сообщении сочетание космодрома и носителя сразу навело на мысль, что предстоит старт третьего по счету спутника оптического наблюдения «Цзяньбин-6», идентичного запущенным 25 мая 2007 г. и 1 декабря 2008 г. аппаратам «Яогань вэйсин-2» (YW-2) и «Яогань вэйсин-4» (YW-4). И действительно, начальные параметры орбиты YW-7 оказались близки к параметрам орбит двух его предшественников.

Единственное, что насторожило в сообщении Синьхуа о состоявшемся запуске, это указание на организацию – разработчика КА. В двух предыдущих случаях в этой роли была названа Космическая спутниковая компания «Дунфанхун» (航天东方红卫星公司; «Хантянь Дунфанхун вэйсин гунсы»; Aerospace Dongfanghong Satellite Co.), а в третьем – Китайская исследовательская академия космической техники, в состав которой «Дунфанхун» входит как фирма – разработчик малых КА, главным образом на базе созданной головной фирмой платформы CAST-968.

Однако уже в сообщении, размещенном 11 декабря на сайте CAST, разработчиком КА была названа компания «Дунфанхун». Там же была приведена масса КА (около 800 кг) и расчетный срок службы (три года). Позднее китайские источники упомянули заместителя руководителя по КА Чжао Сэня; он же занимал эту должность и во время запуска КА «Яогань вэйсин-2». (Имена руководителя и главного конструктора этой серии спутников остаются неизвестными.)

Дальнейшие подтверждения принадлежности трех спутников к одной системе дает изучение эволюции параметров их орбит. Эти орбиты относятся к числу кратных (изомаршрутных): наземная трасса повторяется через 59 витков и почти ровно через четверо суток.

Для аппаратов YW2 и YW4 с момента запуска последнего отмечается практически синхронное изменение периодов обращения с тенденцией к очень медленному росту; в то же время наклонения их орбит меняются в противоположных направлениях: у первого оно довольно быстро растет (по 0.03° в год), а у второго с такой же скоростью уменьшается. Взаимное же положение двух аппаратов в заданной точке орбиты остается практически неизменным.

К примеру, 28 декабря в 01:25:40 UTC спутник YW2 прошел свой нисходящий узел



Еще одной нетривиальной особенностью запусков КА «Цзяньбин-6» является отсутствие на орбите второй ступени РН «Чанчжэн-2D». В пуске 2007 г. первоначально американцами были зарегистрированы помимо КА еще три объекта, но через четверо суток они были исключены из каталога, а их номера переданы фрагментам космического мусора. В пуске 2008 г. первоначально был зарегистрирован один лишь спутник, и только в июле 2009 г. на орбите высотой 650×1020 км был найден малоразмерный объект, обозначенный как фрагмент РН CZ-2D. Наконец, в пуске 2009 г. также зарегистрирован только спутник.

Следует отметить, что в восьми остальных пусках данного носителя вторая ступень неизменно регистрировалась. Теоретически этому можно найти два объяснения: либо спутник типа «Цзяньбин-6» составляет единое целое со второй ступенью носителя, либо после отделения вторая ступень сводится с орбиты. Первое объяснение, однако, прямо противоречит и официальному сообщению на сайте CAST, и мелькнувшей в телевизионных новостях анимации отделения КА, так что более вероятным представляется второе.

Разработанный в Шанхайской исследовательской академии космической технологии (SAST) носитель CZ-2D по сути является двухступенчатым вариантом РН CZ-4A, использовавшейся в первых китайских запусках на солнечно-синхронные орбиты. Заявленная грузоподъемность первоначального варианта CZ-2D на низкую околоземную орбиту (175×355 км) – 3100 кг.

По данным китайских источников, в 2003 г. дебютировал второй вариант CZ-2D, а в 2007 г. – третий, используемый пока только для запусков КА «Цзяньбин-6». В сообщении на сайте CAST от 11 декабря утверждается, что грузоподъемность современной CZ-2D на солнечно-синхронную орбиту (без указания высоты) – около 1500 кг.

орбиты над точкой 171.2° в.д., а YW4 пересек экватор в направлении с севера на юг четырьмя минутами позже, в 01:30:13, и на 31.9° западнее, над точкой 139.3° в.д. Эта конфигурация повторяется при каждом пересечении экватора, а через 16 витков YW2 довольно точно повторяет трассу YW4.

Что касается третьего КА, то он пока находится несколько ниже своих партнеров, имея период на 2.8 сек меньше, но в то же время точно повторяет трассу спутника YW2 с отставанием на виток с третьим. В ту же контрольную дату 28 декабря спутник YW7 прошел нисходящий узел в 01:56:31 над точ-

Старт состоялся через 27 суток после пуска с этого же стартового комплекса РН «Чанчжэн-2С» со спутником «Шицзянь-11» №01. Рекордно короткий интервал для самой новой пусковой установки космодрома Цзюцюань составляет 26 суток – между 5 ноября и 1 декабря 2008 г., а нынешний старт повторил второе по «скорострельности» достижение, продемонстрированное в августе 2005 г. (НК №10, 2005). С учетом принятой в КНР технологии вертикальной сборки ракет и пристыковки головного блока на стартовом комплексе эти сроки, по-видимому, являются минимально возможными.

Первоначально пуск намечался на август 2009 г., и носитель был выпущен в летнем исполнении. Привезли его из Шанхая на полигон 28 октября, а готовили к старту уже зимой: 10 ноября гобийскую пустыню покрыл первый снег, а за ним навалился 20-градусный мороз с бураном... Нелегко пришлось военным полигона и сотрудникам главного конструктора носителя Сюй Бэйчэня. Лишь незадолго до назначенной даты старта в Цзюцюане потеплело и ветер приутих...

Спутник прошел приемку на предприятии-изготовителе 3 сентября и был доставлен самолетом из Пекина на полигон 19 октября; предположительно задержка была вызвана опозданием с запуском КА «Шицзянь-11». Особые волнения доставила операция перевозки головного блока из МИКа на старт и стыковки с ракетой 3 декабря – два километра медленного движения спецавтомобиля с прицепом, а затем 45 минут подъема на кране без обдува теплым воздухом через «рукав» системы кондиционирования. Однако расчет был верным: за это время температура внутри КА упала лишь с +23° до +18°С.



кой 195.6° в.д. и затем в 03:34:07 над точкой 171.3° в.д.

Местное время прохождения нисходящего узла орбиты для спутников YW2, YW4 и YW7 по состоянию на 31 декабря составляло 12:50, 10:47 и 14:59. У всех трех КА оно медленно уменьшается.

Предполагается, что спутники типа «Цзяньбин-6» изготавливаются на базе платформы CAST-2000, отработанной в полете КА «Шиянь вэйсин-2»* в 2004–2005 гг., и предназначены для обзорного оптико-электронного наблюдения с разрешением на местности порядка 2 м.

Оптико-электронная аппаратура КА типа «Цзяньбин-6» разработана в Пекинском институте космического машиностроения и электроники («508-й институт») под руководством Ян Бинсиня и, по некоторым данным, имеет в своей основе компактную и легкую трехзеркальную соосную оптическую систему с апертурой 330 мм и фокусным расстоянием 3300 мм. Приемником изображения является ПЗС-матрица, работающая в режиме временного накопления. Аналог этой камеры, установленный на китайско-бразильском спутнике дистанционного зондирования CBERS-2B (НК №11, 2009), имеет разрешение 2.7 м в полосе съемки шириной 27 км.

Весьма интересно «мультипликационное» изображение КА, включенное в сюжеты



новостей о запуске 9 декабря. Стандартный «кубик» с двумя трехсекционными панелями солнечных батарей имеет на стороне, обращенной к Земле, две детали, напоминающие объективы оптико-электронной системы. Если это изображение не является «ложным следом», то можно полагать, что спутник «Цзяньбин-6» использует две оптические системы с независимым наведением на объект, подобно французским аппаратам семейства SPOT, что позволяет удвоить его производительность.

* Тяжесть борьбы с китайскими названиями спутников иллюстрирует тот факт, что в НК №1, 2010 этот аппарат несколько раз ошибочно назван «Яогань вэйсин-2».

Новости программы COTS

И. Черный.
«Новости космонавтики»

10 декабря компания *Orbital Sciences Corporation* (OSC) объявила об успешном проведении огневых стендовых испытаний (ОСИ) твердотопливного двигателя Castor 30, созданного корпорацией Alliant Techsystems (АТК, г. Магна, шт. Юта). Испытания РДТТ, который планируется использовать на второй ступени РН Taurus II*, выполнены на стенде Центра инженерных разработок имени Арнольда ВВС США в штате Теннесси. Двигатель отработал 150 сек, развивая тягу около 33 тс. Для максимального приближения к условиям штатной работы, ОСИ проводились в вакуумной камере, имитирующей параметры атмосферы на высоте более 30 км.

Таким образом, Orbital сделала очередной важный шаг на пути к реализации своего участия в программе коммерческого снабжения COTS (Commercial Orbital Transportation Services) Международной космической станции. Как известно, NASA выбрало Orbital поставщиком услуг по снабжению МКС в рамках коммерческого контракта CRS (Commercial Resupply Services, развитие программы COTS) стоимостью 1.9 млрд \$.

В настоящее время OSC рассчитывает на выполнение девяти полетов по доставке на МКС различных грузов с помощью корабля Cygnus, запускаемого РН Taurus II. Демонстрационный пуск ракеты запланирован на

март 2011 года; за ним должны последовать восемь рабочих миссий.

Второй участник программы COTS – корпорация *Space Exploration Technologies* (SpaceX) – также успешно продвигается к началу коммерческих миссий по снабжению МКС. Как известно, она сделала ставку на пилотируемый корабль Dragon, который также имеет грузовой беспилотный вариант. Корабль строится в настоящее время в г. Хоторн (шт. Калифорния).

3 декабря SpaceX объявила, что еще в октябре в Хоторне состоялась первая тренировка астронавтов NASA на макете «Дракона» в целях изучения интерфейсов корабля и средств управления и отработки его разгрузки. Трое из них – Треиси Колдуэлл Дэйсон, Шеннон Уолкер и Дуглас Уилок – будут находиться на борту МКС, когда к ней пристыкуется первый грузовой Dragon. На тренировке также присутствовали астронавты Марша Айвинс (Marsha Ivins) и Меган Мак-Артур (Megan McArthur) и ключевые сотрудники NASA из Отдела астронавтов и Директората управления полетами Космического центра имени Джонсона.

Владелец и руководитель фирмы SpaceX Элон Маск отметил, что эта тренировка была первым знакомством астронавтов с кораблем Dragon. «SpaceX имел честь принять команду МКС для учебного

упражнения, и мы надеемся служить NASA и далее», – подчеркнул он. После трех демонстрационных полетов «Драгона» компания Э. Маска должна выполнить 12 коммерческих миссий в рамках контракта CRS.

Носитель Falcon-9**, который будет выводить корабль Dragon на орбиту, также находится в стадии завершения подготовки к первому старту. В ноябре SpaceX сообщила, что намерена произвести пуск первого летного образца Falcon 9 через 1–3 месяца после доставки ракеты на станцию ВВС США «Мыс Канаверал».

В первом демонстрационном полете Falcon 9 будет нести прототип «Дракона», предназначенный для сбора аэродинамических данных и информации о характеристиках многоразовой капсулы. Хотя заказчиком полета будет правительственная структура, SpaceX говорит, что «не вправе называть ее имя». Интересно, что по заявлениям представителей компании, первый пуск не будет засчитан в качестве демонстрационного полета «Дракона» в рамках договора по COTS.

Элон Маск говорит, что корабль может быть готов для выполнения пилотируемых полетов примерно через три года с момента, когда NASA предоставит финансирование.

По материалам www.spacex.com, www.orbital.com

▼ РДТТ Castor 30 для второй ступени РН Taurus II



* См. НК №11, 2008, с. 51, и №12, 2009, с. 38–39.

** Двухступенчатая ракета среднего класса, развивающая – с учетом масштабного фактора – конструктивную схему легкого носителя Falcon 1. В 2006–2009 гг. осуществлено пять пусков Falcon 1, из которых успешными были два последних (НК №11, 2008; №9, 2009).

П. Шаров.
«Новости космонавтики»

Три новых «Глонасса» на орбите

14 декабря в 13:38:27 ДМВ (10:38:27 UTC) с пусковой установки №24 площадки №81 космодрома Байконур был осуществлен пуск РН «Протон-М» с разгонным блоком ДМ-2 и очередными тремя спутниками «Глонасс-М», изготовленными ОАО «Информационные спутниковые системы» имени М. Ф. Решетнёва (блок КА №41, заводские номера 30, 33 и 34, системные номера 730, 733 и 734 соответственно) для пополне-

ния орбитальной группировки (ОГ) российской спутниковой Глобальной навигационной системы ГЛОНАСС.

По сообщению Службы информации и общественных связей Космических войск, в 17:10 ДМВ аппараты «Космос-2456», «Космос-2457» и «Космос-2458» успешно отделились от РБ, и к 18:02 все три были взяты на управление средствами Главного испытательного центра испытаний и управления космическими средствами имени Г. С. Титова.

Параметры орбит спутников и РБ по состоянию на 17 декабря, а также их номера и международные обозначения в каталоге Стратегического командования США приведены в таблице. Идентификация американских обозначений с российскими названиями выполнена на основе официальных данных о размещении спутников по рабочим точкам.

Запуск 14 декабря был выполнен в 1-ю плоскость системы ГЛОНАСС с выводением блока №41 в район системной позиции №6. В течение 18–31 декабря спутник №734 (объект 36113 в американском каталоге)

В 2008 г. впервые за много лет были запущены два блока КА системы ГЛОНАСС: 25 сентября – №38 и 25 декабря – №39. Два старта в эти же даты планировались и на 2009 г. Подготовка к запуску 25 сентября блока №40 шла полным ходом: три новых спутника производства ОАО ИСС с номерами 30, 31 и 32 были отправлены на Байконур 12 августа, 24 августа и 2 сентября. На 25 декабря планировался запуск блока №41 с аппаратами №33, 34 и 35.

Однако из-за неисправности на одном из ранее запущенных аппаратов, потребовавшей дополнительной проверки изготовленных спутников, сентябрьский пуск пришлось отменить, а спутники вернуть с космодрома в ОАО ИСС. 17 ноября из Железногорска на Байконур был отправлен КА №34, 23 ноября – №30 и 27 ноября – №33, которые образовали новый блок №41.

Сообщая о повторной отправке на Байконур КА №30, пресс-служба ОАО ИСС подчеркнула, что в соответствии с программой улучшения технических характеристик системы ГЛОНАСС на предприятии проведены работы по повышению надежности данного аппарата. – П.П.

Наименование	Номер	Обозначение	Параметры орбиты			
			i	Нр, км	Нс, км	P, мин
Космос-2456	36111	2009-070А	64.81°	19129	19154	675.8
Космос-2457	36112	2009-070В	64.79°	19129	19152	675.7
Космос-2458	36113	2009-070С	64.80°	19129	19160	675.8
РБ ДМ-2	36118	2009-070Н	64.80°	19086	19138	675.0

В ходе запуска специалисты ОАО ИСС впервые принимали и обрабатывали телеметрическую информацию с РН «Протон-М». Прием телеметрии со средств выведения стал возможным благодаря развертыванию в ОАО ИСС центрального командно-измерительного пункта (ЦКИП) «Красноярск-26». Пункт, входящий в состав Единого государственного наземного автоматизированного комплекса управления космическими аппаратами Роскосмоса (ЕГосНАКУ), был введен в штатную эксплуатацию в соответствии с приказом руководителя Роскосмоса А. Н. Перминова 12 декабря.

В составе ЦКИП «Красноярск-26» будут работать около десяти многоканальных телеметрических приемных станций, которые позволят специалистам предприятия осуществлять прием телеметрии не только со спутников, но и со всех типов РН и РБ, а также с МКС. По словам главного конструктора В. П. Ковалёва, организация ЦКИП «Красноярск-26» существенно расширяет деятельность предприятия в области управления и эксплуатации космических объектов. В перспективе для обеспечения функционирования ЦКИП на фирме М. Ф. Решетнёва планируется создать более 50 новых рабочих мест.



Фото С. Сергеева

**Состояние орбитальной группировки системы ГЛОНАСС
на 22 января 2010 года**

Номер блока	Дата запуска	Название КА	Системный номер	Плоскость	Позиция	Частотный канал	Ввод в эксплуатацию	Состояние
41	14.12.2009	Космос-2456	730	1	1	01		На этапе ввода в эксплуатацию
39	25.12.2008	Космос-2448	728	1	2	-4	20.01.2009	Используется по ЦН
39	25.12.2008	Космос-2447	727	1	3	05	17.01.2009	Используется по ЦН
41	14.12.2009	Космос-2457	733	1	4	06		На этапе ввода в эксплуатацию
41	14.12.2009	Космос-2458	734	1	5	01	10.01.2010	Используется по ЦН
32	10.12.2003	Космос-2404	701	1	6	-4	09.12.2004	На этапе вывода из состава ОГ
33	26.12.2004	Космос-2413	712	1	7	05	22.12.2005	Используется по ЦН
39	25.12.2008	Космос-2449	729	1	8	06	12.02.2009	Используется по ЦН
37	25.12.2007	Космос-2435	722	2	9	-2	25.01.2008	Используется по ЦН на частоте L1
35	25.12.2006	Космос-2426	717	2	10	-7	03.04.2007	Используется по ЦН
37	25.12.2007	Космос-2436	723	2	11	00	22.01.2008	Используется по ЦН
				2	12			
37	25.12.2007	Космос-2434	721	2	13	-2	08.02.2008	Используется по ЦН
35	25.12.2006	Космос-2424	715	2	14	-7	03.04.2007	Используется по ЦН
35	25.12.2006	Космос-2425	716	2	15	00	12.10.2007	Используется по ЦН
				2	16			
36	26.10.2007	Космос-2431	718	3	17	04	04.12.2007	Используется по ЦН
38	25.09.2008	Космос-2442	724	3	18	-3	26.10.2008	Используется по ЦН
36	26.10.2007	Космос-2433	720	3	19	03	25.11.2007	Используется по ЦН
36	26.10.2007	Космос-2432	719	3	20	02	27.11.2007	Используется по ЦН
38	25.09.2008	Космос-2443	725	3	21	04	05.11.2008	Используется по ЦН
38	25.09.2008	Космос-2444	726	3	22	-3	13.11.2008	Временно выведен с 31.08.2009
34	25.12.2005	Космос-2419	714	3	23	03	31.08.2006	Используется по ЦН
34	25.12.2005	Космос-2418	713	3	24	02	31.08.2006	На этапе вывода из состава ОГ

Примечания.

- КА № 795 («Космос-2403»), работавший в позиции № 4 плоскости 1, был выведен из системы 1 мая 2009 г., а 19 августа работа с КА была прекращена. Это был последний спутник старого типа «Глонасс» в составе орбитальной группировки.
- Номер частотного канала КА № 717 и 715 был изменен с 04 на -7 с 11 марта 2009 г.
- Номер частотного канала КА № 718 и 725 был изменен с -1 на 04 с 11 марта 2009 г.
- Номер частотного канала КА № 728 был изменен с 1 на -4 с 14 сентября 2009 г.
- Номер частотного канала КА № 701 был изменен с 1 на -4 с 16 сентября 2009 г.

перевели в позицию № 5, а 10 января 2010 г. в 09:42 ДМВ он был введен в систему, то есть стал доступен для определения местоположения пользователей. С некоторым отставанием от него, 21–22 декабря, начали маневрировать два остальных КА. Спутник № 733 (он же объект 36112) совершил переход на две позиции вперед и к 14 января прибыл в точку № 4. «Глонасс-М» № 730 (объект 36111) за счет временного увеличения высоты орбиты сдвинулся на три позиции назад и к 18 января был стабилизирован в точке № 1 первой плоскости. По сообщению ЦУС ГЛОНАСС, работы по их вводу в систему идут в соответствии с запланированным графиком; он ожидается 25 января и 2 февраля соответственно.

* № 722 работоспособен лишь на частоте L1.

По состоянию на 22 января 2010 г. орбитальная группировка системы ГЛОНАСС включает в себя 22 спутника, из них по целевому назначению (ЦН) используются 17 КА* и два КА находятся на этапе ввода в систему.

Два аппарата с системными номерами 701 и 713 выведены из системы 18 июня и 13 ноября 2009 г. соответственно и в настоящее время находятся на этапе вывода из состава орбитальной группировки. Под этими номерами значатся первый и третий спутники типа «Глонасс-М», запущенные 10 декабря 2003 г. и 25 декабря 2005 г. соответственно. Из-за «детских болезней» нового проекта ни один из них не сумел отработать заявленный срок службы – 7 лет. С прекращением эксплуатации этих двух КА старейшим в системе останется спутник «Глонасс-М» № 712, который запущен пять лет назад и

продолжает использоваться по целевому назначению.

Еще один аппарат в третьей плоскости – № 726 – временно выведен на техобслуживание с 31 августа 2009 г. Тот факт, что совсем «свежий» спутник (запущен в сентябре 2008 г.) уже четыре месяца не может использоваться по назначению, вызывает сомнения в возможности его возвращения в строй. Возможно, именно его неисправность послужила причиной «перекройки» графика запусков осенью 2009 г.

После ввода в систему всех трех КА, запущенных в декабре 2009 г., в 1-й плоскости системы будет семь рабочих аппаратов из восьми, во 2-й – шесть и в 3-й – не менее шести (см. таблицу). Напомним, что штатная конфигурация системы ГЛОНАСС должна включать в себя 24 рабочих КА, по восемь в каждой из трех плоскостей. Если существующий план пусков на 2010 г. будет выполнен (а их запланировано три – в феврале, августе и ноябре), орбитальная группировка будет доведена до полного проектного состава.

По словам руководителя Роскосмоса Анатолия Перминова, в 2010 г. нужно уделить внимание не только орбитальной группировке, но и использованию наземной аппаратуры. Накануне запуска он побывал в НИИ космического приборостроения, где была введена в строй автоматическая линия, позволяющая выпускать от 100 до 300 тысяч навигационных приемников различного назначения. Это дает основания надеяться, что к моменту полного развертывания орбитальной группировки будет решен вопрос насыщения российского рынка необходимыми приемниками.

А. Н. Перминов также выразил надежду, что в регионах страны будут широко внедряться новые технологии, которые позволят обеспечить безопасность граждан. Он привел в пример Татарстан, где в результате двух лет работы спутниковой системы на международном транспорте удалось в 14 раз снизить гибель людей.

По материалам Роскосмоса, КВ РФ, ИАЦ ЦНИИ-маш, ОАО ИСС и ГКНПЦ имени М. В. Хруничева



Фото А. Орлова

Мудрый сканер неба

А. Ильин.

«Новости космонавтики»

14 декабря 2009 г. в 06:09:33 PST (14:09:33 UTC) со стартовой площадки SLC-2W Базы ВВС США Ванденберг был осуществлен пуск ракеты-носителя Delta II (в конфигурации 7320-10C) с космическим аппаратом WISE* (Wide-field Infrared Survey Explorer – широкоугольный исследователь в инфракрасных лучах).

Ракета ушла со старта по азимуту 196°. Через 64 сек после старта отключились три ускорителя «Дельты». Отделение 1-й ступени произошло через 272.2 сек после старта, когда ракета набрала около 5 км/с и достигла высоты 116 км. Двигатель 2-й ступени отработал 344.8 сек, и связка, состоящая из второй ступени, переходника и космического аппарата, вышла на орбиту 185×554 км.

После баллистической паузы продолжительностью 41 мин 17.5 сек двигатель был запущен во второй раз на 8.5 сек для скругления орбиты. Когда с момента старта прошло 55 мин 20 сек, WISE отделился от второй ступени РН и вышел на орбиту с параметрами:

- > наклонение – 97.50°;
- > минимальная высота – 519.7 км;
- > максимальная высота – 538.9 км;
- > период обращения – 95.28 мин.

В каталоге Стратегического командования США аппарат получил номер **36119** и международное обозначение **2009-071A**.

Это был 347-й пуск РН семейства Delta, 147-й для ракеты Delta II за ее 20-летнюю историю и 8-й в 2009 году.

Аппарат планировали запустить еще 9 декабря, но старт последовательно переносился на 11, 12 и 14 декабря из-за неисправности привода качания одного из ЖРД управления вектором тяги первой ступени «Дельты». Некондиционное изделие было заменено, и 14 декабря старт состоялся при открытии 14-минутного стартового окна.

Специалисты поймали сигнал с КА через 10 секунд после отделения его от ракеты. Примерно через три минуты WISE построил

* Буквальное значение слова *wise* – мудрый (англ.).

Интересно отметить, что после отделения КА вторая ступень провела дополнительные маневры, не заявленные в официальном плане полета, в результате которых оказалась на орбите высотой 2115×11089 км.

Это уже не первый подобный случай: при запуске 20 июня 2008 г. научного аппарата OSTM такая же вторая ступень «Дельты» ушла на 2155×4367 км (НК №8, 2008), а старт метеоспутника DMSP Block 5D3 F-18, состоявшийся 18 октября 2009 г., сопровождался «уводом» блока Centaur... на орбитальную траекторию (НК №12, 2009).

Какова действительная цель этих странных маневров, не понятно, но они находятся в явном противоречии с официально признаваемой США целью минимизации загрязнения околоземного пространства космическим мусором.

ориентацию, и солнечные батареи КА дали ток. Следующее важное событие произошло еще через 17 минут: были открыты клапаны криостата, началось охлаждение аппаратуры.

29 декабря была успешно отстрелена защитная крышка апертуры телескопа, а уже 6 января 2010 г. обсерватория передала первое изображение. Работа WISE началась.

Задачей новой космической обсерватории является полный обзор неба в четырех ИК-диапазонах в поисках таких несхожих объектов, как, например, ультраяркие инфракрасные галактики, коричневые карлики, астероиды и кометы, сближающиеся с Землей.

История проекта

Руководителем миссии WISE является д-р Эдвард Райт (Edward L. Wright) из Университета Калифорнии в Лос-Анжелесе, а головной организацией по проекту – Лаборатория реактивного движения.

История проекта, который первоначально назывался MIRASS (Mid-IR All-Sky Survey), началась в 1998 г. Идея его состояла в проведении обзора небесной сферы в средневолновом инфракрасном диапазоне с чувствительностью в 1000 раз выше, чем была достигнута в 1983–1984 гг. в пионерском эксперименте на спутнике IRAS.

Вскоре проект получил более амбициозное название NGSS (New Generation Sky Survey – «обзор неба нового поколения») и уже в январе 1999 г. «пробился» в финал проведенного NASA конкурса научных КА среднего класса MIDEX, стоимость которых не должна была превышать 140 млн \$ (НК №3, 1999). Как и четыре конкурента, NGSS получил 0.35 млн \$ на подготовку технико-экономического обоснования, но в октябре 1999 г. команду Райта ждало разочарование: к реализации были приняты проекты SWIFT (запущен 20 ноября 2004 г.) и FAME (прекращен в январе 2002 г. из-за роста стоимости до 220 млн \$).

Необходимость в новом качественном обзоре в ИК-диапазоне, однако, была очевидна, и в октябре 2001 г. Эдвард Райт опять представил NGSS на конкурс «средних» миссий. В апреле 2002 г. он вновь был назван в числе четырех финалистов. В марте 2003 г. первое место и средства на реализацию достались многоспутниковой системе THEMIS, а по ИК-телескопу решили продолжить предварительные исследования. И лишь 6 октября 2004 г. наконец было объявлено, что проект принят к осуществлению, что его полная стоимость для NASA составит 208 млн \$ и что запуск состоится в июне 2008 г.

К этому времени NGSS еще раз сменил свое имя – в декабре 2002 г. он был переименован в WISE. В апреле 2003 г. головным подрядчиком была названа фирма Ball Aerospace. В ноябре 2004 г. NASA выбрало Лабораторию космической динамики Университета штата Юта в качестве разработчика телескопа для WISE.

К сожалению, на этом «подводные камни» на пути WISE не кончились. В мае 2005 г. NASA было вынуждено наполовину урезать его текущее финансирование и отсрочить



ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

запуск до августа 2009 г. Детальное проектирование и изготовление КА началось в октябре 2006 г., а дата запуска в итоге сдвинулась еще на четыре месяца. Общая стоимость проекта составила 314.5 млн \$, в том числе стоимость разработки – 197.8 млн \$.

Цель WISE

Миссия WISE является продолжением обзорных проектов IRAS и DIRBE, отснявших небо в среднем и ближнем ИК-диапазоне, но отличается от них большей чувствительностью. У WISE она в 500 больше, чем у IRAS в средневолновом ИК, а в коротковолновом – в 500 000 раз выше, чем у обзорного прибора DIRBE на американской обсерватории COBE, основной задачей которой был поиск вариаций реликтового излучения. При этом апертура телескопа WISE даже меньше, чем была у IRAS: 0.40 м против 0.57 м. Вся разница в чувствительности приходится на прогресс в ИК-детекторах!

Перед WISE поставлено шесть задач:

- 1) нахождение наиболее ярких галактик во Вселенной;
- 2) нахождение самых близких к Солнцу звезд;
- 3) обнаружение большей части астероидов основного пояса размером более 3 км;
- 4) продление обзора 2MASS на тепловой ИК-диапазон;

IRAS (InfraRed Astronomical Satellite) – инфракрасная орбитальная обсерватория, запущена 25 января 1983 г. в рамках международного проекта, в котором приняли участие США, Британия и Нидерланды. Основными задачами обсерватории были составление первой карты неба в средневолновом ИК-диапазоне и поиск источников длинноволнового инфракрасного излучения.

Основным оборудованием КА являлся телескоп-рефлектор с диаметром зеркала 0.57 м и детекторы для регистрации ИК-излучения с длинами волн 12, 25, 60 и 100 мкм.

Спутник проработал 10 месяцев, пока не кончился запас жидкого гелия. С его помощью были осуществлены наблюдения более 250 000 источников инфракрасного излучения. С помощью телескопа был открыт пылевой диск у Веги, а в Солнечной системе IRAS открыл три астероида и три кометы.

5 получение исходных данных для исследований, начиная от эволюции протопланетных дисков и кончая историей звездообразования в нормальных галактиках;

6 составление каталога ИК-источников для Космического телескопа имени Джеймса Вебба (JWST).

Стратегия наблюдений состоит в следующем. WISE совершает полет по солнечно-синхронной орбите вдоль терминатора (местное время прохождения узлов в 05:50 и 17:50) с инструментом, направленным в зенит, и солнечной батареей, которая смотрит вбок под 90°. Съемка производится с интервалом 11 сек, причем стабилизацию изображения во время экспозиции (8,8 сек) обеспечивает вспомогательное сканирующее зеркало. За один виток снимаются данные с узкой полосы, а в течение полугода за счет орбитального движения Земли вокруг Солнца этими полосами будет покрыта вся небесная сфера. Межкадровое перекрытие составляет 10%, но полосы имеют перекрытие до 90%, так что одни и те же источники будут наблюдаться многократно. Если какую-то область придется пропустить (например, чтобы в поле зрения телескопа не попала Луна), КА сможет увидеть ее и через несколько дней с помощью сканирующего зеркала.

Данные будут сбрасываться четыре раза в сутки при прохождении КА над полюсами, и за шесть месяцев работы на Землю будет передано почти 1.5 млн снимков.

Конструкция аппарата

Космическая обсерватория WISE была построена компанией Ball Aerospace (г. Боулдер, Колорадо), которая также выполнила интеграцию ПН и тестирование всей системы.

Стартовая масса WISE составляет 662 кг, его размеры – 2.85×2.00×1.73 м. Аппарат состоит из двух основных частей – служебного модуля и научного инструмента. В качестве основы для служебного модуля выступает платформа RS-300, которую Ball Aerospace ранее использовала при создании КА NEXTSat (HK №5, 2007) и ударного зонда в проекте Deep Impact (HK №3, 2005).

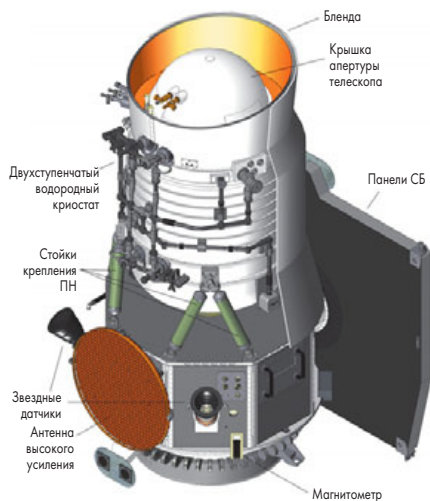
Служебный модуль имеет форму восьмиугольной призмы из алюминиевых сотовых панелей. В нем находятся аккумуляторная батарея на 29 А·ч, блоки систем управления и обработки данных, датчики и четыре маховика для ориентации КА, три электронных блока научной аппаратуры. Фиксированная панель солнечной батареи площадью 3.0 м² расположена с одной стороны, а фиксированная остронаправленная антенна для передачи данных – с другой.

Располагаемая мощность системы энергоснабжения – 551 Вт при среднем потреблении 301 Вт. Связь аппарата с Землей осуществляется через геостационарную систему TDRS в S- и Ku-диапазоне. Емкость бортового ЗУ на флэш-памяти – 96 Гбайт.

Научный инструмент WISE – это криогенный пятизеркальный афокальный телескоп диаметром 0.40 м с относительным фокусом 1:3.375 и полем зрения 47' (примерно в 1.5 раза больше, чем угловой размер полной Луны). Он оснащен четырьмя камерами, по одной на каждый рабочий диапазон – 3.3, 4.7,

12 и 23 мкм. Телескоп и камеры расположены в криостате высотой 1.85 м и диаметром 1.17 м. Масса прибора с криостатом – 347 кг; кроме того, еще 15.7 кг приходится на твердый (замороженный) водород, постепенное плавление и испарение которого обеспечивает тепловой режим устройства.

В ближнем ИК-диапазоне (3.4 и 4.7 мкм) используются детекторы компании Teledyne на соединении Hg-Cd-Te, а в среднем (12 и 23 мкм) – фирмы DRS из кремния, легированного мышьяком. Каждый детектор представляет собой матрицу размером 1024×1024, то есть величиной в 1 Мпикс. Напомним, что пионерская камера IRAS имела детектор всего с 62 чувствительными элементами! Угловое разрешение составляет 6" в трех первых диапазонах и 12" в четвертом. Чувствительность детекторов ближнего ИК составит 120 и 160 мкЯн, среднего ИК – 650 и 2600 мкЯн.



▲ Конструкция аппарата WISE

По своему назначению четыре ИК-диапазона WISE делятся так: 3.4 мкм – регистрация излучения звезд и галактик; 4.7 мкм – коричневые карлики и другие подобные объекты; 12 мкм – поиск теплового излучения астероидов; 23 мкм – поиск теплового излучения самых холодных объектов, например пыли в областях звездообразования.

Криостат изготовлен Центром перспективных технологий Lockheed Martin в Пало-Альто. Он имеет в своем составе два резервуара, заполненных замороженным водородом. Меньший по размеру служит для поддержания температуры холодных ИК-детекторов (12 и 23 мкм) на уровне 7.8 К. Второй, более крупный, защищает первый резервуар от сравнительно высоких температур на поверхности криостата (190 К) и служит для охлаждения телескопа и сканирующего зеркала до 17 К, а теплых ИК-детекторов (3.3 и 4.7 мкм) – до 32 К. Для защиты криостата от излучения Солнца и Земли в верхней части телескопа смонтирована бленда.

Выбор твердого водорода с температурой плавления 12 К вместо обычного в таких случаях жидкого гелия* обусловлен меньшей массой первого. Намораживание водородного льда в криостате началось 23 сентября и продолжалось 6 недель. Затем была произведена последняя калибровка детекторов, и

вплоть до самого старта для сохранения водорода в твердом виде в криостате циркулировал жидкий гелий. На космодроме даже пришлось сформировать специальную команду, которая таскала емкости с жидким гелием вверх-вниз по башне обслуживания. Кроме того, нужно было поддерживать вакуум внутри криостата – иначе мог замерзнуть попавший в него воздух! На криостат были установлены специальные уплотнительные панели.

Запаса водорода в криостате WISE должно хватить по крайней мере на 10 месяцев, что с избытком перекрывает расчетный срок работы КА – семь месяцев.

Ожидаемые открытия

WISE способен обнаружить до 700 000 астероидов, провести полный обзор коричневых карликов в окосолнечном пространстве, а также наблюдать объекты, удаленные настолько, что их свет из-за красного смещения перешел в ИК-область.

По оценке Э. Райта, WISE может обнаружить планету размером с Юпитер на расстоянии до 1 св. года, а объект массой в два-три раза тяжелее Юпитера (а это уже коричневый карлик) будет виден на расстояниях до 7–10 св. лет. Чтобы оценить величину возможного «улова», исследователь провел наблюдение небольшого участка неба на специализированной ИК-обсерватории Spitzer и сразу нашел 18 коричневых карликов. Учитывая, что область поиска WISE в 4000 раз больше, а чувствительность несколько ниже, Райт заключил, что его обсерватория откроет порядка 700 холодных карликовых звезд, из которых около 100 будут ближе 20 св. лет. А это значит, что «плотность звездного населения» в наших ближайших окрестностях удвоится, и вполне вероятно, что какой-то из новых объектов отберет у Проксимы Центавра звание ближайшей к Солнцу звезды.

«Охота» на астероиды основного пояса позволит не только провести их полную перепись (первоначально до диаметра 3 км, а после дополнительной обработки и до 1 км), но и определить их размеры, которые пропорциональны тепловому излучению.

Неизвестные движущиеся объекты будут выявляться автоматически, и их «треки» будут отправляться в Центр малых планет MPC для дальнейшего изучения и уточнения орбиты. Ожидается, что это будут очень тусклые объекты, приблизительно 22^m, и для их дальнейшего исследования потребуются довольно большие телескопы.

Важно, что обзор WISE не ограничен областью плоскости эклиптики, так что появляется возможность находить объекты на орбитах с большими наклонениями, в том числе новые и потенциально опасные астероиды, сближающиеся с Землей.

Что касается объектов пояса Койпера, они, к сожалению, слишком холодны, чтобы WISE смог их разглядеть.

Ну а далекие ультраяркие галактики – это передний край современной астрономии, и здесь WISE может принести принципиально новые данные.

«Мы ожидаем увидеть много новых астероидов, звезд и галактик. Нам предстоит делать вещи, которые до нас никто не делал, поэтому открытый может быть по-настоящему много», – говорит Эдвард Райт.

*Ранее криостаты с твердым водородом использовались в проектах SPIRIT-III и WIRE.

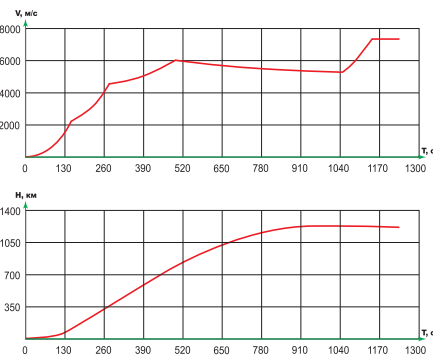
Очередной китайский незнакомец и первый студенческий спутник

15 декабря в 10:31:04.790 по пекинскому времени (02:31:05 UTC) с нового стартового комплекса Центра космических запусков Тайюань был осуществлен пуск РН «Чанчжэн-4С» (CZ-4C) №У4 из семейства «Великий поход». На расчетную солнечно-синхронную орбиту высотой около 1200 км были выведены спутники «Яогань вэйсин-8» (YW-8) и «Сиван-1» (XW-1; «Надежда»).

Циклограмма выведения (см. рис.) к моменту окончания первого участка работы третьей ступени примерно на 490-й секунде полета обеспечивала достижение высоты около 750 км и скорости 6000 м/с. На пассивном участке от 490-й и приблизительно до 1050-й секунды полета третья ступень с полезным грузом достигла расчетной высоты, но скорость упала примерно до 5400 м/с. Второе включение 3-й ступени продолжило высоту 100 сек позволило довести скорость до круговой для данной высоты. Двигатель YF-40A третьей ступени выключился через 1140 сек после старта (расчетное время – Т+1146.300 сек); через 90 сек состоялась отделение основного спутника YW-8, а еще через 40 сек от ступени был отделен малый радиолобительский КА XW-1.

Номера и международные обозначения, присвоенные запущенным объектам в каталоге Стратегического командования США, а также параметры их орбит приведены в таблице. Высоты даны над поверхностью земного эллипсоида.

Наименование	Номер	Обозначение	Параметры орбиты			
			i	Нр, км	Нс, км	P, мин
Яогань вэйсин-8	36121	2009-072A	100.50°	1194.9	1229.4	109.44
Сиван-1	36122	2009-072B	100.50°	1195.6	1230.6	109.45
Третья ступень	36123	2009-072C	100.43°	972.6	1216.3	107.04



▲ Циклограмма выведения РН CZ-4C 15 декабря – профиль скорости и высоты полета

График О. Шиньковича

На пуске присутствовала представительная группа руководителей космической программы: согласно отчету Китайской корпорации космической науки и техники CASC, в Тайюань прибыли заместитель начальника Главного управления вооружений и военной техники Нью Хунгуан и член парткома Государственного управления оборонной науки, техники и промышленности Ху Яфэн, а от CASC – ее президент Ма Синьжуй, вице-президент Юань Цзяцзюнь, председатель научно-технического комитета и главный научный руководитель проекта академик Ван Лихэн и главный инженер Сунь Вэйган.

Разумеется, присутствовали руководители и главные конструкторы: носителя CZ-4С – Вэн Вэйлян и Фань Хунтуань, спутника «Яогань вэйсин-8» – Чжоу Вэйминь и Хоу Цзяньвэнь, спутника «Сиван-1» – Чжан Сяоминь (он совмещает обе должности). В подготовке пуска участвовали представители Чанчуньского института оптики, точной механики

Экспедиция создателей ракеты прибыла из Шанхая на полигон 17 ноября, в день, когда температура на Тайюане упала до -26°C. Пуск в зимнюю стужу потребовал ряда особых мер, включая замену двигателей увода ступеней на морозостойкий вариант и подачу теплого воздуха для обогрева двигателя третьей ступени РН в интервале от 40 до одной минуты перед стартом. Тем самым была обеспечена надежность пуска при температуре выше -20°C; в действительности утром в день старта было -23°C.

Решение о запуске попутно с основным КА спутника «Сиван-1» было принято в марте 2009 г., когда заводские испытания носителя были уже завершены. Потребовалась дополнительная адаптация ракеты и программы ее полета.

и физики, Исследовательского института оптоэлектроники и Шанхайского института технической физики Китайской АН. На старт приехали более 200 учителей и учащихся – участников проекта «Сиван-1».

«Восьмой»

Официальное сообщение о запуске гласило, что «спутник для дистанционного зондирования №8» разработан и изготовлен Шанхайской исследовательской академией космической техники SAST и предназначен «главным образом для космических научных экспериментов, изучения природных и земельных ресурсов, оценки урожая зерновых и предотвращения стихийных бедствий и борьбы с их последствиями». Подобные задачи – с некоторыми вариациями в зависимости от типа и назначения КА – были заявлены и для предыдущих спутников семейства «Яогань вэйсин».

В телевизионном репортаже о пуске и в сообщении газеты «Чжунго хантянь бао» («Китайские космические новости») была названа масса КА – 1040 кг. Отметим, что заявленная грузоподъемность CZ-4С на орбиту высотой 1200 км составляет 2288 кг, в то время как для предыдущего варианта CZ-4В она не превышает 350 кг. Причина кардинального увеличения массы выводимого ПГ состоит в том, что двигатель третьей ступени CZ-4С под индексом YF-40А имеет возможность многократного включения, что позволяет использовать энергетически более выгодные траектории с промежуточным пассивным участком.

В репортаже о старте была включена анимация отделения и первых секунд полета КА. Зрителям был показан спутник со служебным модулем в форме параллелепипеда с двумя трехсекционными панелями солнечных батарей и модулем целевой аппаратуры с короткой широкой блендой квадратной формы. Неизвестно, соответствует ли это изображение реальному облику спутника.



Еще до запуска, 14 декабря, на сайте Чанчуньского института оптики, точной механики и физики появилось сообщение, что основная полезная нагрузка КА «Яогань вэйсин-8» изготовлена этим институтом и с конца октября готовится к запуску на полигоне. 30 декабря стало известно, что указанная ПН разработана под руководством профессора Жэнь Цзяньюэ. «Отметился» и Шанхайский институт технической физики, поставивший на борт два инфракрасных датчика горизонта, с помощью которых была построена начальная ориентация КА.

25 декабря «Чжунго хантянь бао» сообщила, что «Яогань вэйсин-8» работает нормально – и этим, к сожалению, официальная информация о конструкции, назначении и состоянии спутника исчерпывается.

Агентство Синьхуа анонсировало пуск 13 декабря, и по сочетанию космодрома Тайюань и носителя CZ-4С складывалось впечатление, что предстоит запуск третьего радиолокационного спутника типа «Цзяньбин-5», хотя ранее доходили сведения, что серийный шанхайский разведчик не полетит раньше весны 2010 г. Информация же о том, что вместе с основным спутником будет выведен попутный КА «Сиван-1», поначалу не воспринималась как существенная.

В действительности, однако, она была исключительно важна, так как еще в марте 2009 г. появились сообщения, что радиолокационный КА «пересадили» с запланированной для него ракеты CZ-2С на CZ-4С и что он пойдет на 1200 км вместо первоначально заявленной для «Надежды» орбиты высотой 499 км. Официальное подтверждение этой информации в части ракеты придавало некоторую достоверность и новой орбите, но она совершенно не вязалась с первым предположением о природе основного аппарата! И тем не менее через двое суток стало ясно, что никакой ошибки нет: оба КА были выведены на эту совершенно нетипичную для китайских спутников орбиту.

До декабря 2009 г. Китай никогда не использовал солнечно-синхронных орбит высотой более 900 км (рекорд оставался за двумя первыми полярными метеоспутниками «Фэньюнь-1»). В мире орбиты в диапазоне высот 1200–1400 км также весьма малопотребительны: начиная с 1966 г. на похожие орбиты выводились американские метеоспутники Nimbus и ESSA, а с 1975 г. – советские «Сферы» и «Метеоры-3». Ну и совсем недавно, в сентябре 2009 г., на несинхронную орбиту наклонением 58° и высотой 1340 км была выведена пара экспериментальных спутников обнаружения и сопровождения баллистических ракет STSS Demo.

Таким образом, уже сам факт запуска на наклонение 100,5° и высоту 1200 км говорил о том, что стартовал аппарат нового типа. В интервью «Чжунго хантянь бао» руководитель КА Чжоу Вэйминь подтвердил этот факт и сообщил, что в ходе его четырехлетней разработки приходилось постоянно решать сложные научно-технические проблемы. Главный конструктор Хоу Цзяньвэнь, в свою очередь, отметил, что для парирования нештатных ситуаций на орбите было подготовлено 168 вариантов работы.

Относительно реального назначения основного КА имеется три предположения, которые мы и рассмотрим.

Первое из них состоит в том, что «Яогань вэйсин-8» действительно является спутником дистанционного зондирования Земли из космоса, хотя и на крайне нетипичной для аппаратов такого назначения высоте. В его пользу говорит характер орбиты: она солнечно-синхронная (с местным временем прохождения нисходящего узла орбиты 09:29) и кратная: наземная трасса повторяется через 79 витков и шесть суток. Если ширина полосы захвата бортовой аппаратуры несколько больше 500 км, аппарат обеспечивает просмотр любого района территории Земли не реже одного раза в шесть суток.

На форуме www.9ifly.cn для спутника даже «подобрали» демонстрировавшийся на выставке в Чжухае оптико-механический сканер для съемки в панхроматическом диапазоне с разрешением 10 м с высоты 1300 км. Правда, масса этого прибора составляет всего 40 кг, и трудно предположить, что на борту 1040-килограммового КА установлен лишь он один. Отметим, что реальные образцы разведывательных спутников, работающих с высоты 1500 км и выше, оснащаются съемочной аппаратурой с крупногабаритными телескопическими системами.

Вторую версию озвучил на том же форуме пользователь с именем Дунфанхун. Еще 12 декабря, до официального анонса, он сообщил, что будет запущен аппарат шанхайской разработки, вероятно, на базе платформы метеоспутника «Фэньюнь-1», что его

▼ Учащиеся пекинской школы «Цзиншань» и другие участники создания спутника «Сиван» наблюдают за стартом своего детища с космодрома Тайюань



главным конструктором является Хоу Цзяньвэнь и что, скорее всего, он является прикладным развитием экспериментального спутника «Шицзянь-7».

Проверка показала, что Хоу Цзяньвэнь был главным конструктором КА «Шицзянь-7» (SJ-7) с августа 2002 г. вплоть до его запуска. Несмотря на существенную разницу в параметрах орбит, предположение о родственных связях между SJ-7 и YW-8 выглядело интересным, тем более что точное назначение SJ-7 при запуске осталось неустановленным.

Лирическое отступление: «Шицзянь-7», «Цяошань-1» и китайская СПРН

Как удалось выяснить, SAST получила заказ на КА «Шицзянь-7»* на конкурсной основе в апреле 2002 г. и должна была изготовить его в течение 33 месяцев. 5/6 июля 2005 г. аппарат с официальной задачей «мониторинга космического пространства и проведения научных и технологических исследований» и с трехлетним расчетным сроком работы был запущен (НК №9, 2005). Он нес аппаратуру Шанхайского института технической физики (SITP) – мультиспектральную камеру с одним каналом видимого диапазона и двумя инфракрасными, а также два ИК-датчика горизонта в системе ориентации. В китайскоязычных источниках сообщалось, что первые изображения Земли в канале видимого диапазона были получены 10 июля 2005 г., а к 23 августа был закончен этап испытаний на орбите КА и целевой аппаратуры – и спутник был сдан в опытную эксплуатацию. В 2006 г. создатели КА были удостоены премии в области науки и техники для национальной обороны, а в 2008 г. еще и Государственной премии в области научно-технического прогресса 2-й степени.

Спутник функционировал на рабочей орбите высотой 566×587 км и периодом обращения 96.00 мин вплоть до 6 января 2009 г., когда был уведен на более низкую орбиту (529×556 км); в ходе полета было отмечено шесть случаев временного перехода на несколько более высокую или более низкую орбиту (до 10 км по средней высоте) с последующим возвращением на штатную. Цель этих маневров остается неясной; очевидно лишь, что они не требовались для коррекции времени прохождения узла орбиты.

Предполагается, что исследователи SITP Чжан Сянсян и Фу Юйтянь описали в «Журнале прикладной оптики» (июль 2007 г.) именно аппаратуру КА «Шицзянь-7». В статье фигурирует многоканальная оптическая система с каналами видимого (0.54–0.7 мкм), среднего инфракрасного (3–5 мкм) и дальнего инфракрасного (8–10 мкм) диапазона для камеры, работающей в режиме сканирования push-broom. Оптическая система – трехзеркальная внеосевая, диаметр объектива выбран равным 290 мм. Относительный фокус составляет 1:3.8 для видимого канала и 1:1.9 для обоих инфракрасных, что соответствует фокусному расстоянию 1120 и 560 мм. Поле зрения оптической системы составляет 2.93×0.3° при угловом разрешении 12.5 мкрад для видимого и 50 мкрад для ИК-канала, что

*Имеет также обозначение TS-2, что, скорее всего, расшифровывается как «Таньсо-2».

соответствует регистрации на линейки фотоприемников из 4096 и 1024 элементов. В последнем случае в качестве приемника используются четыре линейки по 256 чувствительных элементов из соединения Cd-Hg-Te.

27 февраля 2006 г. на сайте SITP появилось сообщение об успешных испытаниях сканирующей длинноволновой инфракрасной камеры, проиллюстрированное космическим снимком района Шанхая. В нем указывалось, что эта технология позволяет получать высокоточные данные о температуре поверхностей рек, озер и морей, поиска геотермальных ресурсов, контроля тепловых выбросов и «тепловых пятен» городов. Считается, что и в этом сообщении речь идет о камере на борту SJ-7.

Начиная с февраля 2008 г. по китайским сайтам и форумам стало циркулировать сообщение, первоисточник которого нам найти не удалось. В нем утверждается, что успешная отработка ключевых компонентов на спутнике SJ-7 позволила осуществить разработку аппарата «Цяньшао» (前哨, Qianshao; буквально «пикет») с инфракрасной аппаратурой для обнаружения баллистических ракет, который будет передавать информацию о пусках в реальном времени через орбитальный ретранслятор. В другом сообщении, появившемся чуть позже, фигурировал КА СПРН «Цяньшао-1» №01, который то ли должен стартовать в 2010 г., то ли уже находится на орбите.

Самое забавное, что спутник «Цяньшао-1» к этому моменту действительно находился на орбите! Это название, как совсем недавно удалось выяснить, относится к запущенному 18 ноября 2004 г. экспериментальному аппарату с официальным наименованием «Шянь вэйсин-2» (SW-2). Спутник массой 360 кг был изготовлен компанией «Дунфанхун» на базе платформы CAST-2000 и, согласно официальному сообщению, отличался высокоточной системой управления, обеспечивающей быстрые развороты корпуса КА, и предназначался для отработки платформы и шести новых технологий (НК №1, 2005; №1, 2009).

К сожалению, в последние годы КНР не публикует информацию об испытательных пусках своих баллистических ракет, поэтому проверить, какие из них мог наблюдать SW-2, не представляется возможным. Однако один момент старта известен точно: 11 января 2007 г. с Сичана была запущена ракета с перехватчиком, который в 22:28 UTC уничтожил на орбите старый метеоспутник «Фэньюнь-1С». Моделирование показывает, что на витке перехвата SW-2 сопровождал спутник-мишень, двигаясь параллельно и почти синхронно с ним примерно в 1500 км восточнее. Можно показать, что такая ситуация складывалась лишь примерно раз в 11 суток, так что случайным это совпадение признать трудно.

Если искать дальнейшее развитие проекта «Цяньшао-1», то на эту роль лучше всего подходит стартовавший 12 ноября 2009 г. спутник «Шицзянь-11» №01 (НК №1, 2010). Что же касается КА «Шицзянь-7», то его связь с тематикой СПРН представляется крайне сомнительной. Но остается открытым вопрос: является ли запущенный 15 декабря «Яогань вэйсин-8» развитием «Шицзянь-7» и какова в действительности его задача?

Стратегическое командование США в разное время внесло в каталог космических объектов 10 фрагментов, связанных с пуском КА «Шицзянь-7». Всем им даны названия CZ-2D R/B, то есть они отнесены к фрагментам второй степени РН. Однако представляется более вероятным, что таковыми являются лишь шесть первых найденных объектов, а четыре следующих являются малоразмерными фрагментами КА.

По результатам пуска КА «Яогань вэйсин-8» по состоянию на 31 декабря 2009 г. зарегистрированы только КА и третья степень РН.

Чанчуньская оптика

Главный довод против версии о наследовании задачи состоит в том, что разработка полезной нагрузки YW-8 была поручена не SITP, а другому предприятию – Чанчуньскому институту оптики, точной механики и физики. За ним до сих пор числилось лишь создание ПН для экспериментального малого спутника трехмерной съемки земной поверхности «Шянь вэйсин-1» («Таньсо-1»), запущенного 18 апреля 2004 г., разработка ПН для будущего картографического спутника «Тяньхуи-1», а также различные приборы, в том числе датчики системы управления пилотируемого корабля «Шэньчжоу», озоновый УФ-детектор и монитор солнечного излучения для метеоспутника «Фэньюнь-3».

Есть также сведения, что в Чанчуньском институте оптики разрабатывают технологию изготовления асферических зеркал из карбида кремния диаметром до 1 м для космических обсерваторий, камер для дистанционного зондирования Земли и ИК-датчиков спутников раннего предупреждения, а также боевых лазерных систем.

Так или иначе, эксперты сходятся во мнении, что оптикой с орбиты высотой 1200 км можно эффективно решать две задачи: регистрация ракетных пусков и наблюдение за морскими акваториями. Последняя задача чрезвычайно важна для КНР, которая, по американским данным, создала специальный вариант баллистической ракеты средней дальности «Дунфэн-21» (DF-21C) для уничтожения авианосных группировок противника. Морские цели имеют то достоинство, что они достаточно крупны для обнаружения и опознания с большой высоты, а при утренних наблюдениях на нисходящей части витка отбрасывают длинные тени.

Использование орбиты высотой 1200 км позволяет увеличить частоту просмотра за счет перекрытия полос соседних витков; кроме того, из достаточно широкой морской зоны, примыкающей к побережью Китая, возможен передача информации непосредственно на береговые станции. Для спутника «Яогань вэйсин-8» задача наблюдения морских целей представляется наиболее вероятной.

Что же касается баллистических ракет, то доступными для обнаружения в реальном времени были бы лишь пуски с территории стран, прилегающих к КНР (Россия, Индия, Пакистан, Иран, КНДР). Старты с территории США могут наблюдаться только в записи, так как Китай не имеет спутников-ретрансляторов над Западным полушарием.

Справочные данные о некоторых спутниках КНР

Дата запуска	Официальное название	Реальное название	Разработчик	Масса, кг	Носитель	Космодром	Параметры начальной орбиты		
							$i, ^\circ$	Высота, км	Время прохождения узла
18.04.2004	Шянь вэйсин-1	Таньсо-1	НП/CIOMP	204	CZ-2C	Сичан	97.71	610	11:07
18.11.2004	Шянь вэйсин-2	Цяньшао-1	DFH	360	CZ-2C	Сичан	98.16	705	05:55
05.07.2005	Шицзянь-7	Таньсо-2 (?)	SAST/SITP	...	CZ-2D	Цзюцюань	97.58	561	04:59
05.11.2008	Шянь вэйсин-3	...	НП	200?	CZ-2D	Цзюцюань	98.48	798	06:31
	Чуаньсин-1-02	Тяньсюнь-1	CAS	200?			98.48	798	06:31
12.11.2009	Шицзянь-11-01	...	DFH	...	CZ-2C	Цзюцюань	98.28	698	09:02
15.12.2009	Яогань вэйсин-8	...	SAST/CIOMP	1040	CZ-4C	Тайюань	105.00	1199	09:29

Сокращения:

CAS – Китайская АН; CIOMP – Чанчуньский институт оптики, точной механики и физики; DFH – Космическая спутниковая компания «Дунфанхун»; НП – Харбинский технологический институт; SAST – Шанхайская исследовательская академия космической техники; SITP – Шанхайский институт технической физики



▲ Сборка радиолюбительского спутника «Сиван-1»

«Сиван-1»

Первый китайский радиолюбительский спутник «Сиван-1» (希望一号, Xiwang-1, «Надежда») разработан и изготовлен Космической спутниковой компанией «Дунфанхун» («Хантянь Дунфанхун вэйсин гунсы»; Aerospace Dongfanghong Satellite Co.), входящей в состав Китайской корпорации космической науки и техники CASC как часть Китайской исследовательской академии космической техники CAST. Целью его создания является развитие интереса к космической технике среди молодежи Китая.

«Сиван-1» имеет свои корни в предлагавшемся в 2001–2002 гг. проекте «олимпийского микроспутника» и в инициативном проекте радиолюбительского аппарата CAS-1, выдвинутом в 1998 г. группой радиолюбителей во главе с Ван Чуаньшанем (позывной BA1SS). В марте 2006 г. было принято решение объединить оба проекта и запустить радиолюбительский спутник к началу Олимпиады 2008 г. в Пекине.

Малый КА должен был быть запущен вместе со спутником экологического мониторинга «Хуаньцзин-1С» на солнечно-синхронную орбиту высотой 499 км. Но разрешение на изготовление «Сиван-1» было получено лишь 5 марта 2008 г. – и к открытию игр спутник не успевал. Затем из-за многократных переносов старта основного КА дата запуска постепенно «съехала» на июнь 2009 г. В итоге в марте 2009 г. было решено, что радиолюбительский спутник будет выведен на орбиту вместе с КА «Яогань вэйсин-8».

Тогда же, в марте 2009 г., началось изготовление спутника. Помимо головного предприятия, в работе участвовали 508-й, 512-й, 513-й и 518-й институты и 529-й завод CAST, 771-й институт и 539-й завод 9-й академии, 18-й институт Китайской корпорации электронной техники в Тяньцзине, Шанхайский ин-

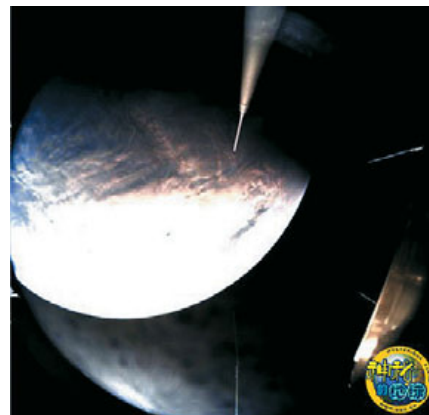
ститут технической физики, Пекинский университет авиации и астронавтики и другие предприятия. Уже в октябре аппарат был готов и 8 ноября прошел выходной контроль на предприятии. 24 ноября было объявлено, что пуск состоится в середине декабря, а 28 ноября изделие было отправлено на космодром.

В основу КА положена новая микроспутниковая платформа CAST-100. Аппарат выполнен в виде восьмигранной призмы описанным диаметром 680 мм и высотой 432 мм (вместе с антеннами – 974 мм) и состоит из трех основных модулей: энергетического, электронных систем и полезной нагрузки. На внешних поверхностях КА размещены датчики системы ориентации и панели фотоэлементов с КПД 26.8%, дающие в среднем 10 Вт мощности; пиковое энергопотребление составляет 21 Вт. В систему электроснабжения включена литий-ионная аккумуляторная батарея емкостью 15 А·ч. На нижнем и верхнем днищах установлены по четыре штырьевые антенны бортового радиокомплекса. Аппарат стабилизируется вращением со скоростью 2 об/мин. Система терморегулирования – пассивная, обеспечивает температуру в интервале от -20 до +45°С. Масса спутника, заявленная в день запуска, – 60 кг (проектная – 50 кг)*. Стоимость проекта – 35 млн юаней (около 5.1 млн \$).

Полезная нагрузка КА состоит из трех компонентов:

- ① радиокомплекс управления, телеметрии и радиолюбительской связи массой 5.2 кг;
- ② широкоугольная цветная камера-фотометр с CMOS-приемником, разработанная Пекинским институтом космического машиностроения и электроники («508-й институт»);
- ③ «олимпийский» блок массой 1.6 кг, созданный школьниками пекинской экспериментальной школы «Цзиншань».

Радиокомплекс КА имеет в своем составе радиомаяк мощностью 0.2 Вт на частоте 435.790 МГц и приемопередатчик мощностью 1 Вт, работающий в радиотелефонном, линейном или пакетном (цифровом) режимах. В первом и третьем случаях используются частота линии «Земля – КА» 145.825 МГц, линии «КА – Земля» 435.675 МГц, во втором – диапазоны 145.925–145.975 и 435.765–435.715 МГц. 21 декабря Международная организация радиолюбительской спутниковой связи AMSAT присвоила китайскому аппарату обозначение HO-68 (Hore Oscar-68). Ответственным представителем от



▲ Снимок Земли CMOS-камерой на борту «Сиван-1» (в кадр также попали четыре антенны радиокомплекса)

радиолюбительского сообщества КНР является Алан Кун (Alan Kung, позывной BA1DU). Камера массой 0.36 кг с объективом типа «рыбий глаз» имеет поле зрения 140°, приемную матрицу в 1 млн пикселей и разрешение на поверхности Земли 1.4 км.

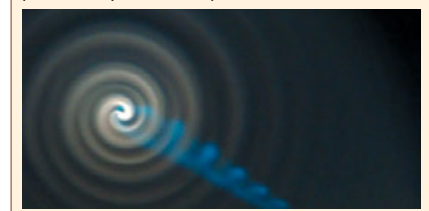
Экспериментальный блок представляет собой полусферический купол с шариками пяти разных цветов (желтый, зеленый, красный, белый и черный) для изучения их поведения в условиях невесомости.

15 декабря в 10:52 по пекинскому времени «Сиван-1» успешно отделился от третьей ступени РН. Первые сигналы радиомаяка были получены наземной станцией Санья. В 12:17 и в 14:18, на втором и третьем витках, в Сианьском центре управления было получено четкое изображение полусферического купола с бортовой камеры. К концу декабря были успешно опробованы основные режимы работы радиокомплекса.

Расчетный срок службы КА «Сиван-1» – один год, но разработчики ожидают, что он проработает не менее двух лет, а возможно, и дольше.

Сообщения

- ✓ 9 декабря в 09:45-09:50 ДМВ жители северных районов Норвегии, от Трёнделага до Финмарка, наблюдали необычайное небесное явление – светящуюся структуру в виде вращающейся спирали. Так как на этот день было выдано предупреждение морякам о ракетном пуске из южной части Белого моря, эксперты связали норвежские наблюдения с аварийным пуском российской ракеты. 10 декабря ИТАР-ТАСС со ссылкой на Управление пресс-службы и информации Минобороны РФ сообщил о состоявшемся накануне в акватории Белого моря в рамках летно-конструкторских испытаний пуске ракеты «Булава» с ракетного крейсера «Дмитрий Донской» из подводного положения. Выход ракеты из шахты подлодки прошел штатно. По данным телеметрического контроля было установлено, что первые две ступени ракеты отработали в штатном режиме, однако на этапе работы третьей ступени была зафиксирована неустойчивая работа двигателя. – П.П.



* На момент публичного объявления проекта «Сиван-1» 29 мая 2008 г. (НК №8, 2008) назывались следующие характеристики КА: масса – 35 кг, диаметр – 550 мм, высота – 350 мм, средняя мощность – 7.0 Вт при пиковом энергопотреблении до 14.3 Вт. Позднее их пришлось скорректировать из-за изменения параметров рабочей орбиты и светотеневой обстановки.



Ю. Журавин.
«Новости космонавтики»

18 декабря в 13:26:37 по местному времени (16:26:37 UTC) со стартового комплекса ELA 3 Гвианского космического центра стартовой командой компании ArianeSpace выполнен пуск РН Ariane 5GS (миссия V193). Полезной нагрузкой при пуске был КА оптико-электронной разведки Helios-2B, созданный по заказу французского Генерального агентства по закупке вооружений DGA. По сообщению ArianeSpace, через 59 мин 16 сек после старта аппарат был успешно выведен на целевую орбиту.

Засекреченный запуск

Как и при запуске КА Helios-2A, который состоялся ровно пять лет назад, «минута в минуту» (18 декабря 2004 г. в 16:26 UTC), компания ArianeSpace не выдала традиционного сообщения о планируемых и реальных параметрах орбиты КА.

В каталог Стратегического командования США по итогам пуска были внесены два объекта: Helios-2B (номер **36124**, международное обозначение **2009-073A**) и Ariane 5 R/B (соответственно 36125 и 2009-073B). Однако СК США пошло на беспрецедентный шаг – оно не выпустило ни одного открытого набора элементов на Helios-2B или на верхнюю ступень.

Мало того, выяснилось, что с середины дня 8 декабря 2009 г. СК США перестало выдавать орбитальные элементы и для двух других французских КА оптико-электронной разведки – Helios-2A (объект 28492) и Helios-1A (объект 23605). В то же время американцы продолжили публикацию элементов для КА Helios-1B (объект 25977), запущенного в декабре 1999 г. и выведенного из эксплуатации в октябре 2004 г. из-за проблем с работой системы электропитания.

СК США продолжило выдавать элементы и на два французских экспериментальных КА системы предупреждения о ракетном нападении Spirale A и Spirale B (объекты 33751 и 33752). А вот данные на четыре КА экспериментальной системы радиоэлектронной разведки Essaim (объекты 28494, 28495, 28496 и 28497) с 8 декабря были закрыты.

Очевидно, эти новые правила публикации орбитальных данных на разведывательные французские КА стали следствием переговоров военных ведомств США и Франции. Минобороны Франции еще в декабре 2004 г. выразило недовольство публикацией орбитальных элементов на только что запущенный КА Helios-2A. Вновь вопрос засекречивания орбитальных данных всплыл в связи с пуском во Франции радарного комплекса Graves. Комплекс, спроектированный и построенный компанией Онега по заказу Минис-

В полете – Helios-2B

терства обороны Франции, был передан заказчику в ноябре 2005 г. и введен в эксплуатацию в июне 2007 г. На тот момент Graves позволял уверенно обнаруживать КА и фрагменты на орбитах до 1000 км, по которым был сформирован каталог на более чем 2000 космических объектов. На официальном сайте проекта было опубликовано заявление об обнаружении нескольких десятков объектов, не заявленных в каталоге СК США. При этом была получена информация не только о параметрах их орбит, но и их массе и частотах бортовых передатчиков.

В появившихся тогда же в средствах массовой информации комментариях французских военных говорилось, что информация с Graves будет использована против США, если последние попытаются опубликовать данные, касающиеся секретных военных и космических объектов самой Франции. Очевидно, теперь этот вопрос обе страны урегулировали.

Таким образом, Франция стала третьей страной, для которой США закрыли орбитальные элементы на часть ее спутников. Ранее, помимо секретных КА самих Соединенных Штатов, такая «привилегия» была предоставлена Японии.

Учитывая, что все четыре КА семейства Helios запущены в одно и то же время и в одну и ту же плоскость, лидер международной группы наблюдателей спутников Тед Молчан опубликовал вероятные параметры рабочей орбиты Helios-2B:

- наклонение – 98.1°;
- минимальная высота – 674 км;
- максимальная высота – 688 км;
- период обращения – 98.43 мин.

Сообщений о наблюдениях КА на этой или иной орбите не поступало.

Прошай, «родоначальник»!

Носитель Ariane 5GS (бортовой номер L532) изготовлен компанией EADS Astrium. Он стал шестой и последней ракетой модификации GS и последней ракетой «базовой», или «первоначальной», серии G (от французского *généraliste* – родоначальник). Всего было выполнено 25 пусков РН Ariane 5 серии G, из них девять – в варианте 5G (с L501 по L509), семь – в варианте 5G' (с L510 по L516), три – в варианте 5G+ (с L518 по L520) и шесть – в варианте 5GS (с L523 по L526, L530 и L532).

Ракеты типа 5GS были переходным вариантом от «родоначальника» 5G к новым версиям 5ES и 5ECA. От базовой версии 5G они отличались стартовыми ускорителями EAP типа P240: на первых трех РН – с легким соплом типа P2001, а на последних трех – с новым легким соплом P2005. Такие ускорители также используются на РН Ariane 5ECA, в то время как на версии 5G использовались ускорители с меньшим на

1 т запасом топлива. Главная криогенная ступень EPS у Ariane 5GS старая, типа H158, то есть в нее заправлялось 158 т компонентов топлива (на Ariane 5ECA используется ступень типа H173 с заправкой на 15 т больше). Кроме того, на первой ступени Ariane 5GS стоит двигатель Vulcain 1B с тягой 1140 кН, в то время как на РН «новых» версий 5ECA и 5ES – более современный Vulcain 2 (1390 кН).

В качестве второй ступени на Ariane 5GS используется новая EPS-V тип L10, созданная в рамках программы Evolution (одна из двух программ по модернизации Ariane 5) для РН версии 5ES. Ступень работает на высококипящих компонентах топлива и имеет в своем составе двигатель Aestus, однако запас топлива на ней увеличен на 300 кг по сравнению с «базовой» ступенью EPS типа L9.7. Отсек оборудования EA у РН 5GS тот же, что и на Ariane 5ECA: его корпус изготовлен из углепластика.

На смену Ariane 5GS пришла РН модификации Ariane 5ES, первый старт которой в версии 5ES-ATV состоялся 3 марта 2008 г. с первым европейским автоматическим транспортным космическим кораблем ATV-1 Jules Verne. Основное отличие 5ES от 5GS заключается в использовании первой ступени EPS типа H173 с двигателем Vulcain 2, как и на версии Ariane 5ECA.

Первоначально планировалось, что EADS Astrium изготовит лишь четыре носителя типа GS в рамках производственной партии P21 (ракеты с L517 по L526). Однако в дальнейшем было решено использовать



Пуски РН типа Ariane 5GS

РН (серийный номер)	Миссия	Дата и время пуска (UTC)	КА	Общая масса КА, кг	Масса ПН*, кг
Ariane 5GS (L523)	V166	11.08.2005 08:21	iPStar 1	6505	6695
Ariane 5GS (L524)	V168	13.10.2005 22:32	Syracuse 3A / Galaxy 15	5758	6473
Ariane 5GS (L525)	V169	21.12.2005 22:33	Insat 4A / MSG 2	5114	6301
Ariane 5GS (L526)	V178	05.10.2007 22:02	Intelsat 11 / Optus D2	4803.8	5831.5
Ariane 5GS (L530)	V180	21.12.2007 21:42	RASCOM-QAF 1 / Horizons 2	5457	6178
Ariane 5GS (L532)	V193	18.12.2009 16:26	Helios-2B	4200	5954

* Включая переходники и адаптеры.

оставшиеся в заделе ступени EPS типа H158 и двигатели Vulcain 1B. В результате в 2007 г. была собрана PH L530 (изначально планировавшаяся в версии 5ES), а два года спустя появилась и PH L532. Но теперь двигателей Vulcain 1B у EADS Astrium не осталось, так что сделать еще одну Ariane 5GS невозможно.

При стартовой массе 748 т Ariane 5GS имела грузоподъемность примерно вдвое выше, чем масса выводимого КА. Что поделать: пока не начнутся пуски «Союза-ST» с Куру, более легкого носителя в распоряжении Arianespace не будет.

Аппарат Helios-2B при запуске был закреплен на адаптере ACU 1194H (производство EADS CASA), который, в свою очередь, крепился на адаптере ASAP 5 (Ariane Structure for Auxiliary Passengers, производство EADS Astrium Ltd.). ASAP 5 используется при запуске на Ariane 5 вместе с основным КА нескольких небольших дополнительных полезных нагрузок. Именно с помощью ASAP 5 в декабре 2004 г. вместе с Helios-2A были запущены четыре малых КА. Однако на сей раз запуск дополнительных микроспутников вместе с Helios-2B не анонсировался. Вероятно, ASAP 5 остался в качестве балласта,

Гвианский «Филиппин»

Запуск КА Helios-2B сопровождался беспрецедентными для Гвианского космического центра мерами безопасности. С 3 декабря на космодроме была введена в действие система Vibo (в переводе с французского «Филиппин»), которая обеспечивала «сферу безопасности» вокруг стартовой зоны ZA пусковой установки ELA3, предотвращающую вторжение любого летательного аппарата в пространство вокруг стартового комплекса.

До сих пор воздушную безопасность Гвианского космического центра обеспечивали радар Centaure из состава сухопутных сил Франции во Французской Гвиане, ракетные зенитные комплексы класса «поверхность-воздух» из состава 3-го пехотного полка Иностранного легиона и вертолеты SA-330 Puma и AS-555AN Fennec 2 из состава 68-й вертолетной эскадрильи Guyane. (Вертолеты Fennec 2 эскадрильи Guyane используются для перехвата медленнолетающих целей, а Puma – для обеспечения поиска и спасания в аварийных ситуациях.)

В дополнение к этим силам из Франции были переброшены четыре двухместных истребителя Mirage-2000B из состава эскадрильи 2/5 «Ile de France» и самолет дальнего радиолокационного обнаружения E-3F (один из четырех «аваксов», имеющих у Франции) из состава 36-й воздушно-десантной эскадрильи обнаружения и контроля воздушного пространства Berry. С ними также прибыл самолет обеспечения C-135FR из состава 93-й группы воздушного снабжения Bretagne.

Уже 4 декабря истребители Mirage-2000B патрулировали воздушное пространство вокруг Гвианского космического центра. В первые дни пилоты «миражей» совместно с подразделением связи системы Vibo и штатными наземными силами контроля и управления обрабатывали действия при различных сценариях нарушения охраняемой зоны космодрома. Начиная с 7 декабря к управлению воздушной обороной приступил прибывший в Гвианский центр из Франции генерал-лейтенант Жиль Декло (Gilles Desclaux).

По материалам сайта Spyworld Actu

та, чтобы заново не рассчитывать параметры орбитального блока.

Связка из КА и двух адаптеров стояла на ступени EPS-V. Снаружи головная часть PH была закрыта «средним» головным обтекателем (производство компании Oerlikon Space) диаметром 5.4 м и высотой 13.8 м. Общая масса полезной нагрузки в миссии V193 (включая адаптер) составила 5954 кг при стартовой массе КА около 4200 кг.

Подготовка к старту «Гелиоса» началась в день его доставки в Куру, 14 октября. Первоначально Arianespace планировала пуск на 9 декабря в 16:26 UTC. Однако в ночь перед стартом при проведении испытаний перед началом заправки криогенной ступени EPS была выявлена аномалия в работе клапана баллона жидкого гелия системы наддува этой ступени. После анализа ситуации решили провести замену клапана, и ракета была возвращена с пусковой установки ELA3 в корпус окончательной сборки BAF. Уже 10 декабря на неофициальном французском сайте SarcosEspace.net появилось сообщение о переносе старта на 8 суток – на 17 декабря. Именно такое время требовалось на возвращение PH в здание BAF, замену клапана, его тестирование и повторный вывоз PH на пусковую установку.

14 декабря Arianespace выпустила официальный пресс-релиз, который сообщал, что новая попытка старта будет предпринята 17 декабря в 16:26 UTC. Однако и в этот день пуск не состоялся. Примерно за 6 мин до старта загорелось красное табло «Пусковая установка не готова». Предстартовый отсчет был остановлен на отметке T-5 мин 17 сек, когда уже шла синхронизация бортовых и наземных компьютеров перед стартом. Даже если бы удалось быстро выявить и устранить причину сигнала «Пусковая установка не готова», отсчет пришлось бы возобновлять с отметки T-7 мин и вновь проводить синхронизацию компьютеров. Однако стартовое окно при пуске Helios-2B в заданную плоскость солнечно-синхронной орбиты длилось лишь несколько секунд. Поэтому практически сразу после остановки отсчета глава Arianespace Жан-Ив Ле Галль (Jean-Yves Le Gall) объявил о переносе старта на сутки. Причины «технических проблем на стартовой площадке» названы не были.

18 декабря старт состоялся точно в назначенное время. Выведение длилось 26 мин 11 сек от контакта подъема до момента отсечки двигателя второй ступени. Трасса полета проходила над Атлантикой, полуостровом Лабрадор и островами северной Канады, далее через Якутию на Владивосток. Отделение КА состоялось через 59 мин 16 сек после старта, когда орбитальный блок вошел в зону видимости наземной станции слежения в г. Перт (Австралия) и стало возможным получить телеметрию об отделении КА и сразу же принять Helios-2B на управление.

Это был седьмой и последний пуск PH Ariane 5 в 2009 г. Тем самым Arianespace поставила новый рекорд по количеству запущенных носителей Ariane 5 за год: в 2007 и 2008 гг. удалось провести по шесть стартов, а в 2005 и 2006 гг. – по пять. Правда, во времена эксплуатации более легких ракет семейства Ariane 4 были годы, когда из Куру стартовало по 12 носителей (1997, 2000 и 2002 г.).



После успешного запуска 18 декабря Жан-Ив Ле Галль объявил, что в 2010 г. Arianespace выполнит шесть или семь стартов Ariane 5, включая запуск второго европейского грузового корабля ATV для МКС. Кроме того, в Гвианском космическом центре начнутся пуски PH «Союз-ST» и Vega.

«В течение прошедших 30 лет наша компания запустила 277 спутников, из них 32 – для военных ведомств Европы, – добавил Ле Галль. – В 2009 г. мы подписали десять новых контрактов и скоро подпишем одиннадцатый. Мы вновь опередили всех в этой области. Наш портфель заказов гарантирует сохранение темпа в шесть-семь пусков ежегодно в течение нескольких следующих лет».

По материалам EADS и Arianespace



Второй разведчик второго поколения

А. Кучейко специально для «Новостей космонавтики»

Helios-2B стал четвертым и завершающим аппаратом в реализуемой под руководством Франции многонациональной программе спутниковой разведки. Общая стоимость программы HELIOS оценивается в 2 млрд евро, причем вклад Франции составляет 90%. Попытки Парижа превратить проект в панъевропейский не нашли широкого понимания в ЕС, но позволили привлечь четыре страны (Бельгию, Испанию, Италию и Грецию) со скромными вкладами по 2.5%.

Основные цели программы – стратегическая и военно-политическая разведка, слежение за обстановкой в кризисных районах, информационное обеспечение боевых действий Вооруженных сил (ВС). В последние годы программа подверглась существенной доработке для приоритетного обеспечения потребностей войсковых группировок.

Орбитальная группировка системы ВКР HELIOS			
КА	Дата и время старта	Обозначение КА	Характер использования
Helios-1A	07.07.1995 16:23	23605 / 1995-033A	Оперативный
Helios-1B	03.12.1999 16:23	25977 / 1999-064A	Не работает с 21.10.2004, уведен с рабочей орбиты
Helios-2A	18.12.2004 16:26	28492 / 2004-049A	Оперативный
Helios-2B	17.12.2009 16:26	36124 / 2009-073A	Испытания

Руководитель программы HELIOS от Франции подполковник Кристоф Моран (Christophe Morand) отметил, что первоочередной задачей программы «является обеспечение руководства Франции инструментом для независимого анализа обстановки в мире с помощью независимых космических средств глобального сбора разведывательной информации». Дважды повторенный термин «независимый» является основным движущим мотивом Парижа в разработке системы, в отличие от Британии, традиционно опирающейся на американскую космическую инфраструктуру сбора информации.

Заказчиком системы является Генеральное агентство по закупке вооружений DGA, а технический контроль за разработкой возложен на Национальный центр космических исследований Франции CNES. Спутник массой 4200 кг разработан европейским аэрокосмическим консорциумом EADS на базе космической платформы SPOT Mk.3, ранее использованной в составе коммерческого КА SPOT-5. Изготовление Helios-2B было завершено в 2006 г., после чего он находился в резерве на Земле.

Оптико-электронную систему (ОЭС) изготовила компания Thales Alenia Space, которая создавала ОЭС для всех спутников Helios.

Как и его предшественник, Helios-2B оснащен многокамерной оптико-электронной системой HRZ (High Resolution Zoom) с независимыми каналами управления, благодаря чему повышена общая производительность и совмещены функции обзорной и высоко-

детальной видовой разведки. Общая масса ОЭС составляет 1124 кг, потребляемая мощность – 418 Вт в режиме ожидания и 900 Вт в рабочем режиме. В состав ОЭС входят камера обзорной разведки HR

(High Resolution) с управляемым зеркалом наведения линии визирования (заимствована у спутника SPOT-5) и система сверхвысокого разрешения THR (Tres Haute Resolution), которая обеспечивает съемку в видимом участке спектра (в том числе стереосъемку) и в средней части ИК-диапазона. В ОЭС используется телескоп системы Кассегрена с двумя фокальными матрицами детекторов в видимом диапазоне и одной матрицей детекторов ИК-диапазона с активной системой охлаждения. Фотоприемник ИК диапазона на основе соединения Hg-Cd-Te разработан компанией Sofradir.

По неофициальным данным прессы, решающая способность системы THR составляет 0.3–0.35 м и 2.5 м в видимом и среднем ИК-диапазонах соответственно.

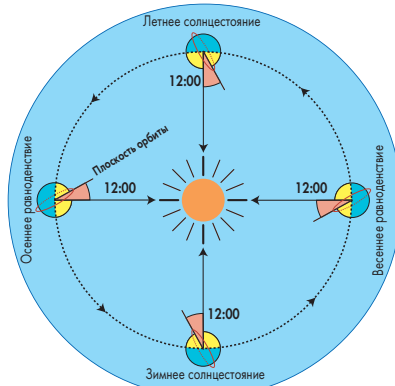
Возможность ведения съемки в средней части ИК-диапазона в дневное и ночное время улучшает информативные и обнаружительные свойства изображений, позволяет выявлять замаскированные цели и боевую технику с работающими двигателями, а также признаки функционирования объектов.

На спутнике Helios-2B установлены *твердотельные запоминающие устройства увеличенной емкости*, что расширяет возможности по съемке районов вдали от Европы. Изображения передаются на приемные станции в зашифрованном виде по радиолиниям в X-диапазоне частот. Имеется возможность установки индивидуальных ключей шифрования данных для обеспечения высокой степени конфиденциальности передаваемой информации на станции стран – участниц проекта.

В результате запуска на орбите сформирована система из трех разведывательных спутников Helios-1A/2A/2B. Расчетный срок активного существования Helios-2B составляет 5 лет.

Особенностью орбитальной системы HELIOS является размещение спутников в одной плоскости солнечно-синхронных дневных орбит с местным временем пересечения экватора в 13:13–13:19 в восходящих узлах (традиционно рабочим участком для оптических спутников является нисходящая ветвь орбиты). Выбор нестандартной орбиты КА Helios связан с возможностью использования для задач предварительной обзорной съемки в утреннее время трех коммерческих спутников серии SPOT (в ближайшие годы – пары спутников Pleiades), а выбранное направление пересечения экватора (с юга на север) в дневное время суток, вероятно, связано с южным размещением приоритетных объектов съемки (Ближний Восток, Африка) относительно стран Европы: спутник может вести съемку объектов на Ближнем Востоке и в Африке, а затем с минимальной задержкой передать изображения на приемные станции в Европе.

В состав наземного спецкомплекса сбора и обработки видовой информации входят пять национальных центров космической разведки стран – участниц программы. Дополнительный центр создан в Германии в



▲ Ориентация орбиты КА семейства Helios в зависимости от времени года

рамках межправительственных соглашений для обмена данными оптической съемки Helios-2 на радиолокационные снимки спутников сверхвысокого разрешения с PCA SAR-Lupe (Германия). Италия вступила в проект после подписания аналогичного соглашения об обмене данными Helios-2 – COSMO (система радарной видовой разведки).

Наземный командно-измерительный комплекс включает центр управления полетом CMP при космическом агентстве CNES в Тулузе (Франция) и три станции в Тулузе, Курру и на о-ве Кергелен для траекторных измерений, передачи команд и приема телеметрии в S-диапазоне частот.

В программе Helios-2 реализована возможность подключения большого числа рабочих станций пользователей для формирования заявок, обработки и анализа данных. Сообщается, что рабочие станции установлены на всех крупных базах французских ВС. В наземном комплексе Helios-2 предусмотрена возможность совместной обработки космической съемки с результатами авиационной разведки и формирования исходных данных целеуказаний для систем наведения новых образцов высокоточного оружия и средств их доставки.

Шесть стран-партнеров в программе Helios-2 (включая Германию) стремятся объединить имеющиеся национальные ресурсы в рамках общеевропейской системы космической видовой космической разведки (Multinational Space-based Imaging System – MUSIS), к которой готовы присоединиться также Польша и Швеция.

Наращивая свою космическую инфраструктуру, Франция изучает возможность разработки спутников 3-го поколения и создания собственного космического командования.

Внимание, поправка!

В статье, посвященной памяти Дмитрия Ильича Козлова в НК №5, 2009, с.70-71, допущен ряд неточностей.

Д. И. Козлов к разработке второй ступени РН «Энергия» отношения не имел. Ее разработали в Волжском филиале РКК «Энергия» под руководством директора – генерального конструктора Б. Г. Пензина, а изготовили на Куйбышевском заводе «Прогресс» (директор – А. А. Чижов).

Правильная должность Р. Н. Ахметова – первый заместитель генерального директора – генеральный конструктор – начальник ЦСКБ.

Редакция приносит извинения читателям за допущенные неточности.





Третий «богатырь»

В полете – DirecTV-12

В. Мохов.
«Новости космонавтики»

29 декабря 2009 г. в 03:21:59.988 ДМВ (00:22:00 UTC) с 39-й пусковой установки 200-й стартовой площадки космодрома Байконур осуществлен пуск РН «Протон-М» с разгонным блоком (РБ) «Бриз-М». Носитель вывел на орбиту телекоммуникационный КА DirecTV-12, принадлежащий американской компании DirecTV Inc. Провайдером пусковых услуг выступила компания International Launch Services Inc. (ILS).

По данным Центра обработки и отображения полетной информации (ЦООПИ) ГКНПЦ имени М.В. Хруничева, в 12:32:00.129 ДМВ (09:32:00 UTC) спутник DirecTV-12 отделился от РБ и вышел на переходную к геостационарной орбите со следующими параметрами (в скобках даны плановые значения):

- наклонение – $20^{\circ}41'34''$ ($20^{\circ}42'00''$);
- высота в перигее – 5119.07 км (5117.81 км);
- высота в апогее – 35785.49 км (35785.87 км);
- период обращения – 12 час 08 мин 57.3 сек (12 час 08 мин 56.2 сек).

В каталоге Стратегического командования США DirecTV-12 получил номер **36131** и международное обозначение **2009-075A**.

При выведении КА DirecTV-12 уже в шестой раз «Протон-М» использовал «южную» трассу полета с азимутом пуска 74.5° , обеспечивающую выведение орбитального блока (ОБ) на опорную орбиту наклонением 48° и высотой 133×273 км. Такая трасса выбирается в случае запуска особо тяжелых полезных грузов. Впервые она была использована 7 июля 2007 г. при выведении на геопереходную орбиту (ГПО) КА DirecTV-10 массой 5893 кг. Затем «южная» трасса использовалась при запуске КА Inmarsat-4 F3 (5960 кг на ГПО, 18.08.2008), Ciel-2 (5625 кг на ГПО, 10.12.2008), «Экспресс-АМ44» и «Экспресс-МД1» (3902 кг на ГСО, 11.02.2009) и W2A (5915 кг на ГПО, 03.04.2009).

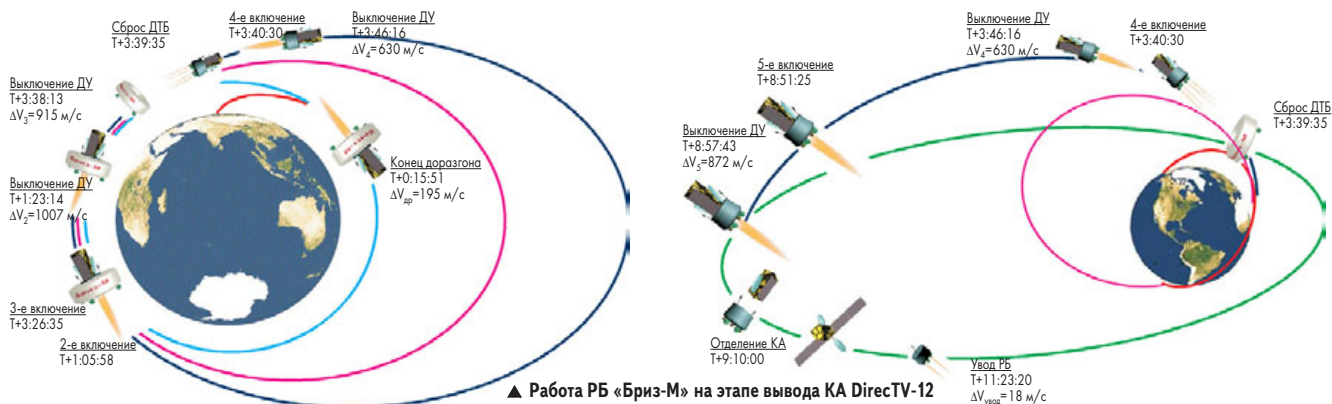
Баллистическая схема выведения КА DirecTV-12 предусматривала пять включений маршевого двигателя РБ «Бриз-М». Расчетная длительность выведения от старта РН до отделения КА составляла 33000.0 сек (9 час 10 мин 00 сек), реальная – 33000.129 сек (на 0.129 сек дольше). Аппарат имел стартовую массу 6060 кг, что стало очередным рекор-

дом грузоподъемности для «Протона-М» при запуске КА на геопереходную орбиту.

Триплет DirecTV

DiracTV Inc. (штаб-квартира в г. Эль-Сегундо, принадлежит группе News Corporation) – крупнейшая в США компания, предоставляет услуги непосредственного телевидения в области цифрового телевидения и передачи данных. DirecTV имеет более 18 млн пользователей в США. Годовая выручка компании более 17 млрд \$, операционная прибыль около 2.5 млрд \$, чистая прибыль около 1.5 млрд \$. Орбитальная группировка компании (на момент запуска DirecTV-12) состояла из 11 КА, которые транслируют около 400 национальных цифровых телеканалов на всю территорию США.

В сентябре 2004 г. DirecTV Inc. заключила контракт с компанией Boeing на производство на базе платформы BSS-702-2000 трех тяжелых КА для расширения услуг трансляции телевидения высокой четкости (High Definition Television, HDTV) в Ka-диапазоне. Мощности трех КА позволяли обеспечить передачу HDTV на 91% домовладений в континентальной части США, на Аляс-



Графика В. Андюшкина

Аппараты компании DirecTV

КА	Точка стояния	Дата старта	РН	Платформа (производитель)	Число и диапазон транспондеров
DirecTV-1 ¹	109.8° з.д.	17.12.1993	Ariane 4	HS-601 (Hughes Electronics)	16 Ku
DirecTV-2 ²	100.8° з.д.	03.08.1994	Atlas IIA	HS-601 (Hughes Electronics)	16 Ku
DirecTV-3 ³	91.1° з.д.	10.06.1995	Ariane 42-P	HS-601 (Hughes Electronics)	16 Ku
DirecTV-6 ⁴	109.5° з.д.	09.03.1997	Atlas IIA	LS-1300 (Space Systems/Loral)	32 Ku
DirecTV-1R	72.5° з.д.	10.10.1999	Зенит-3SL	HS-601HP (Hughes Electronics)	16 Ku
DirecTV-4S	101.2° з.д.	27.11.2001	Ariane 4	HS-601HP (Hughes Electronics)	48 Ku
DirecTV-5	109.8° з.д.	07.05.2002	Протон-К	LS-1300 (Space Systems/Loral)	32 Ku
Galaxy 3C ⁵	95.0° з.д.	15.06.2002	Зенит-3SL	BSS-702 (Boeing)	24 C, 53 Ku
DirecTV-7S	119.0° з.д.	04.05.2004	Зенит-3SL	LS-1300 (Space Systems/Loral)	54 Ku
DirecTV-8	100.8° з.д.	22.05.2005	Протон-М	LS-1300 (Space Systems/Loral)	36 Ku, 1 Ka
SpaceWay 1	102.8° з.д.	26.04.2005	Зенит-3SL	BSS-702 (Boeing)	72 Ka
SpaceWay 2	99.2° з.д.	16.11.2005	Ariane 5 ECA	BSS-702 (Boeing)	72 Ka
DirecTV-9S	101.1° з.д.	13.10.2006	Ariane 5 ECA	LS-1300 (Space Systems/Loral)	54 Ku
DirecTV-10	102.8° з.д.	07.07.2007	Протон-М	BSS-702 (Boeing)	87 Ka
DirecTV-11	99.2° з.д.	19.03.2008	Зенит-3SL	BSS-702 (Boeing)	87 Ka
DirecTV-12	102.8° з.д.	29.12.2009	Протон-М	BSS-702 (Boeing)	87 Ka

¹ DirecTV-1 в апреле 2007 г. передан в аренду канадской компании Telesat, эксплуатируется под именем Nimiq 4iR в точке 91° з.д.

² DirecTV-2 в феврале 2006 г. передан в аренду Telesat, эксплуатировался под именем Nimiq 4i в точке 91° з.д. Выведен из эксплуатации 16 апреля 2007 г., в мае 2007 г. переведен на орбиту захоронения.

³ DirecTV-3 прекратил вещание в октябре 2002 г. и был переведен на орбиту хранения в качестве орбитального резерва. В 2003 г. передан в аренду Telesat, переименован в Nimiq 2i и переведен в точку 91° з.д.; в феврале 2006 г. переименован в Nimiq 3 и перемещен в точку 82° з.д.

⁴ Система электропитания КА DirecTV-6 в апреле 1997 г. была повреждена в результате мощной солнечной вспышки, из-за чего при дальнейшей эксплуатации периодически возникали колебания мощности. Аппарат выведен из эксплуатации 15 августа 2006 г. и переведен на орбиту захоронения.

⁵ Galaxy 3C принадлежит компании Intelsat. DirecTV взяло на этот КА в аренду несколько транспондеров фиксированной связи для реализации своего проекта DirecTV World Direct по международному программированию.

ке и Гавайях. Два из этих спутников, DirecTV-10 и DirecTV-11, планировалось вывести на орбиту в 2007 г., а третий – DirecTV-12 – оставить на Земле в качестве резерва.

DirecTV-10 (стартовая масса КА – 5893 кг) был запущен 7 июля 2007 г. с помощью РН «Протон-М» и работает в настоящее время в точке 102.8° з.д.

19 марта 2008 г. с помощью РН «Зенит-3SL» был выведен на орбиту DirecTV-11 (5923 кг), который сейчас вещает из позиции 99.2° з.д. При запуске DirecTV-11 было объявлено, что через год будет выведен на орбиту и третий КА серии. С запуском DirecTV-12 все три спутника вместе обеспечат передачу пользователям 210 национальных цифровых HD-каналов и 1200 местных, а в дополнение к ним – новые программные сервисы.

DirecTV-12 изготовлен на базе платформы BSS-702-2000 компании Boeing Satellite Systems (г. Эль-Сегундо, Калифорния). Стартовая масса КА – 6060 кг, сухая – 3700 кг. В стартовом положении он имеет габариты 7.9×3.7×3.3 м, а после развертывания солнечных батарей (СБ) и антенн на геостационарной орбите – 7.9×7.3×48.1 м. Система электропитания включает две шестисекционные панели СБ (размах – 48.1 м) с фотоэлектрическими преобразователями из арсенида галлия с тройным переходом и 59 никель-водородных аккумуляторов емкостью 328 А·ч. В начале работы система электропитания обеспечивает мощность 18 кВт, а в конце 15-летнего гарантийного срока службы – не менее 16 кВт.

Для перевода на геостационарную орбиту на спутнике стоит апогейный двухкомпонентный двигатель типа R-4D тягой 445 Н, работающий на монометилгидразине (ММГ) и азотном тетроксиде (АТ). Для коррекции на геостационаре положения КА в направлении «запад-восток» имеются четыре ЖРД, тоже на ММГ и АТ, а для коррекции по направлению «север-юг» – четыре ионных электродвигателя XIPS-25 с диаметром «сопла» 250 мм, работающих на ксеноне.

Аппарат имеет трехосную систему ориентации. Для обеспечения более стабиль-

ных тепловых условий полезной нагрузки и платформы КА в его систему терморегулирования были введены радиаторы увеличенной площади. Они позволят повысить надежность и продолжительность службы КА на орбите.

К 15 января 2010 г. КА был выведен на синхронную орбиту высотой 32650×38910 км в район точки стояния 74.5° в.д. После окончательного скругления орбиты и перевода в рабочую точку 102.8° з.д. DirecTV-12 вступит в строй.

Полезная нагрузка DirecTV-12 предназначена для трансляции цифрового телевидения высокой четкости HDTV, вещания цифрового телевидения стандартного разрешения, а также предоставления услуг «диалогового» телевидения («ТВ по выбору»). Аппарат обеспечит услуги передачи цифрового телевидения, в том числе и высокой четкости, на континентальную часть США, Аляску и Гавайские острова.

Полезная нагрузка КА состоит из 87 активных и 27 резервных транспондеров Кадиапазона (20–40 ГГц). Глобальный охват материковой части США и Аляски осуществляется с помощью 28 активных и восьми резервных транспондеров высокой мощности; еще четыре активных и четыре резервных транспондера высокой мощности обеспечивают трансляцию на Гавайи и западное побережье США. Через них будут передаваться каналы кабельных и общенациональных телевизионных сетей.

Еще 55 активных и 15 резервных транспондеров формируют 55 перенацеливаемых лучей для трансляции каналов местного вещания на отдельные районы США. На спутнике установлены 11 антенных рефлекторов, работающих в Ка-диапазоне: два отражателя системы Грегори диаметром 2794 мм, четыре передающие антенны диаметром 1753 мм, одна приемная антенна диаметром 1626 мм, два малых субрефлектора и две телеметрические антенны диаметром 508 мм.

По материалам Роскосмоса, ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, Boeing Satellite Systems, DirecTV

Внедрение результатов

космической деятельности в жизнь

24 декабря в Государственной Думе РФ состоялись парламентские слушания «О состоянии рынка космических услуг и космической промышленности», организованные Комитетом по транспорту совместно с Комитетом по промышленности. Генеральный директор НПК РЕКОД В. Г. Безбородов в докладе «Использование результатов космической деятельности (РКД) – путь модернизации экономики России и ее регионов» проанализировал мировой и российский рынок космических технологий. Опыт использования РКД на региональном уровне поделился представитель Кабинета министров Республики Татарстан (РТ) Р. А. Мустафин, рассказавший о проектах «Космический коридор безопасности» (реализуется на татарстанском участке федеральной трассы М-7), «Космическая ГЭС» (на Нижнекамской гидроэлектростанции) и «ГЛОНАСС-Регион» (создание межрегиональной системы высокоточной спутниковой навигации на территории Приволжского округа), выполняемых совместно с корпорацией РЕКОД. По итогам слушаний приняты рекомендации Госдуме и Правительству РФ по корректировке и доработке законодательной и нормативно-правовой базы, регламентирующей деятельность в космической и смежных отраслях, особенно в части практического использования РКД.

27 декабря в Казани были достигнуты договоренности между руководством НПК РЕКОД и аппаратом Кабинета РТ о форсировании проектов, в т.ч. о финансировании проекта «Космическая ГЭС» со стороны ОАО «Татэнерго»; о местах установки референционных станций республиканской системы высокоточного позиционирования; о расширении масштабов и совершенствовании механизмов использования в Татарстане данных ДЗЗ, получаемых с российских КА «Ресурс-ДК» и «Метеор-М»; об использовании опыта НПК РЕКОД при создании систем спутникового мониторинга крупных инженерных сооружений, возводимых в Казани.

28 декабря в Администрации Одинцовского муниципального района состоялась презентация проекта муниципальной целевой программы «Использование РКД в интересах социально-экономического развития Одинцовского муниципального района на 2010–2012 годы». Особое место в программе занимают работы по созданию системы спутникового мониторинга Одинцовского волейбольно-спортивного дворца – здания, относящегося к числу критически важных объектов. Для наблюдения за подобными объектами в НПК РЕКОД создается типовая система спутникового мониторинга инженерных сооружений и крупных общественных зданий с использованием навигационных систем ГЛОНАСС/GPS. Мониторинг выполняется непрерывно в режиме реального времени с точностью измерений порядка единиц миллиметров. – И.Б.

▼ Енисей, Красноярский мост. На переднем плане – датчиковая преобразующая аппаратура (приемник ГЛОНАСС/GPS). Система сдана в опытную эксплуатацию в 2009 г.



Ядерный космос России

Год назад директор Исследовательского центра имени Келдыша А. С. Коротеев изложил на страницах НК свое видение перспектив космических транспортных систем, уделив особое внимание применению ядерной энергии*.

Тогда казалось, что речь шла о далеком будущем. Однако в конце 2009 г. ситуация изменилась: руководитель Роскосмоса А. Н. Перминов представил Д. А. Медведеву концепцию транспортного космического модуля с ядерной энергодвигательной установкой (ЯЭДУ)** и получил одобрение президента.

Редактор НК И. Б. Афанасьев встретился с А. С. Коротеевым, чтобы получить более подробную информацию об этой идее, в формировании которой непосредственное участие принимает Центр Келдыша.

тающий ядерный двигатель не удалось ни нам, ни американцам. Были сравнительно кратковременные испытания, в ходе которых появлялись надежды, что все вопросы будут решены. Но была и ясность, что дистанция до завершения работы еще достаточно большая. Пройти ее в нынешних условиях, наверное, разумно только при международной кооперации. О ней разговор пока не идет.

– А чем нынешнее предложение отличается от различных вариантов ЯЭДУ такого же типа, но с меньшим уровнем мощности, которые нашли применение в советских и американских спутниках? Как предполагается поднять электрическую мощность на порядок-два?

– Да, было и направление, связанное с использованием ядерной энергии для получения электричества. В частности, в Советском Союзе были запущены 32 КА с термоэлектрической (УС-А) и два аппарата с термоэмиссионной («Плазма») системой преобразования. Американцы запустили один аппарат SNAP-10А и очень активно работали по развитию систем на основе термоэмиссионного преобразования.

Анализируя различные источники энергии, используемые на КА, мы видим такую закономерность: если в 1970-е годы ядерная энергия давала на порядки большую мощность, чем солнечная, то потом этот разрыв уменьшился. Потому что даже у термоэмиссионного преобразования кроме плюсов (отсутствие подвижных узлов), есть и серьезные минусы. А именно: принципиально маленькие зазоры в конструкции, которые необходимы для преобразования тепловой энергии в электрическую, при выходе на высокие температуры и большие размерности увеличивают возможность коробления. В результате уровень мощности приходится искусственно ограничивать единицами или десятками киловатт.

Я не хочу сказать, что термоэмиссия – это тупик. Но если мы в самом деле хотим пойти на электроракетные тяговые системы, то нам нужна мощность порядка мегаватт – в противном случае «игра не стоит свеч». Нам представляется, что сегодняшний уровень развития термоэмиссии еще долго не сможет гарантировать создание надежных систем преобразования такого уровня мощности.

В связи с этим мы уходим к турбомашинному преобразованию. В космосе оно практически не использовалось, хотя проработки были и у нас, и у американцев. Считалось, что главная трудность здесь связана с обеспечением большого ресурса вращающихся систем. Сейчас достигнут большой прогресс

в области подшипников на электромагнитном и газовом подвесе. В частности, в земных условиях такие системы работают с ресурсом шесть-восемь лет. С учетом прогресса в углерод-углеродных композитных материалах мы, наверное, можем быть смелее: даже с бои, связанные с касанием статора и ротора подшипников (что опасно для металлов), не несут большой опасности в системах на основе углерод-углерода.

– Какие задачи в космосе планирует решать с помощью ЯЭДУ? Какие выгоды сулит применение ЯЭДУ?

– Мы выходим на совершенно другой уровень транспортных средств, отличающихся значительно более высокой экономичностью. И главное – сможем себе позволить ставить задачи совершенно нового класса. Среди них я выделю три:

- ① Освоение дальнего космоса, в том числе пилотируемые средствами.
- ② Экономически выгодное производство в космосе, создание спутников с изменяемой траекторией полета для околоземного применения.
- ③ Защита Земли от астероидно-кометной опасности.

Поговорим о тех выгодах, которые сулит применение ЯЭДУ при решении этих задач.

Возьмем в качестве примера марсианские экспедиции, широко обсуждаемые сейчас в прессе. Если их реализовывать на химических двигателях, то на низкой околоземной орбите необходимо обеспечить стартовую массу экспедиционного комплекса порядка 2000 т. При использовании ЯЭДУ стартовая масса комплекса уменьшается вчетверо.

ЖРД позволяют осуществить экспедицию только в период благоприятного расположения Земли и Марса. Если мы не укладываемся в благоприятные «окна», то придется возвращаться к Земле с гораздо большими скоростями, чем сейчас планируется, и решать тяжелейшую задачу входа в земную атмосферу при 12–20 км/с. В случае использования ЯЭДУ это ограничение снимается.

Если говорить о пилотируемых полетах к Луне или Марсу, то, вероятно, наибольший интерес – и социально-экономический, и научный – представляет экспедиция не посещения, а пребывания. Просто «наступить на поверхность планеты и улететь» сейчас не имеет большого смысла. Но для длительного пребывания необходимо учитывать особенности планеты. На Луне две недели – день, две недели – ночь, а на Марсе суточные температуры колеблются в пределах 70°, есть пылевые бури. Поэтому всерьез рассчиты-



Фото И. Афанасьева

– Анатолий Сазонович, поясните, пожалуйста, более детально, в чем суть предлагаемой концепции и чем она отличается от «классического» ядерного двигателя?

– В классическом ядерном ракетном двигателе (ЯРД) водород нагревается в активной зоне ядерного реактора до 3000 К и выбрасывается через сопло, создавая тягу. Мы предлагаем в известной степени упростить задачу, создав некую ядерную электростанцию: реактор нагревает до температуры порядка 1500 К рабочее тело (инертный газ), которое вращает турбину, приводящую в действие генератор (вырабатывает электроэнергию, которая идет на питание плазменных двигателей) и компрессор (обеспечивает циркуляцию рабочего тела по замкнутому контуру). Для достижения высокого к. п. д. используется теплообменник-рекуператор, а сброс тепла осуществляется через холодильник-излучатель. В данном случае, по-видимому, он будет довольно оригинальным, и мы о нем еще поговорим подробнее.

Почему предложена указанная схема, а не ЯРД? Причины несколько:

① Создание ЯРД в нынешних конкретных российских условиях остро ставит проблему экспериментальной отработки. Двигатель выбрасывает струю нагретого газа, которая потенциально может быть радиоактивной, поэтому испытания должны проходить на специальных полигонах, которых у России сейчас нет (Семипалатинский полигон находится на территории суверенного Казахстана и давно закрыт). То есть сейчас мы не сможем отработать ЯРД.

② Потенциальная радиоактивность реактивной струи накладывает большие ограничения на использование ЯРД.

③ Даже в случае стопроцентного успеха удельная тяга ЯРД составляет примерно 900 сек. Да, это примерно вдвое выше, чем у кислородно-водородного ЖРД, но на плазменных электроракетных двигателях (ЭРД) мы уже сегодня можем выйти на 5000–7000 сек, в перспективе – на 9000 сек. На порядок большей удельной импульс дает двигательной установке другое качество.

④ Надо признать, что в 1970-е годы, когда был проведен большой объем экспериментальных работ, получить надежно рабо-

* НК № 3, 2009, с. 38–40.

** НК № 12, 2009, с. 40.

вать на то, что можно использовать привезенные запасы химической энергии или воспользоваться солнечными батареями, не приходится – это чрезвычайно затруднено. Видимо, прилетать надо сразу с каким-то энергообеспеченным домом. Полную независимость даст только ядерная энергия, и наше предложение позволяет в перспективе иметь напланетную станцию.

Что касается производства в космосе, то глубокий вакуум и невесомость дают огромное преимущество при изготовлении ряда материалов, например выращивании наноконструкций. Для организации такого производства может быть создан производственный орбитальный комплекс с использованием ЯЭДУ. Я не исключаю, что это может быть первая настоящая экспериментальная фабрика в космосе. На основе такой установки можно построить аппарат для очистки засоренных орбит или некую установку для электрической заправки спутников.

Из прикладных околоземных задач можно выделить создание КА с изменяемой траекторией полета, например для получения изменяемого радиолокационного портрета подстилающей поверхности. В определенных условиях это может оказаться немаловажным. Мы сегодня рассматриваем несколько задач, в том числе «двойного применения», которые пока не стоит афишировать.

Задача защиты от астероидно-кометной опасности, о которой пока всерьез стесняются говорить, может приобрести достаточное звучание уже в самом ближайшем будущем. Системы на основе ЯЭДУ позволят решать и ее. Было бы крайне желательно иметь аппарат, который сможет сопровождать опасный астероид, тот же Апофис например. Чтобы, во-первых, более точно спрогнозировать траекторию, а во-вторых, чтобы... повлиять на нее!

Апофис каждые семь лет приближается к Земле, и есть определенная вероятность, что вследствие возмущений траектории он пройдет в опасной близости. Его диаметр составляет 320 м (Тунгусское тело, по расчетам, имело диаметр около 100 м), а масса примерно 43 млн т. Мы знаем, что есть определенная вероятность «нехорошего» прохождения его вблизи Земли, по крайней мере в 2036 г. До этого момента осталось всего 26 лет. И если мы всего лишь на секунду представим себе, что тело размером в три раза больше Тунгусского метеорита рухнет на многомиллионный земной город, то возникает вопрос: может ли человечество ничего не делать и правильно ли это будет?

Астероид надо отслеживать. И более точное прогнозирование его траектории возможно, например, установкой на поверхности тела радиомаяка. Интересен и такой случай: КА массой, например, 10 т летит рядом с Апофисом, и в течение всего времени полета астероид будет испытывать с его стороны гравитационные возмущения. Конечно, они очень малы, но поскольку время воздействия большое, то окажется возможным изменить траекторию астероида так, чтобы она прошла мимо Земли. Еще более сильное воздействие на астероид можно оказать, если поставить на КА какую-нибудь «игрушку», которая частично разобьет астероид или «столкнет» его с траектории мощным импульсом.

Но пока, думаю, можно обойтись и без экзотики, влияя на Апофис малым гравитационным воздействием. Для этого аппарат, сопровождающий астероид, должен иметь очень большой ресурс, поэтому ЯЭДУ для него и подходит. Очень может быть, что это будет один из наиболее важных проектов для человечества. Возможно, чувство опасности заставит человечество отказаться от освоения Луны и Марса на какое-то время или, во всяком случае, пересмотреть свои планы и в первую очередь сосредоточить внимание на этом.

Таким образом, в целом можно сказать, что с ЯЭДУ мы получаем экономичное транспортное средство в космосе совершенно другого качества, способное решать целую гамму разнообразных задач. Кроме того, Россия при этом сможет разработать мощный набор инновационных технологий. Этот вопрос очень важный: мы не можем замыкаться только на космических задачах и вкладывать деньги лишь в них. Всегда надо понимать, как их использовать в других зонах. Мы нашли такие зоны в создании технологий:

❖ Компактных высокотемпературных газохлаждаемых реакторов. В наземной энергетике давно обсуждается вопрос перехода на такие реакторы, и здесь мы пересекаемся с земными задачами.

❖ Высокотемпературных турбин. Современная наземная энергетика, выходя на уровень температур до 1500°, может существенно поднять свой к.п.д. и стать гораздо экономичнее. Мы сейчас ставим задачу изучить возможности реализации таких температур перед турбиной и, возможно, всерьез начать работу по внедрению композитных лопаток и дисков на основе углерод-углеродных волокон.

❖ Высокотемпературных компактных теплообменных аппаратов.

– Давайте уточним технические детали. Каким образом будет работать упомянутый Вами холодильник-излучатель?

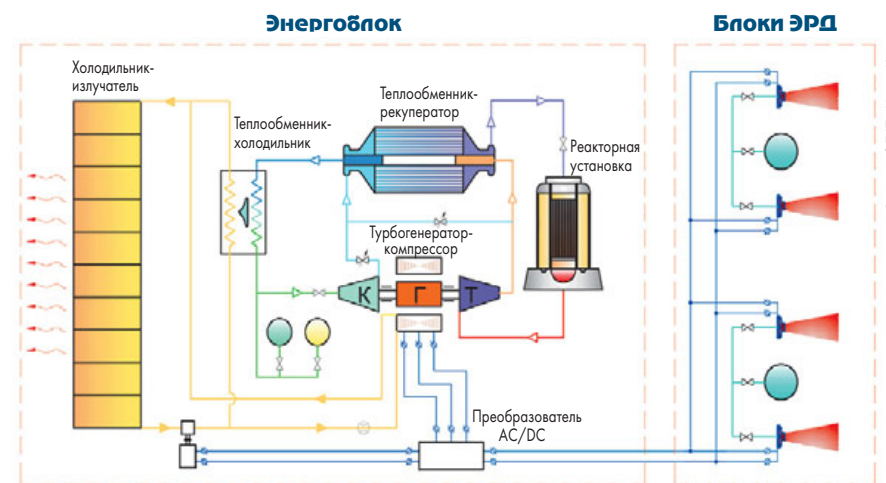
– Остановимся на нем подробнее. Сброс тепла в космосе может осуществляться только за счет излучения, поэтому холодильник-излучатель должен иметь большую площадь. В ЯЭДУ предлагаемой нами мощности традиционный трубчато-панельный холодильник-излучатель занимает огромное место и при запуске на орбиту в составе головного блока

РН не вписывается в головной обтекатель. Поэтому больше 10 лет назад мы начали работать над холодильниками-излучателями капельного типа.

Суть его идеи такова. В условиях невесомости и вакуума жидкость не должна разбрызгиваться, поэтому ее можно «вести» не по трубам, а напрямую через пространство. Процесс строится примерно так: специальное устройство формирует и выпускает поток монодисперсных капель, которые излучают тепло в космос, проходя какое-то расстояние через вакуум, а потом капли собираются и снова вводятся в замкнутый контур. На Земле это не получится: если мы откуда-то выпустили жидкость, то она будет падать к земле и разбрызгиваться при взаимодействии с атмосферой и твердой поверхностью. Поэтому приходится использовать панельные радиаторы.

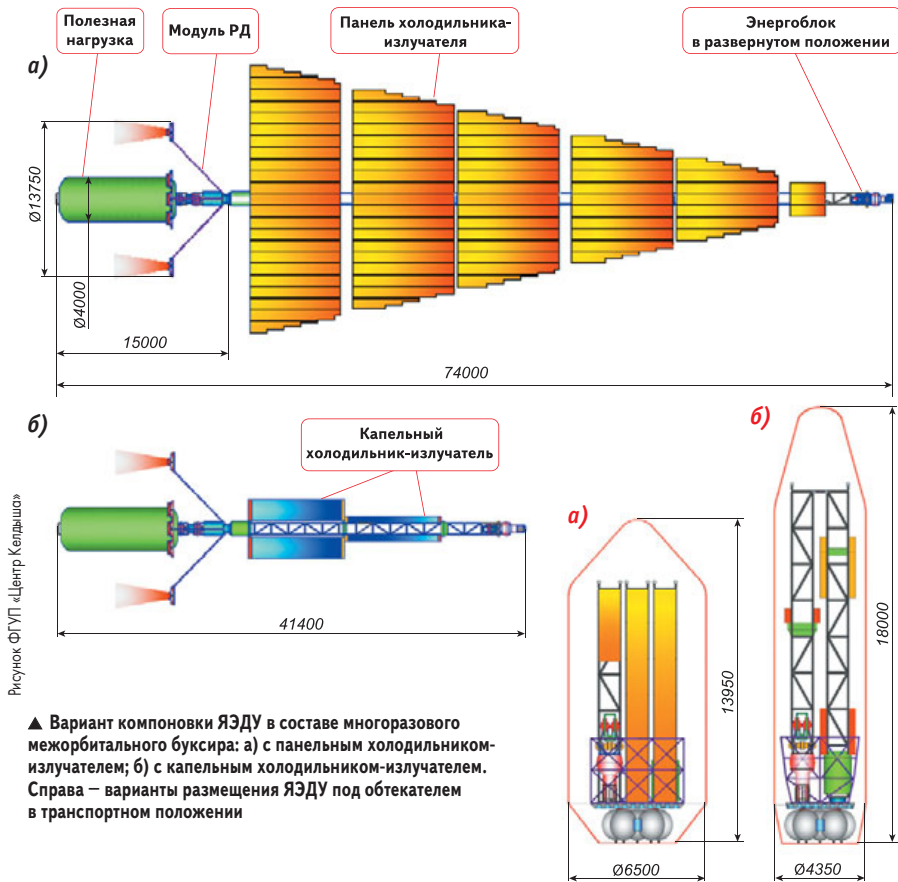
Когда в 1999 г. на станции «Мир» мы осуществили такой эксперимент, то увидели, что система капельного типа работает. Поэтому мы предполагаем – как один из возможных вариантов – использовать бескаркасные холодильники-излучатели на основе монодисперсных потоков. Компоновка устройства в данном случае получается гораздо компактнее.

Естественно, в холодильнике-излучателе могут применяться такие жидкости, упругость паров которых обеспечивает их «неиспарение» в вакууме. В частности, мы проработали определенный класс минеральных масел, и эксперименты подтвердили их пригодность. Потери жидкости в космосе будут совсем небольшими даже в течение заложеного десятилетнего ресурса системы. Генераторы капель сейчас очень хорошо отработаны. Вопрос о заборнике сводится к проблеме не распылить капли и попасть ими туда, куда надо; для этого надо очень грамотно уйти с генератора капель. Это должны быть достаточно тонкие направляющие фильеры, формирующие поток капель с вектором скорости, очень несильно отличающимся от направления оси потока. И тогда некоторое расхождение, которое в реальной жизни неминуемо будет, вы компенсируете тем, что заборник будет иметь несколько большие размеры, чем генератор капель. Если учесть, что КА не выполняет таких эволюций, как самолет Су-27, то в этом плане у вас все вполне благополучно.



▲ Схема ядерной энергодвигательной установки

Рисунок ФГУП «Центр Келдыша»



▲ Вариант компоновки ЯЭДУ в составе многоорбитального буксира: а) с панельным холодильником-излучателем; б) с капельным холодильником-излучателем. Справа – варианты размещения ЯЭДУ под обтекателем в транспортном положении

В 2011 г. мы планируем повторить эксперимент в больших масштабах на МКС, и только после его успешного завершения сможем говорить о переходе на новый холодильник-излучатель. Но эта технология очень многообещающая и прорывная.

– В какие сроки и в какой кооперации может быть создана ЯЭДУ?

– Базовые этапы таковы:

① 2012 год – эскизный проект и комплекс компьютерного моделирования. На примере ЖРД моделирование с использованием суперкомпьютеров подтвердило свою перспективность. Тактика отработки «через лобовые удары», которую много лет использовали ракетостроительные предприятия, сейчас не работает: надо уметь осуществлять соответствующее моделирование и, предвидя опасные точки, «проиграть» зоны риска.

② 2015 год – создается ЯЭДУ.

③ 2018 год – завершение проекта, создание транспортного модуля, подготовка к полету.

Сейчас формируется кооперация, включающая большое число организаций, главным образом Роскосмоса и Росатома. За реакторную часть отвечают предприятия Росатома (головной институт – НИКИЭТ имени Н. А. Доллежала). Головной организацией, отвечающей за двигатель-энергетическую установку с соответствующей кооперацией, назначен Центр Келдыша. Через некоторое время, когда сформируется облик системы, за транспортный модуль, по-видимому, будет отвечать РКК «Энергия» имени С. П. Королёва.

10 ноября 2009 г. президент Д. А. Медведев утвердил решение по этому проекту. Мы планируем приступить к работе с 2010 г., как

это и предписано. Сейчас выдан предварительный исходный план по кооперации Росатома, а в течение I квартала 2010 г. необходимо полностью сформировать техническое задание и выдать его предприятиям кооперации, с тем чтобы с начала II квартала началась целевая работа с четкими обязательствами исполнителей.

– Если речь идет о космическом буксире с ЯЭДУ, то какова его размерность? Под какой носитель он рассчитан?

– Мы хотим уложиться в «Русь-М». Сегодня можно даже поосторожничать: мы обязаны уложиться в носитель, способный вывести на низкую околоземную орбиту примерно 20 т. «Русь-М» удобнее и по той причине, что можно использовать потенциальное развитие Восточного полигона со всеми вытекающими последствиями. Но в принципе ракета грузоподъемностью 20 т вполне решает наши задачи.

– Как планируется обеспечить безопасность при эксплуатации буксира с ЯЭДУ?

– Для работы в «ближнем космосе» мы должны в полной мере соответствовать принципам обеспечения радиационной безопасности, которые определены в документах ООН от 1992 г. Основные позиции сводятся к следующему:

- ◆ сохранение реактора в подкритическом состоянии до выхода на орбиту;
- ◆ включение реактора только на орбите искусственного спутника Земли;
- ◆ обязательное выключение реактора после выполнения аппаратом заданной программы;
- ◆ при невозможности выключения реактор должен находиться на таких орбитах,

которые обеспечивают его «высвечивание» в течение достаточного времени.

Соответственно для буксира будут выбираться рабочие орбиты высотой более 800 км. Конечно, мы пойдем на резервирование. Скорее всего, в ЯЭДУ будет четыре турбоэлектрогенератора, каждый с возможностью форсирования по мощности для суммарного обеспечения мощности порядка мегаватта. Безусловно, вопросы надежности и правильного решения системного комплекса, обеспечивающего безопасность, будут в центре внимания.

– Скажите, пожалуйста, что делают в этом направлении ваши коллеги за рубежом?

– Мне неизвестно, чтобы за рубежом выходили на какой-то конкретный аналогичный проект. Более того, примерно неделю назад у меня был господин Герстенмайер, заместитель руководителя NASA. После моего рассказа о проекте он был очень вдохновлен и сказал, что по приезду в США немедленно доложит своему руководству, поскольку считает, что такого рода проект обязательно нужен. Насколько он был искренен – я не могу сказать.

Меня вдохновляют исторические примеры, когда Россия вырывалась вперед, опережая Европу и Соединенные Штаты. Почему бы не попробовать еще раз? И даже больше – выйти в лидеры! У нас для этого есть три «козыря».

Во-первых, Россия имеет очень хороший задел по космическим ядерным энергетическим системам, наработанный в 1970-е годы. Это признается не только у нас, но и в Соединенных Штатах.

Во-вторых, определенная часть работоспособной интеллектуальной технической элиты ждет задачи, которая дала бы ей возможность выйти из состояния «униженных и оскорбленных». В этом плане показателен случай, когда, создавая «семерку», Советский Союз выскочил на определенное время вперед. И это дало колоссальные политические дивиденды: и первый искусственный спутник, и первый полет человека в космос...

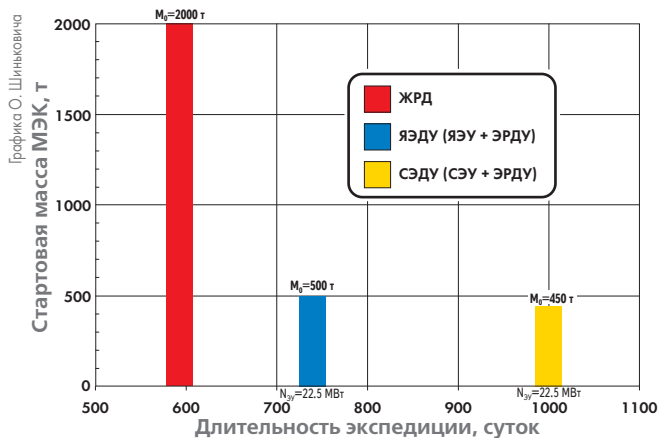
В-третьих, у нас есть реальная потребность в большой энергетике для космических задач.

– Почему инициатива с ЯЭДУ появилась именно сейчас, когда финансовый кризис, сильно затронувший Россию, еще далеко не закончился?

– Могу назвать по крайней мере две основные причины.

Первое: когда мы встречались с вами год назад, я высказывал точку зрения, что космонавтика в части транспортных средств находится в положении, которое можно охарактеризовать близким к застою. Тогда мы говорили, что, по-видимому, использование ядерной энергии становится все более и более актуальным.

Второе: президент Д. А. Медведев на заседании 22 июля 2009 г. в Сарове сформулировал приоритетные направления, связанные с модернизацией экономики страны. В их числе и космические технологии. Это послужило для нас всех и для меня в частности мощным стимулом к тому, чтобы попы-



▲ Зависимость стартовой массы комплекса и длительности полета от типа двигательной и энергетической установки

таться сформулировать некие совершенно конкретные и понятные предложения, которые могли бы быть решены в обозримое время в тех условиях кризиса, о которых вы сказали. Мы пришли к выводу, что может быть найдено направление, которое позволит, во-первых, вывести транспортные космические системы на качественно новый уровень, во-вторых, органично связать то, что было сделано в предыдущие годы, и, в-третьих, может быть реализовано в разумные сроки в России.

– Что можно сказать о финансовых аспектах проекта?

– Сейчас на реализацию проекта в установленные сроки (2010–2018 гг.) официально продекларировано финансирование в размере 17 млрд руб. В частности, на 2010 год выделяется порядка 500 млн руб: 430 млн руб в адрес Росатома и 70 млн руб – Роскосмоса. Это небольшие деньги, но для первого года вполне нормальные. Надо еще правильно все понять, сообразить и определиться. В целом же менее 20 млрд рублей на такую программу – это мизер! Вот, например, Сбербанк начал эпопею с ребрендингом и выделил на это те же 20 млрд рублей. Это примерно одна треть годового космического бюджета России!

А что касается прибыли – здесь могут быть разные точки зрения. Очень сильно все зависит от того, какова будет государственная политика в отношении международного сотрудничества. Я могу сказать, что если будет

сотворить с США, Китаем, Индией, то, думаю, с лихвой покрыви бы все свои расходы.

– Не получится ли так, что запланированные расходы окажутся несопоставимыми с намеченными затратами? И когда дойдет до воплощения идеи в металл, денег не хватит?

– Это хитрый вопрос. Очень может быть. И, наверное, девять человек из десяти сегодня так и скажут. Хотя, на мой взгляд, в истории очень мало примеров, когда дело оставалось из-за отсутствия денег. На самом деле его стопорило либо отсутствие нормальных идей, либо отсутствие понимания у власти, которая не хотела дать эти деньги. Я думаю, Россия вполне в состоянии профинансировать эту работу в том объеме, который она заслуживает. Весь вопрос в том, куда на самом надо вливать деньги.

В этой связи меня очень вдохновляет изречение Генри Форда: «Все умные люди доказывали, что двигатель внутреннего сгорания не может конкурировать с паровой машиной». В самом деле: в начале XX века в это мало кто верил.

– Но ведь кроме финансовой проблемы есть еще и кадровая... Можно ли за эти годы подготовить если не новую элиту, то хотя бы какие-то ее зерна?

– У нас есть еще одна цель, о которой я не упомянул выше, но которую мы обозначили 28 октября 2009 г. на встрече с президен-

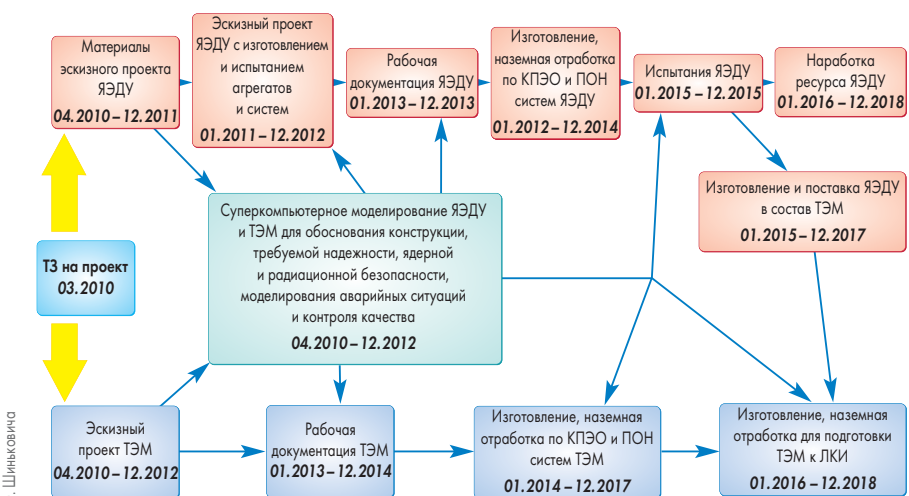
том: формирование научно-технической элиты для решения сложных инновационных задач. Не секрет, что сейчас интерес молодежи к технике вообще и к космосу в частности упал. И это связано не только с маленькой зарплатой – это важный, но не единственный фактор. Есть еще одна сторона вопроса: энергичному молодому честолюбивому человеку крайне важно себя проявить. А если мы летаем в космос на системах, которые созданы много лет (или даже десятилетий) назад, то там себя проявить весьма трудно. Так вот при создании новых комплексов для целого поколения молодых честолюбивых специалистов представляются большие возможности. Это тоже крайне важная задача – почувствовать вкус к новому, пионерскому, прорывному.

Мы обязаны это сделать и в карте проекта предусмотрели раздел, определив его в качестве индикатора: «одной из задач является формирование научно-технической элиты». Целевой индикатор – увеличение численности высококвалифицированных научно-технических кадров в возрасте до 50 лет. Мы ставим себе задачу ежегодно увеличивать численность таких квалифицированных людей в проекте: в первый год – на 25 человек, потом – от 50 до 70 ежегодно.

К решению задач обязательно должны быть подключены (и мы уже говорили с ректорами на эту тему) Физтех, МАИ, МГТУ, МИФИ. Это обязательно нужно сделать, потому что ясно: старые специалисты, которых сегодня на первых порах подключили к проекту, к его завершению сойдут со сцены. Если мы не успеем передать свой опыт за три-пять лет... Это тоже очень важная задача проекта: мы не можем потерять заделы 1960-х годов с уходом кадров. А люди-то растут только вместе с делом!

Сообщения

✓ 30 декабря глава Федерального космического агентства А. Н. Перминов в интервью радиостанции «Голос России» сообщил, что Роскосмос намерен изучить вопрос о защите Земли от столкновения с астероидом Апофис. «Мы в ближайшее время проведем закрытое заседание нашей коллегии, научно-технического совета... – сказал он. – Математические расчеты... показывают, что можно сделать в установленные сроки КА со специальным предназначением, который позволит избежать этого столкновения». Перминов сказал, что после изучения вопроса Роскосмос может выйти с предложением осуществить эту миссию как международный проект с участием Европы, США и Китая. Астероид Апофис (временное обозначение 2004 MN₄, постоянный номер 99942) был открыт в 2004 г. В своем движении вокруг Солнца Апофис регулярно пересекает орбиту Земли и 13 апреля 2029 г. пройдет лишь в 37000 км от центра планеты. Условия следующей встречи очень сильно зависят от деталей пролета 2029 г., и точный прогноз не будет доступен до измерений параметров орбиты Апофиса в 2013 г. Однако известно, что существует такая группа траекторий, которая выводит Апофис на столкновение с Землей 13 апреля 2036 г. Величина энерговыделения в случае падения на Землю оценивается в 880 Мт (для сравнения: энергия Тунгусского события оценивается в 3–10 Мт, а взрыва вулкана Кракатау – в 200 Мт). – П.П.



▲ Укрупненный сетевой график создания транспортно-энергетического модуля (ТЭМ) на основе ядерной энергодвигательной установки мегаваттного класса

Сергей Крикалёв: «Мечтаю, чтобы сутки стали длиннее...»

Прошло немногим больше полугода, как Сергей Константинович Крикалёв возглавил ЦПК. На мою неоднократную просьбу назначить время для часового разговора о проблемах Центра Сергей Константинович отвечал: «Ну нет у меня часа... Ведь знаешь, я в восемь часов выезжаю из дома и работаю до 23 часов очень напряженно. Приходится решать множество организационных вопросов. Я могу назначить на 23 часа и знаю, что ты приедешь, но я уже буду никакой...»

Но в конце декабря судьба оказалась ко мне благосклонна. Сергей Константинович согласился подвезти меня от Гагаринского старта, откуда только что стартовал «Союз ТМА-17», до «Десятки» – города Байконура. Был страшный гололед, машина ехала медленно – и долгожданное интервью состоялось в пути.

– Сергей Константинович, расскажите, пожалуйста, о новой структуре Центра и кто занимает основные должности?

– Структура Центра осталась прежней. Единственное изменение: раньше авиаполк имени Владимира Серёгина был отдельной воинской частью, а теперь он будет отдельным управлением ЦПК. Возглавит его бывший командир этого же полка, полковник В. Н. Кислицын, оставшийся, кстати, на воинской службе. Заместитель начальника Центра по подготовке космонавтов – Герой России, космонавт-испытатель, полковник Ю. П. Гидзенко. Заместителем по финансам назначена В. В. Кухмалёва, которая, как и я, пришла из РКК «Энергия». Заместитель по науке – полковник Б. А. Наумов. Что касается управлений, то все они и их руководители остались прежними.

Некоторые мои заместители работают, так же как и я, по 12–15 часов в день, и это связано с неопределенностью и новизной того, с чем мы столкнулись: форма собственности – Федеральное государственное бюджетное учреждение (ФГБУ). Не мы ее придумали, но вынуждены принять как данность. И для Роскосмоса мы первое предприятие с такой формой собственности, поэтому и решать многие вопросы нам непросто. В Минфине – такая же проблема, во всяком случае в том департаменте, с которым мы имеем дело. Мы все время сталкиваемся со многими вещами впервые.

Более того, сама организация процессов, например тендеров и аукционов на выполнение работ, занимает уйму времени и сил. За эти полгода мы подготовили и заключили весь годовой объем договоров на все, вплоть до поставок воды и газа. Хотя суммы и полугодовые, но договора-то все новые... Решаем проблемы лицензирования, плюс идет определение правил приемки материальных ценностей на всех уровнях. Ведь этих правил для ФГБУ практически не существует.

Приходится решать массу вопросов по оплате труда военнослужащих. Например: платить ли за сложность и напряженность военной службы? – Никто не знает. Или вот: водилам гидролаборатории военные платили так, а как должны платить в гражданской организации? – Тоже никто не знает. Надо разбираться, искать аналоги, доказывать...

Мне приносят на подпись пачки бумаг по полметра высотой... И я их должен подписывать вникая, а не автоматом. И не надо забывать, что одновременно за прошедшие полгода мы подготовили годовое количество экипажей, так как экипаж МКС увеличился вдвое. В таком режиме живем уже полгода, и конца не видно...

Да и старым кадрам, которые у нас остались от Минобороны, тоже сложно. Многим приходится переучиваться. Мало кто имел представление о заключении контрактов. Никто не задавался вопросами: откуда берутся деньги и как грамотно их потратить? Все решалось на уровне финуправления МО. Приходится ломать старые порядки, доказывать, что работать так, как работали при МО, нельзя. Любая проверка «накроет»... Так что всем непросто.

– Вам ведь приходится всем этим заниматься практически впервые. У Вас огромный опыт космических полетов, взаимодействия с американцами, но нет опыта такой грандиозной оргработы?

– Мне тоже, конечно, приходится многому учиться, причем учиться «на ходу». Единственное, что спасает: моя подготовка в отряде космонавтов. Во-первых, я знаю всю систему подготовки космонавтов, причем не только нашу, но и американскую. Во-вторых, вся подготовка в отряде готовит нас, космонавтов, к встрече с неизвестным. Поэтому, встретившись с неизвестным в системе управления предприятием, я не шокирован, а действую согласно привычным принципам. Ну и конечно, опыт, который я получил за два года работы в должности заместителя генерального конструктора РКК «Энергия», где мне пришлось руководить проектами, искать и тратить деньги на научные эксперименты, организационные проблемы, содержание отряда космонавтов «Энергии», распределять их между смежниками, мне очень сильно помогает.

– На какой стадии прием ЦПК от военных? Когда Вы станете полноправным хозяином?

– Я уже полноправный хозяин, но процедура передачи находится где-то в середине. Процесс не прямой. Минобороны должно материальные ценности сдать государству, а оно, в свою очередь, часть из них должно передать нам. Например, здания Центра Минобороны уже передало государству, го-



Фото П. Шарова

сударство передало их нам. Мы оформили все документы и отдали в госорганы на регистрацию. Этот процесс идет неплохо. Из 92 зданий уже зарегистрировано более трети.

– Это только по Центру? А город вас не касается?

– Отчасти касается. Некоторые сооружения Центра находятся в городе. Например, офицерское общежитие, профилакторий, в котором живут космонавты перед полетом и проходят послеполетную реадaptацию.

– А проблема с передачей самолетов решилась?

– Да, с самолетами все решилось. Самолет Ту-154М с большими иллюминаторами в днище фюзеляжа остался в Минобороны. Нам переданы три самолета Ту-134, три летающие лаборатории Ил-76 и десять учебно-тренировочных реактивных самолетов Л-39. Одну из «тушек» уже отогнали на регламентные работы. Остальные приводятся в порядок. Летчиков оставили прежних. Идет работа по получению лицензии на полеты. А пока для доставки экипажей на Байконур и обратно арендуем самолеты у Минобороны.

– Гостиница «Космонавт» на 17-й площадке Байконура всегда принадлежала ЦПК. Как прошла ее передача?

– Это не совсем так. По межправительственному соглашению здания и сооружения на 17-й площадке остались в собственности Казахстана и арендованы Россией вместе со всем космодромом. Болезненного процесса передачи собственности здесь не было. Казахстан довольно быстро менял арендаторов в реестре собственности – Минобороны на Роскосмос.

– Есть ли проблема с кадрами?

– Согласно распоряжению Правительства РФ от 1 октября 2008 г. 210 военнослужащих прикомандировываются к нам без остановки воинской службы. Начали разбираться, кто будут эти 210 человек. Среди первых прикомандированных все действующие космонавты – офицеры ВВС. Из остальных сотрудников Центра часть не захотели по разным причинам уходить из армии (нет выслуги лет, нет квартиры, другие причины) и были переведены в другие части. Но штат ЦПК еще не заполнен. Набираем новеньких. Чтобы привлечь и удержать квалифицированные кадры, надо зарплату хорошо платить. А для этого нужно, чтобы государство к нам лицом повернулось. Тенденция положительная есть.

– А что с уровнем заработной платы в сравнении с прежним ЦПК?

– Я делаю все, чтобы зарплата была не хуже, чем раньше. Жизнь показывает, что к на-

чалу 2010 г. зарплата будет даже выше. Благодаря этому у нас появится надежда, что мы сможем привлекать к себе сторонних специалистов: инженеров, рабочих, то есть тех, кто работает по обеспечению учебного процесса.

– Вы опытейший космонавт: проходили подготовку к полетам в советское и постсоветское время, и у нас, и за рубежом. Правильно ли, на Ваш взгляд, осуществляется подготовка космонавтов в ЦПК? Почему многие ждут полета по десять лет?

– Я считаю, что основные направления подготовки правильные, и основные принципы останутся. Может быть, добавим какие-то элементы, введем лучшую обратную связь. Подготовка по выживанию и парашютная пока в программе остаются. И летная подготовка останется, так как она вырабатывает навыки принятия быстрых решений в экстремальных ситуациях. Правда, в прошлом году никакой летной подготовки не было. В позапрошлом, 2008-м, она была невыполнена. Может быть, форму летной подготовки надо будет изменить. Парашютная тоже останется: она помогает вырабатывать навыки работы в стрессовых ситуациях.

А то, что некоторые космонавты ждут полета так долго, – это ошибки в отборе. Не тогда и не столько надо было отбирать. Вот и приходится космонавтам ждать. Например, недавно полетевший Максим Сураев в отряде уже двенадцать лет. Но думаешь, он все это время готовился? Ничего подобного. У него были другие задачи, не относящиеся к подготовке. В промежутках между общекосмической и непосредственной подготовки космонавты готовятся в группах, где осуществляется поддержание уже достигнутых навыков. Кто-то повышает свою квалификацию, обучаясь в различных гражданских вузах. Некоторые участвуют в управлении полетами, в разработке и испытаниях космической техники. То есть космонавты не сидят без дела, но и не проходят конкретную подготовку к полетам. Это положение надо упорядочить. Космонавты должны летать...

– Скажите: прошедшие в ЦПК изменения улучшили или ухудшили подготовку стартовавшего экипажа во главе с Олегом Котовым?

– Экипажи в ЦПК готовятся около полутора лет, и основную подготовку экипаж Котова прошел еще до передачи. Несмотря на то, что и на инструкторов, и на космонавтов эта передача оказывает очень сильное психологическое давление, на сам процесс подготовки экипажей, с моей точки зрения, она не повлияла. За те полгода, которые я возглавляю Центр, мне приходится заниматься организационными вопросами, и, зная, что подготовка идет более или менее нормально, я никаких изменений без особой нужды пока не вносил. Экипаж Котова сильный, с моей точки зрения. К сожалению, так было не всегда и не всегда будет. Не все космонавты, которые уже много лет в отряде, одинаково сильные и подготовленные.

Обратите внимание: на процесс подготовки наложилась не только ведомственная передача Центра, но и двукратное увеличение экипажа на МКС и, как следствие, двойное увеличение нагрузки на весь ЦПК. Мы теперь без снижения качества вынуждены

готовить не менее восьми экипажей в год. А если учесть, что подготовка длится полтора года, то одновременно готовим не менее 12 экипажей (а это 36 космонавтов и астронавтов). Плюс подготовка космонавтов в группах, плюс общекосмическая, плюс ознакомительные сессии для иностранных космонавтов, не назначенных пока в экипажи...

– Для такой интенсивной подготовки, наверное, не хватает тренажеров? В каком состоянии вам досталась тренажерная база?

– В общем, неплохо. В этом году запустили второй тренажер корабля «Союз ТМА» – ТДК. Гидролаборатория требует регламентных работ. Уже заказаны тренажеры новых модулей МКС. Будем их внедрять в процесс подготовки. Все идет своим чередом.

– Известно, что Роскосмос объявил очередную набор в российские отряды космонавтов. В первом квартале завершится прием документов. Не кажется ли Вам, что сейчас избыток нелетавших космонавтов и не надо набирать новых?

– Мы не проводили отбор кандидатов в отряд ЦПК, и мне ничего об этом неизвестно. Но новых отбирать надо. Длительность подготовки требует регулярного пополнения отряда. Чтобы не было то густо, то пусто.

– Каково положение дел с идеей объединения всех российских космонавтов в один отряд, базирующийся в ЦПК?

– Наверное, целесообразно всех российских космонавтов иметь под одной государственной крышей. Будет этот отряд в ЦПК или где-то еще – вопрос обсуждаемый. Но я считаю, что должен быть единый отряд космонавтов России. До сегодняшнего дня никаких движений в этом направлении нет. Я пока активность не проявляю – не до того. Кроме того, есть масса вопросов, как проводить это объединение. Возможно, придется писать новое Положение о космонавтах. К тому же здесь, на мой взгляд, должна быть инициатива Роскосмоса.

– Исторически сложилось, что руководители гражданских и военных космонавтов из кожи вон лезли, чтобы добиться привилегий для «своих»: летать вне очереди, быть командирами экипажей, чаще назначаться в полеты. Вспомнить хотя бы конфликты Каманина с Королёвым и Мишиным, Шталова с Глушко и других. А как сейчас с конкуренцией между отрядами?

– К счастью, теперь этого стало меньше. Несмотря на то что по-прежнему у нас два разных отряда, никого не шокирует, что их представители летают не по очереди, что гражданских назначают командирами кораблей и экспедиций, а военных – бортинженерами. Раньше была межведомственная битва, теперь победила целесообразность: есть опытный и квалифицированный человек – надо его максимально использовать. И не важна его принадлежность к тому или иному отряду. По-моему, сейчас иначе нельзя. Дефицит кадров просматривается даже в отрядах.

– Какие наиболее острые и важные проблемы пока не удается решить?

– Ничего такого, что невозможно было бы решить, нет. Просто некоторые вопросы решаются медленнее, чем хотелось бы. Например: нам должна быть передана земля,

на которой находится Центр, но до сих пор не определен порядок этой передачи. Минобороны и Роскосмос имеют на это разные взгляды. В Роскосмосе – свое понимание. И это направление немного буксует. А вот ни землю, ни здания, ни сооружения на аэродроме Чкаловский (по обслуживанию самолета парка), которые принадлежали ЦПК, вопреки решению правительства, Минобороны нам передавать не хочет. Так что мы примем то, что нам передаст Роскосмос. Что нам дадут, с тем и будем работать... Если мы будем вынуждены эти сооружения брать в аренду, то нам должны выделить специальные деньги для этого. Самое неприятное, что «правила [передачи] меняются в ходе игры».

Большая проблема Центра, доставшаяся нам по наследству, – отсутствие всякой компьютерной автоматизации работ. Компьютеры покупались, но, согласно военным инструкциям, не было ни сети внутри Центра, ни Интернета. Совершенно нет автоматизации бухгалтерских расчетов, нет автоматизации планирования подготовки... Я и не предполагал, что здесь так много проблем. И это не только в области автоматизации и компьютеризации.

Например, из десяти самолетов Л-39 летают только два. А Минфин задает вопрос: почему мы должны сейчас финансировать поддержание самолета парка в большем объеме, чем раньше? И им надо объяснять и доказывать, что из-за недостатка финансирования закупок в прежние годы самолеты разбирали на запчасти. И таким образом парк Л-39 постепенно сократился и дошел до двух из десяти. Через пару лет вообще ни один самолет не поднялся бы воздух. А в прошлом году из-за технического состояния самолетов вообще летной подготовки не было.

И такое положение не только с самолетами. Из автомобильной техники работают процентов 20 – не больше. Что-то можно восстановить, но нужны деньги. Что-то надо списывать, а это длительный процесс и трудозатраты. Все это надо исправлять в ближайшее время.

– А как идет финансирование?

– Хотелось бы, чтобы оно проходило более ритмично. Например, нам выделили деньги за 3–4 недели до конца года. А мы как бюджетная организация любую трату должны по закону проводить на основе тендера, который нужно объявить не менее чем за 45 суток. И если средства выделяются в самом конце года, то нас ставят в очень сложное положение: как грамотно потратить эти деньги на пользу Центра, не нарушая при этом закон?

В целом же все идет своим чередом. В принципе все ясно, что и как надо делать. И есть люди, которые готовы помогать, и не только за деньги, но и за идею.

– Спасибо большое за откровенное интервью. Что бы Вы пожелали себе в новом году?

– (После некоторого раздумья.) Чтобы рабочий день... нет, не рабочий день, а сутки стали длиннее на несколько часов. И, конечно, прихода новых кадров, которых еще есть кому научить.

Материал подготовил И. Маринин



РОССИЙСКИЙ КОСМИЧЕСКИЙ БЮДЖЕТ-2010

П. Полярный. «Новости космонавтики»

2 декабря 2009 г. Президент России Д. А. Медведев подписал федеральный закон № 308-ФЗ «О федеральном бюджете на 2010 год и на плановый период 2011 и 2012 годов», принятый Государственной Думой 20 ноября и одобренный Советом Федерации 25 ноября.

В общей сумме расходов госбюджета 2010 г., равной 9886.921 млрд руб, доля Федерального космического агентства равна 0.86%. Бюджет космического ведомства составит 84.578 млрд руб, что на 6.4% больше первоначально утвержденной суммы на 2009 г. Прирост бюджета Роскосмоса не пе-

рекрывает инфляции, которая ожидается на уровне 10%.

Сумма 2010 г. составляет 99.4% по отношению к величине скорректированного (в соответствии с законом № 230-ФЗ от 3 октября 2009 г.) бюджета Роскосмоса на 2009 г. – 85.102 млрд руб. Следует, однако, заметить, что почти весь прирост в 2009 г. образовался за счет разового взноса Российской Федерации в уставный капитал ОАО «Военно-промышленная корпорация “НПО машиностроения”» с целью ее финансового оздоровления путем размещения дополнительных акций на сумму 4980.0 млрд руб. При анализе долговременных тенденций финансирования учитывать это однократное «вливание» нет необходимости.

Структура «космической» части бюджета 2010 г. не изменилась по сравнению с предыдущими годами. Предусмотрено финансирование трех гражданских программ – Федеральной космической программы (ФКП) России на 2006–2015 годы, Федеральной целевой программы (ФЦП) «Глобальная навигационная система (ГЛОНАСС)» и ФЦП «Развитие российских космодромов на 2006–2015 годы» (РПК). Объем сумм, выделенных на космические средства в рамках Государственной программы вооружения, не опубликован.

Утвержденные показатели бюджета на 2010 г. являются обязательными, а показатели на плановый период (2011 и 2012 г.) – ориентировочными. Законодатели утвердили только общие параметры бюджета на 2011 и 2012 гг., без таблиц распределения расходов по разделам, подразделам, целевым статьям и видам расходов и по ведомствам. Опыт составления «трехлетних» бюджетов в 2007 и 2008 гг. показал недостаточную обоснованность детального планирования на два последних года трехлетки, особенно в обстановке общего кризиса экономики.

Бюджет-2010 составлялся исходя из курса 34.5 руб/\$. С таким коэффициентом пересчета годовая программа Роскосмоса соответствует 2451.5 млн \$, что в 7.64 раза меньше утвержденного бюджета NASA на 2010 ф.г. (18 724.3 млн \$). Если пересчитать бюджет Роскосмоса в доллары по среднему курсу ноября–декабря 2009 г. (29.48 руб/\$), получается 2869 млн \$ – это в 6.53 раза меньше, чем у американцев.

Суммарное финансирование трех несекретных космических программ России впервые перевалило за 100 миллиардов и составит 101 360.8 млн руб. Данные о бюджетном финансировании программ по годам приведены в таблице 1. Для 2002–2008 гг. приведены как первоначальные суммы, определенные очередным законом о федеральном бюджете, так и фактически израсходованные средства согласно законам об исполнении бюджета за соответствующий

Табл. 1. Финансирование гражданских космических программ, тыс.руб

Год	ФКП 2006–2015	ГЛОНАСС 2002–2011	РПК 2006–2015	Всего
2002 утв.	8 188 000.0	1 645 000.0	–	9 833 000.0
2002 исп.	8 169 813.3	1 597 695.7	–	9 767 509.0
2003 утв.	8 437 500.0	1 563 000.0	–	10 000 500.0
2003 исп.	9 937 500.0	1 544 627.4	–	11 482 127.4
2004 утв.	13 687 570.0	2 227 500.0	–	15 915 070.0
2004 исп.	13 687 566.1	2 225 338.3	–	15 912 904.4
2005 утв.	18 268 630.0	2 552 500.0	–	20 821 130.0
2005 исп.	19 756 328.8	3 466 360.8	–	23 222 689.6
2006 утв.	23 000 000.0	4 725 380.0	1 500 000.0	29 225 380.0
2006 исп.	22 963 011.0	4 723 885.6	1 500 000.0	29 186 896.6
2007 утв.	24 400 000.0	9 880 000.0	1 836 800.0	36 116 800.0
2007 исп.	24 399 944.2	9 811 017.0	1 836 794.3	36 047 755.5
2008 утв.	28 613 789.0	10 275 200.0	4 414 300.0	43 303 289.0
2008 исп.	30 673 851.5	14 657 379.0	4 313 058.0	49 644 288.5
2009 утв.	58 230 000.0	31 526 650.0	7 015 200.0	96 771 850.0
2009 изм.	58 230 000.0	31 526 650.0	2 564 104.8	92 320 754.8
2010 утв.	67 036 000.0	27 939 220.0	6 385 611.9	101 360 831.9

Табл. 2. Федеральные целевые программы, финансируемые и софинансируемые Роскосмосом в 2010 г.

Программа	Доля программы в бюджете Роскосмоса		Всего на программу, тыс руб	Доля Роскосмоса в программе, %
	тыс руб	%		
34. Федеральная космическая программа России на 2006–2015 гг.	67 036 000.0	79.26	67 036 000.0	100.00
36. Глобальная навигационная система	10 838 450.0	12.81	27 939 220.0	38.79
54. Промышленная утилизация вооружения и военной техники на 2005–2010 годы	614 428.0	0.73	5 080 710.9	12.09
66. Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008–2010 годы	250 000.0	0.30	5 018 565.5	4.98
68. Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники на 2008–2015 годы	168 000.0	0.20	5 400 000.0	3.11
37. Национальная технологическая база на 2007–2011 годы	72 000.0	0.09	3 110 000.0	2.32
400. Жилище на 2002–2010 годы	54 600.0	0.06	52 211 712.5	0.10
Всего	79 033 478.0	93.44	–	–

Разбивка бюджета Роскосмоса на 2010 г. в сравнении с предыдущими годами							
Код бюджетной классификации	Направление расходов	Сумма, тыс руб.					
		2008 (утв.)	2008 (изм.)	2008 (исп.)	2009 (утв.)	2009 (изм.)	2010 (утв.)
	Всего	37 043 571.3	43 588 976.2	44 014 399.4	79 481 805.9	85 101 468.2	84 578 225.3
01	Общегосударственные вопросы	3 001 500.0	2 771 500.0	2 805 006.1	2 863 500.0	4 036 500.0	3 967 500.0
01.08	Международные отношения и международное сотрудничество	3 001 500.0	2 771 500.0	2 805 006.1	2 863 500.0	4 036 500.0	3 967 500.0
01.08.0309600	Обеспечение реализации соглашений с правительствами иностранных государств и организациями (вид расходов 011 – выполнение международных обязательств)	3 001 500.0	2 771 500.0	2 805 006.1	2 863 500.0	4 036 500.0	3 967 500.0
02	Национальная оборона	756 594.0	756 594.0	755 760.8	825 377.5	703 161.2	628 342.5
02.08	Прикладные научные исследования в области национальной обороны	25 336.0	25 336.0	25 306.0	26 466.0	22 496.1	27 662.0
02.08.1005400	ФЦП «Промышленная утилизация вооружения и военной техники (2005–2010 годы)» (015 – научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы)	25 336.0	25 336.0	25 306.0	26 466.0	22 496.1	27 662.0
02.09	Другие вопросы в области национальной обороны	731 238.0	731 238.0	730 454.8	798 911.5	680 665.1	600 680.5
02.09.1005400	ФЦП «Промышленная утилизация вооружения и военной техники (2005–2010 годы)»	707 488.0	707 488.0	706 704.8	773 499.0	657 474.2	586 766.0
02.09.1005403.003	Бюджетные инвестиции	198 085.0	198 085.0	198 085.0	142 158.0	96 028.3	47 973.0
02.09.1005403.063	Утилизация и ликвидация вооружения и военной техники	509 403.0	509 403.0	508 619.8	631 341.0	536 639.9	538 793.0
02.09.1005403.XXX	Взносы в уставные капиталы ОАО	–	–	–	–	24 806.0	–
02.09.2220000	Мероприятия по выполнению требований международных договоров и обязательств о сокращении и ограничении вооружений и укреплению мер доверия в военной области (013 – инспекционная деятельность и другие расходы)	23 750.0	23 750.0	23 750.0	25 412.5	23 190.9	13 914.5
04	Национальная экономика	33 202 822.7	40 008 227.6	40 392 296.1	75 672 996.8	80 251 765.1	79 927 782.8
04.03	Исследование и использование космического пространства	12 523 153.5	16 206 633.5	16 156 633.5	21 997 983.5	21 807 983.5	23 311 573.7
04.03.0310000	Реализация межгосударственных договоров в рамках Содружества Независимых Государств (011 – выполнение международных обязательств)	47 700.0	0.0	0.0	47 700.0	7 700.0	47 700.0
04.03.1000000	Федеральные целевые программы	12 359 370.0	15 842 850.0	15 842 850.0	21 344 900.0	21 344 900.0	22 060 600.0
04.03.1002500	ФЦП «Комплексные меры противодействия злоупотреблению наркотиками и их незаконному обороту на 2005–2009 годы» (057 – мероприятия, связанные с созданием системы обнаружения и контроля с помощью космических средств)	12 500.0	12 500.0	12 500.0	9 500.0	9 500.0	–
04.03.1003400	Федеральная космическая программа России на 2006–2015 годы	9 253 800.0	9 253 800.0	9 253 800.0	13 161 800.0	13 161 800.0	17 512 500.0
04.03.1003400.055	Закупки специальной космической техники, организация запусков и управление полетами космических аппаратов	6 734 800.0	6 734 800.0	6 734 800.0	10 601 800.0	10 601 800.0	17 512 500.0
04.03.1003400.056	Государственная поддержка космической деятельности в интересах федеральных нужд	2 519 000.0	2 519 000.0	2 519 000.0	2 560 000.0	2 560 000.0	2 440 200.0
04.03.1003600	ФЦП «Глобальная навигационная система»	3 093 070.0	6 576 550.0	6 576 550.0	8 173 600.0	8 173 600.0	4 548 100.0
04.03.1003601	Подпрограмма «Обеспечение функционирования и развития системы ГЛОНАСС»	3 093 070.0	6 576 550.0	6 576 550.0	8 173 600.0	8 173 600.0	4 548 100.0
04.03.1003601.055	Закупки специальной космической техники, организация запусков и управление полетами космических аппаратов	2 991 070.0	6 474 550.0	6 474 550.0	8 063 100.0	8 063 100.0	4 298 600.0
04.03.1003601.269	Поддержание объектов наземной инфраструктуры системы ГЛОНАСС, информационно-техническое обеспечение мероприятий по реализации федеральной целевой программы	102 000.0	102 000.0	102 000.0	110 500.0	110 500.0	249 500.0
04.03.2490000	Мероприятия в области исследования и использования космического пространства в мирных целях	116 083.5	363 783.5	313 783.5	605 383.5	455 383.5	1 203 273.7
04.03.2490000.012	Выполнение функций государственными органами	116 083.5	363 783.5	313 783.5	605 383.5	455 383.5	–
04.03.2499500	Уплата налога на имущество организаций и земельного налога (001 – выполнение функций бюджетными учреждениями)	–	–	–	–	–	13 500.0
04.03.2499900	Обеспечение деятельности подведомственных учреждений (001 – выполнение функций бюджетными учреждениями)	–	–	–	–	–	1 189 773.7
04.11	Прикладные научные исследования в области национальной экономики	18 753 950.0	21 631 470.0	21 801 470.0	46 847 810.0	46 736 102.1	49 878 850.0
04.11.1000000	Федеральные целевые программы	18 753 950.0	20 614 950.0	21 801 470.0	45 847 810.0	45 847 810.0	49 878 850.0
04.11.1000500	ФЦП «Мировой океан» (015 – НИОКР)	–	–	–	26 500.0	26 500.0	–
04.11.1002500	ФЦП «Комплексные меры противодействия злоупотреблению наркотиками и их незаконному обороту на 2005–2009 годы» (015 – НИОКР)	8 000.0	8 000.0	8 000.0	8 000.0	8 000.0	–
04.11.1003400	Федеральная космическая программа России на 2006–2015 годы (015 – НИОКР)	17 753 000.0	19 614 000.0	19 614 000.0	41 513 200.0	41 513 200.0	45 823 500.0
04.11.1003600	ФЦП «Глобальная навигационная система»	932 950.0	1 949 470.0	1 949 470.0	4 240 110.0	4 240 110.0	3 905 350.0
04.11.1003601	Подпрограмма «Обеспечение функционирования и развития системы ГЛОНАСС» (015 – НИОКР)	932 950.0	1 949 470.0	1 949 470.0	4 090 110.0	4 090 110.0	3 748 350.0
04.11.1003602	Подпрограмма «Разработка и подготовка производства навигационного оборудования и аппаратуры для гражданских потребителей» (015 – НИОКР)	–	–	–	150 000.0	150 000.0	157 000.0
04.11.1003700	ФЦП «Национальная технологическая база» на 2007–2011 годы	60 000.0	60 000.0	0.0	60 000.0	60 000.0	–
04.11.1003701	Подпрограмма «Развитие электронной компонентной базы» на 2007–2011 годы (015 – НИОКР)	60 000.0	60 000.0	0.0	60 000.0	60 000.0	–
04.11.1006800	ФЦП «Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники» на 2008–2015 годы» (015 – НИОКР)	–	–	230 000.0	–	–	150 000.0
04.11.2490000	Мероприятия в области исследования и использования космического пространства в мирных целях (015 – НИОКР)	–	–	–	1 000 000.0	888 292.1	–
04.12	Другие вопросы в области национальной экономики	1 925 719.2	2 170 124.1	2 434 192.6	6 827 203.3	11 707 679.5	6 737 359.1
04.12.0010000	Руководство и управление в сфере установленных функций	200 608.8	244 943.4	249 709.6	330 740.4	310 885.3	301 896.2
04.12.0010400	Центральный аппарат	194 021.2	190 994.8	197 321.0	276 205.6	254 045.1	242 856.9
04.12.0010800	Выплаты независимым экспертам	21.5	21.5	0.0	21.5	18.3	–
04.12.0013100	Зарубежный аппарат	6 566.1	6 577.7	4 643.8	7 163.9	9 472.5	11 689.9
04.12.0019500	Уплата налога на имущество организаций и земельного налога	–	47 349.4	47 744.7	47 349.4	47 349.4	47 349.4
04.12.0200000	Реализация государственных функций, связанных с общегосударственным управлением	1 121.4	1 191.7	1 437.0	1 462.9	1 462.9	1 462.9
04.12.0920700	Субсидии на возмещение расходов по содержанию специальных объектов (вид расходов 006 – субсидии юридическим лицам)	1 121.4	1 191.7	1 437.0	1 462.9	1 462.9	1 462.9
04.12.1000000	Федеральные целевые программы	1 732 989.0	1 932 989.0	2 183 046.0	6 465 000.0	6 389 813.3	6 425 000.0
04.12.1003400	Федеральная космическая программа России на 2006–2015 годы	1 606 989.0	1 606 989.0	1 806 051.5	3 555 000.0	3 555 000.0	3 700 000.0
04.12.1003400.003	Бюджетные инвестиции	1 606 989.0	1 768 589.0	1 806 051.5	3 159 700.0	3 119 700.0	3 048 500.0
04.12.1003400.XXX	Взносы в уставные капиталы ОАО	–	38 400.0	38 400.0	395 300.0	435 300.0	651 500.0
04.12.1003600	ФЦП «Глобальная навигационная система»	101 000.0	101 000.0	100 994.6	2 871 000.0	2 871 000.0	2 385 000.0
04.12.1003601	Подпрограмма «Обеспечение функционирования и развития системы ГЛОНАСС»	101 000.0	101 000.0	100 994.6	2 871 000.0	2 871 000.0	2 385 000.0
04.12.1003601.003	Бюджетные инвестиции	101 000.0	30 897.0	30 895.0	1 938 200.0	1 938 200.0	502 800.0
04.12.1003601.XXX	Взносы в уставные капиталы ОАО	–	70 103.0	70 099.5	932 800.0	932 800.0	1 882 200.0
04.12.1003700	ФЦП «Национальная технологическая база» на 2007–2011 годы	16 000.0	16 000.0	16 000.0	39 000.0	33 150.0	72 000.0
04.12.1003702	Расходы общепрограммного характера	16 000.0	16 000.0	16 000.0	39 000.0	33 150.0	72 000.0
04.12.1003702.003	Бюджетные инвестиции	16 000.0	16 000.0	16 000.0	25 000.0	19 150.0	46 000.0
04.12.1003702.XXX	Взносы в уставные капиталы ОАО	–	–	–	14 000.0	14 000.0	26 000.0
04.12.1006600	ФЦП «Развитие инфраструктуры нанотехнологий в Российской Федерации» на 2008–2010 годы (003 – бюджетные инвестиции)	–	–	200 000.0	–	–69 318.7	250 000.0
04.12.1006800	ФЦП «Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники» на 2008–2015 годы (003 – бюджетные инвестиции)	–	–	60 000.0	–	–	18 000.0
04.12.1020000	Бюджетные инвестиции в объекты капитального строительства, не включенные в целевые программы	–	–	–	30 000.0	25 500.0	9 000.0
04.12.1020200	Строительство объектов общегосударственного назначения	–	–	–	30 000.0	25 500.0	9 000.0
04.12.3400000	Реализация государственных функций в области национальной экономики	–	–	–	–	4 980 000.0	–
04.12.3400200	Взнос Российской Федерации в уставные капиталы	–	–	–	–	4 980 000.0	–

Код бюджетной классификации	Направление расходов	Сумма, тыс руб.					
		2008 (утв.)	2008 (изм.)	2008 (исп.)	2009 (утв.)	2009 (изм.)	2010 (утв.)
05	Жилищно-коммунальное хозяйство	60 654.6	60 654.6	60 454.6	65 931.6	56 041.9	30 600.0
05.01	Жилищное хозяйство	60 654.6	60 654.6	60 654.6	65 931.6	56 041.9	30 600.0
05.01.1040000	ФЦП «Жилище» на 2002–2010 годы	60 654.6	60 654.6	60 654.6	65 931.6	56 041.9	30 600.0
05.01.1040804	Мероприятия по обеспечению жильем иных категорий граждан на основании решений Правительства Российской Федерации (003 – Бюджетные инвестиции)	60 654.6	60 654.6	60 654.6	65 931.6	56 041.9	30 600.0
07	Образование	–	–	681.9	–	–	–
07.05	Профессиональная подготовка, переподготовка и повышение квалификации	–	–	681.9	–	–	–
07.05.4280000	Институты повышения квалификации	–	–	681.9	–	–	–
07.05.4280100	Государственный заказ на профессиональную переподготовку и повышение квалификации государственных служащих	–	–	681.9	–	–	–
10	Социальная политика	22 000.0	-8 000.0	0.0	54 000.0	54 000.0	24 000.0
10.03	Социальное обеспечение населения	22 000.0	-8 000.0	0.0	54 000.0	54 000.0	24 000.0
10.03.1040000	ФЦП «Жилище» на 2002–2010 годы	22 000.0	-8 000.0	0.0	54 000.0	54 000.0	24 000.0
10.03.1040800	Мероприятия по обеспечению жильем отдельных категорий граждан	22 000.0	-8 000.0	0.0	54 000.0	54 000.0	24 000.0
10.03.1040801	Мероприятия по обеспечению жильем федеральных государственных гражданских служащих (005 – социальные выплаты)	22 000.0	-8 000.0	0.0	54 000.0	54 000.0	24 000.0

год. Для 2009 г. также приведены две суммы: первоначально утвержденная и скорректированная в соответствии с федеральным законом № 230-ФЗ.

Указанные программы реализуются: ФКП – исключительно Федеральным космическим агентством; «Развитие российских космодромов» – Министерством обороны (его доля – 92.48%), Министерством регионального развития (7.51%) и Федеральным агентством по образованию (0.01%); ГЛОНАСС – группой ведомств во главе с Минобороны (39.99%), Роскосмосом (38.79%) и Роскартографией (9.20%).

Помимо ФКП и программы ГЛОНАСС, космическое агентство участвует еще в шести ФЦП, однако лишь в программе «Промышленная утилизация вооружения и военной техники» доля Роскосмоса превышает 10% (таблица 2).

В таблице 3 приведена разбивка бюджета Федерального космического агентства на 2010 г. по разделам, подразделам, целевым статьям расходов и видам расходов (четыре позиции кода бюджетной классификации). Для сравнения приведены также данные за 2008 г. (в утвержденном и исполненном вариантах) и 2009 г. (в утвержденном и скорректированном вариантах).

Данные о распределении средств ФКП в 2010 г. на закупки, НИОКР, капитальное строительство и взносы в уставной капитал предприятий отражены в таблице 3 в составе бюджета Роскосмоса. Данные о распределении средств по видам расходов и исполнителям по программе ГЛОНАСС приведены в таблице 4, а по программе «Развитие российских космодромов» – в таблице 5.

Принципиально новой целевой статьей расходов в бюджете Роскосмоса является обеспечение деятельности подведомственных учреждений. В соответствии с ней 1189.8 млн руб выделяется на обеспечение работы ФГБУ «Центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина».

В соответствии со статьёй 11 закона предусмотрены взносы государства в уставной капитал открытых акционерных обществ ракетно-космической и смежных отраслей промышленности. Через Роскосмос из средств Федеральной космической программы будут сделаны взносы в уставные капиталы следующих ОАО:

- ◆ «НПО машиностроения» – 21.5 млн;
- ◆ «КБ химавтоматики» – 135.0 млн;
- ◆ «Информационные спутниковые системы» – 240.0 млн;
- ◆ «Сибирские приборы и системы» – 50.0 млн;

Табл. 4. Структура ФЦП «Глобальная навигационная система» (2002 – 2011 годы) в 2010 г.

Направление расходов	Сумма	Исполнитель
ФЦП в целом (10036)	27 939 220.0	
Подпрограмма «Обеспечение функционирования и развития системы ГЛОНАСС» (1003601)	21 891 020.0	
02. Национальная оборона	9 923 050.0	
02.01. Вооруженные силы Российской Федерации	6 896 420.0	
02.01.075. Закупки специальной космической техники для обеспечения функционирования системы ГЛОНАСС	6 896 420.0	Минобороны РФ
02.08. Прикладные научные исследования в области национальной обороны	3 026 630.0	
02.08.015. НИОКР	3 026 630.0	
04. Национальная экономика	11 967 970.0	
04.03. Исследование и использование космического пространства	4 548 100.0	
04.03.055. Закупки специальной космической техники, организация запусков и управление полетами космических аппаратов	4 298 600.0	
04.03.269. Поддержание объектов наземной инфраструктуры системы ГЛОНАСС, информационно-техническое обеспечение мероприятий по реализации федеральной целевой программы	249 500.0	Роскосмос
04.11. Прикладные научные исследования в области национальной экономики	4 472 870.0	
04.11.015. НИОКР	3 748 350.0	Роскосмос
	244 000.0	Минпромторг
	480 520.0	ФА по техническому регулированию и метрологии
04.12. Другие вопросы в области национальной экономики	2 947 000.0	
04.12.003. Бюджетные инвестиции и взносы в уставной капитал	2 385 000.0	Роскосмос
	375 000.0	Минпромторг
	187 000.0	ФА по техническому регулированию и метрологии
Подпрограмма «Разработка и подготовка производства навигационного оборудования и аппаратуры для гражданских потребителей» (1003602)	672 800.0	
04. Национальная экономика	672 800.0	
04.11. Прикладные научные исследования в области национальной экономики	492 800.0	
04.11.015. НИОКР	157 000.0	Роскосмос
	335 800.0	Минпромторг
04.12. Другие вопросы в области национальной экономики	180 000.0	
04.12.003. Бюджетные инвестиции и взносы в уставной капитал	180 000.0	Минпромторг
Подпрограмма «Внедрение и использование спутниковых навигационных систем в области транспорта» (1003603)	1 543 740.0	
04. Национальная экономика	1 543 740.0	
04.08. Транспорт	573 240.0	
04.08.073. Отдельные мероприятия по другим видам транспорта	44 240.0	Федеральное дорожное агентство
	529 000.0	ФА морского и речного транспорта
04.11. Прикладные научные исследования в области национальной экономики	970 500.0	
04.11.015. НИОКР	16 390.0	Минтранс
	119 200.0	ФА воздушного транспорта
	25 410.0	Федеральное дорожное агентство
	68 000.0	ФА железнодорожного транспорта
	535 800.0	ФА морского и речного транспорта
	205 700.0	Федеральная аэронавигационная служба
Подпрограмма «Создание высокоэффективной системы геодезического обеспечения Российской Федерации» (1003604)	2 582 360.0	
04. Национальная экономика	2 582 360.0	
04.11. Прикладные научные исследования в области национальной экономики	185 240.0	
04.11.015. НИОКР	13 240.0	Минтранс
	172 000.0	Роскартография
04.12. Другие вопросы в области национальной экономики	2 397 120.0	
04.12.003. Бюджетные инвестиции	184 270.0	
04.12.096. Мероприятия по изготовлению систем геодезического и навигационно-картографического обеспечения	2 212 850.0	Роскартография
Подпрограмма «Модернизация и создание перспективных средств навигации в интересах специальных потребителей» (1003605)	1 249 300.0	
02. Национальная оборона	1 249 300.0	
02.08. Прикладные научные исследования в области национальной обороны	1 249 300.0	Минобороны РФ
02.08.015. НИОКР	1 249 300.0	

- ◆ «Красноярский машиностроительный завод» – 25.0 млн;
- ◆ «НПК «Системы прецизионного приборостроения» – 140.0 млн;
- ◆ «Российская корпорация ракетно-космического приборостроения и информационных систем» – 40.0 млн руб.

- Из средств ФЦП ГЛОНАСС будут сделаны взносы в уставные капиталы ОАО:
- ❖ «НПЦ «Полус» – 40.0 млн;
 - ❖ «НПК «Квант» – 30.0 млн;
 - ❖ «Информационные спутниковые системы» – 842.2 млн;
 - ❖ «НПК «Геофизика-космос» – 30.0 млн;

Табл. 5. Структура ФЦП «Развитие российских космодромов (2006–2015 годы)» в 2010 г.

Направление расходов	Сумма	Исполнитель
ФЦП в целом (10057)	6385611.9	
02. Национальная оборона	5905347.0	Министерство обороны
02.01. Вооруженные силы Российской Федерации (003 – Бюджетные инвестиции)	5888600.0	
02.09. Другие вопросы в области национальной обороны	16747.0	
02.09.07б. Мероприятия в области национальной обороны	792.8	
02.09.302. Мероприятия, связанные с развитием инфраструктуры космодрома Плесецк	15954.2	
11. Межбюджетные трансферты	480264.9	
11.02. Субсидии бюджетам субъектов Российской Федерации и муниципальных образований (межбюджетные субсидии)	479323.7	
11.02.020. Софинансирование объектов капитального строительства государственной собственности субъектов Российской Федерации (объектов капитального строительства собственности муниципальных образований)	478078.9	Министерство регионального развития
11.02.098. Развитие инфраструктуры города Мирного	1244.8	
	941.2	ФА по образованию

Табл. 6. Финансирование «космических» городов, тыс руб

Наименование ЗАТО	Дотации бюджетам ЗАТО	Трансферты на переселение граждан	Субсидии на развитие и поддержку социальной и инженерной инфраструктуры	Итого
Поселок Улгегорск (Амурская обл.)	83 003.0	5 808.0	14 073.0	102 884.0
Город Мирный (Архангельская обл.)	290 294.0	50 652.0	37 769.0	378 715.0
Город Знаменск (Астраханская обл.)	167 664.0	21 672.0	63 431.0	252 767.0
Звёздный городок (Московская обл.)	32 347.0	–	–	32 347.0
Город Краснознаменск (Московская обл.)	103 891.0	3 528.0	44 288.0	151 707.0
Итого	677 199.0	81 660.0	159 561.0	918 420.0
Город Байконур (Республика Казахстан)	858 370.0	186 641.1	101 129.9	1 146 141.0
Всего	1 535 569.0	268 301.1	260 690.9	2 064 561.0

❖ «НПК «Системы прецизионного приборостроения» – 140.0 млн;

❖ «Российская корпорация ракетно-космического приборостроения и информационных систем» – 800.0 млн руб.

Из средств ФЦП «Национальная технологическая база» будет сделан взнос в уставной капитал НПП «Квант» – 26.0 млн руб.

Через другие ведомства в рамках программы ГЛОНАСС государство внесет в уставной капитал ОАО:

❖ «Российский институт радионавигации и времени» – 115.0 млн;

❖ «Завод «Навигатор»» – 250.0 млн руб.

Не входят в состав трех гражданских космических программ и в бюджет Роскосмоса еще два направления финансирования, напрямую связанные с космической деятельностью: частичная бюджетная поддержка создания гражданских спутников связи и выделение средств закрытым городам «космического» профиля.

Создана Ассоциация «Земля из космоса»



И. Афанасьев.

«Новости космонавтики»

1 декабря в ходе работы IV международной конференции «Земля из космоса» – наиболее эффективные решения», проходившей в подмосковном комплексе «Ватутинки» Управления делами Президента РФ, было принято решение о создании Ассоциации поставщиков и пользователей данных космической съемки «Земля из космоса». Организационная работа началась в июне, а предварительное собрание учредителей состоялось 19 ноября в торгово-деловом центре «Гостинный двор».

Целями новой организации являются формирование условий для развития российских космических технологий в области дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), разработка и продвижение законодательных инициатив для совершенствования ра-

боты отрасли и укрепление позиций России на международной арене.

Учредителями и первыми участниками Ассоциации стали ОАО «Газпром – космические системы», ЗАО «Ракурс», ФГУП «Уралгеоинформ», ФГУП «Рослесинфорг», ГИА «Иннотер», ООО «ИТЦ СканЭкс», ООО «Гео-Альянс», ОАО «Самара-Информспутник», НП «Поволжский центр космической геоинформатики», компания «Глобальные поисковые системы», ООО «Северная географическая компания» и ОАО «Ситроникс».

Одним из приоритетов развития России является совершенствование отечественных космических технологий, важнейшей составляющей которых выступает работа с материалами космической съемки. Сегодня эффективной деятельности в области ДЗЗ из космоса во многом препятствует сложное правовое поле, требующее существенных законодательных корректировок.

Первым делом Ассоциация займется разработкой проекта Федерального закона о регулировании деятельности в области ДЗЗ, пытаясь преодолеть основные препятствия, мешающие работе в этой сфере. Их достаточно много, но главное – неопределенность со статусом данных дистанционного зондирования. До сих пор нет общедоступных документов, внятно говорящих о том, что снимки Земли не являются секретными данными, запрещенными к распространению. Лишь в устных выступлениях официальные лица часто говорят, что эта сфера в целом не засекречена.

Федеральному агентству (ФА) связи выделяются субсидии на закупку спутников связи «Экспресс-АМ4», «Экспресс-МД1» и «Экспресс-МД2» в размере 2485 млн руб.

Приложением 17 установлены суммы трансфертов бюджетам субъектов РФ для предоставления дотаций бюджетам закрытых административно-территориальных объединений (ЗАТО), трансфертов на переселение граждан и субвенций на развитие и поддержку социальной и инженерной инфраструктуры. Для «космических» закрытых городов Мирный (космодром Плесецк), Знаменск (полигон Капустин Яр), Улгегорск (космодром Свободный), Звёздный городок (Центр подготовки космонавтов) и Краснознаменск (Главный испытательный центр испытаний и управления космическими средствами имени Г.С.Титова) в общей сложности бюджетом предусмотрено 918.4 млн руб. Аналогичные средства в размере 1146.1 млн руб предусмотрены и для города Байконур (табл. 6).

По сравнению с бюджетом 2009 г. предоставляемые из федерального бюджета суммы значительно уменьшены. По дотациям они составляют 85.4% от прошлогоднего, а по переселению и инфраструктуре – соответственно 38.4% и 37.7%.

На содействие занятости населения в бюджет города Байконур будет перечислено 39.3 млн руб, а на пособия женам военнослужащих, проходящих службу по призыву, – 0.7 млн руб. Через Федеральное агентство по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству выделяется 25.0 млн руб на приобретение жилья гражданами, подлежащими отселению с космодрома.

Некоторые компании работают с этой информацией как открытой, другие получают лицензии на работу с данными, составляющими государственную тайну. Из-за этого на рынке создается парадоксальная ситуация. Виктор Адров, генеральный директор ЗАО «Ракурс», отметил, что если эта информация секретна, то любой человек, пользующийся, например, спутниковыми картами на сайте Google, нарушает закон.

Другая проблема – отсутствие четких правил лицензирования спутников ДЗЗ. Даже такие большие компании, как «Газпром – космические системы», не могут получить лицензию, поскольку нет документов, регламентирующих нормы и правила разработки и запуска аппаратов. Из-за отсутствия единой терминологии в существующих законах не ясны правила регулирования поля космической съемки. Всё это явно не способствует развитию инноваций, считает руководитель ИТЦ «СканЭкс» Владимир Гершензон.

Будет ли принят закон и сколько времени займет его рассмотрение, неизвестно – он затрагивает работу множества ведомств, поэтому возможна бюрократическая волокита.

Общее собрание учредителей решило направить приглашения о вхождении в состав Ассоциации: ВТУ Генштаба, Госцентру «Природа», ЦИП, Центру космической разведки, «Российским космическим системам», РКК «Энергия», «Информационным спутниковым системам», «ЦСКБ – Прогресс», НПО имени С.А.Лавочкина, КБ «Арсенал».

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

Принят бюджет NASA на 2010 финансовый год

16 декабря 2009 г. президент США Барак Обама подписал закон P. L. 111-117, устанавливающий параметры бюджета для ряда министерств и ведомств страны. Правда, финансовый год начался еще 1 октября, но никто и не ждал утверждения к этой дате первого бюджета, подготовленного новой администрацией демократов. Хроника прохождения его через Конгресс была такова:

❖ 7 мая 2009 г. проект бюджета был внесен в Конгресс. В Палате представителей на его основе подготовлен законопроект H. R. 2847 о финансировании министерств торговли и юстиции и научных учреждений, который в измененном варианте рассматривался и Сенатом.

❖ Комитет Палаты представителей утвердил свой вариант законопроекта уже 9 июня с замечаниями – «отчетом», который хотя и не включается в окончательный текст закона, но имеет юридическую силу. 18 июня проект приняла Палата представителей 259 голосами против 157.

❖ Комитет Сената утвердил свой вариант законопроекта и отчет 25 июня, а Сенат в целом – лишь 5 ноября («за» 71, «против» 28).

❖ В связи с нехваткой времени на утверждение бюджета каждой группой ведомств в отдельности законопроект H. R. 2847 был включен в объединенный билль H. R. 3288 и проведен через согласительную комиссию палат. 10 декабря незначительным большинством голосов он был утвержден Палатой представителей («за» проголосовал 221 депутат от Демократической партии, «против» – 174 республиканца и 28 демократов), а 13 декабря – Сенатом («за» 57, «против» 35). Наконец, 16 декабря законопроект был подписан Обамой и стал законом P. L. 111-117.

NASA получило на текущий финансовый год 18 724.3 млн \$ – чуть-чуть больше, чем запрашивала администрация (18 686.0 млн \$; НК №8, 2009). Распределение средств по разделам и темам приведено в таблице для

исходного проекта (запрос администрации), для версий, принятых Палатой представителей и Сенатом, и для окончательного варианта.

Как видно из таблицы, Сенат при рассмотрении бюджета NASA ограничился в основном «косметическими» правками, в то время как бюджетный комитет Палаты представителей внес в первоначальный вариант законопроекта два принципиальных изменения.

Во-первых, бюджетный комитет Палаты решил выделить в составе бюджета NASA самостоятельный раздел «Строительство и охрана окружающей среды» и перенести в него средства, запрошенные на тему «Институциональные инвестиции», и часть денег из бюджетов отдельных программ. Сенаторы первоначально не поддержали это предложение, однако оно вошло в окончательный вариант закона, причем выделяемые средства будут доступны в течение пяти лет.

Во-вторых, законодатели из нижней палаты попытались «срезать» сразу 670 млн \$ с бюджета исследовательских систем, и главным образом с перспективной лунной программы Constellation, предложенной бывшим президентом Дж. Бушем. В качестве обоснования они указали на несвоевременность выделения на нее всей запрошенной суммы до того, как свои выводы по этой программе представит специальная комиссия Нормана Огастина. После этого, полагали конгрессмены, Обама должен будет представить новый вариант бюджетного запроса на 2010 ф. г. с учетом ее выводов и рекомендаций.

Сенаторы соглашались выделить NASA полную запрашиваемую сумму на работы по перспективной пилотируемой программе, но и они потребовали, чтобы по итогам работы Комиссии Огастина в Конгресс был представлен уточненный вариант бюджета NASA.

В итоге, однако,

выводы комиссии Огастина (НК №10, 2009) оказались настолько серьезными, что администрация предпочла отложить коррекцию космического курса США до февраля 2010 г., то есть до представления в Конгресс проекта бюджета на 2011 ф. г. Бюджетные комитеты палат Конгресса также заявили о необходимости внимательного изучения отчета и предложений комиссии. Поэтому согласительная комиссия выделила на создание архитектуры для перспективной пилотируемой программы всю сумму,

запрошенную администрацией, – 3466.4 млн \$, но подтвердила, что изменение бюджетных и программных показателей по теме Constellation не может быть сделано в оперативном порядке и должно быть проведено через дополнительный бюджетный год.

Конгресс согласился с предложением администрации о выделении из этой суммы 39.1 млн \$ на коммерческую доставку грузов на МКС и с нее (программа COTS, подпрограммы А, В и С) и потребовал, чтобы не менее 100 млн были направлены на создание сверхтяжелого носителя. На исследования на борту МКС было выделено 47.0 млн, хотя запрос составлял лишь 21.8 млн \$.

50.0 млн \$ из средств на эксплуатацию МКС должны пойти на проработку планов использования перспективных космических кораблей для обслуживания наиболее крупных научных КА, как существующих, так и проектируемых.

Законодатели потребовали от администрации включить в проект бюджета на 2011 ф. г. средства на завершение полетов шаттлов по согласованному графику на тот случай, если он не будет исполнен до 30 сентября 2010 г.

Отметим также изменения, внесенные в научные разделы бюджета по сравнению с исходным вариантом.

Палата представителей выразила несогласие с предложенным NASA консервативным графиком финансирования большой АМС к спутнику Юпитера Европе и потребовала, чтобы вместо 2020 г. агентство запланировало ее запуск на 2018 г. Конгрессмены предложили выделить 18.0 млн \$ на начало работ по проекту, и в первую очередь на снижение риска радиационных повреждений КА. Согласительная комиссия палат урезала эту сумму до 15.5 млн \$, но в целом проект получил недвусмысленную поддержку Конгресса.

С энтузиазмом принят и второй крупный межпланетный проект – солнечный зонд Solar Probe Plus. Администрация запрашивала на него всего 4.0 млн, сенаторы предложили дать 50.0 млн, а итоговая сумма составила 40.0 млн \$. Также с подачи Сената на Международную лунную сеть ILN выделено 15.0 млн \$ вместо 3.7 млн в запросе.

По теме «Наука о Земле» согласительная конференция палат добавила к бюджетному запросу 15.0 млн на ускорение работ по двум новым исследовательским миссиям – DESDynI (Deformation, Ecosystem Structure, and Dynamics of Ice) и CLARREO (Climate Absolute Radiance and Refractivity Observatory). В связи с утратой в аварийном пуске спутника OCO, предназначенного для изучения баланса углерода, NASA выделено 25.0 млн \$ на начальный этап работ по замене погибшего КА. Еще по крайней мере столько же агентство должно взять из неизрасходованных остатков средств прошлых лет.

По материалам NASA и Конгресса США

Разбивка бюджета NASA на 2010 ф.г. (суммы в млн \$)				
Статья расходов	Проект 2010 ф.г.	Вариант Палаты*	Вариант Сената*	Бюджет 2010 ф.г.*
Всего	18 686.0	18 203.3	18 686.0	18 724.3
1. Наука	4 477.2	4 496.1	4 517.0	4 469.0
1.1. Наука о Земле	1 405.0	1 443.0	1 405.0	...
1.2. Наука о планетах	1 346.2	1 348.3	1 354.8	...
1.3. Астрофизика	1 120.9	1 170.9	1 169.8	...
1.4. Гелиофизика	605.0	605.0	646.6	...
2. Аэронавтика	507.0	501.0	507.0	501.0
3. Исследовательские системы	3 963.1	3 293.2	3 940.4	3 746.3
3.1. Программа Constellation	3 505.4	2 919.2	3 580.5	3 466.4
3.2. Перспективные средства	457.7	477.4	411.7	219.3
4. Эксплуатация космических систем	6 175.6	6 097.3	6 161.6	6 146.8
4.1. Space Shuttle	3 157.1	3 157.1	3 157.1	3 157.1
4.2. Международная космическая станция	2 267.0	2 267.0	2 267.0	2 317.0
4.3. Обеспечение космических полетов	751.5	733.8	751.5	751.5
5. Образование	126.1	175.0	140.1	182.5
6. Обеспечение	3 400.6	3 164.0	3 383.5	3 194.0
6.1. Содержание полевых центров NASA	2 084.0	2 182.9	2 084.0	2 206.3
6.2. Содержание центрального аппарата	961.2	965.4	926.1	...
6.3. Институциональные инвестиции	355.4	–	351.2	–
6.4. Расходы по распоряжению Конгресса	–	15.7	47.0	63.0
7. Строительство и охрана окружающей среды	–	441.7	–	448.3
8. Управление генерального инспектора	36.4	35.0	36.4	36.4

* Суммы по разделам и направлениям не сходятся из-за передачи средств на строительство из отдельных программ в специальный раздел, из-за частичного переноса ставок заработной платы из первых пяти разделов в раздел «Обеспечение», а также вследствие указаний комитетов Конгресса об общем сокращении расходов по разделам до утвержденных величин.

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

16 декабря американский спутник Марса MRO, предназначенный для детальных съемок особо интересных районов планеты, возобновил свою работу после очередного сбоя и длительной процедуры восстановления. Тем временем ученые объявили об открытии с его помощью подповерхностного льда в средних широтах Марса.

Как мы уже сообщали (НК №8, 2009), дважды за первую половину 2009 г. – 23 февраля и 4 июня – из-за самопроизвольной перезагрузки бортового компьютера MRO прекращал штатную работу и вылетал в защитный режим. Третий сбой произошел 6 августа, а четвертый – 26 августа. Обеспокоенные учащением неисправностей, операторы не стали спешить с возвращением КА в рабочий режим и провели тщательное расследование.

К сожалению, коренные причины четырех отказов обнаружить не удалось. При сбое 6 августа произошло переключение с одного из двух идентичных бортовых компьютеров на другой, и в этом «подозревается» контроллер интерфейса блока компьютеров, потому что именно он определяет, какой из двух компьютеров является активным. Однако три других сбоя не сопровождался переключением, и специалисты полагают, что их причиной могли быть скачки напряжения в бортовой сети.

В ходе расследования была найдена ошибка в программном обеспечении, которая могла бы «сыграть» в случае двух перезагрузок подряд, в течение одной минуты. В этом случае аппарат «забыл бы», что он находится на орбите вокруг Марса, и попытался бы выполнить программу начальной активации после запуска.

Начиная с 30 ноября операторы заложили в постоянное запоминающее устройство на борту уточненные файлы ПО, в которых была устранена эта ошибка и введена запись более подробной диагностической информации в случае нового сбоя. Контрольное считывание показало, что обновление файлов прошло успешно. 8 декабря MRO вывели из защитного режима, была построена стандартная орбитальная ориентация, и с 16 декабря все шесть научных инструментов возобновили свою работу.

«Сейчас в северном полушарии Марса весна, и мы очень хотим использовать хорошую видимость в мало запыленной атмосфере, характерной для этого времени года, – говорит научный руководитель проекта Ричард Зурек (Richard W. Zurek). – Одна из главных целей миссии – поиск изменений на Марсе. К примеру, наши приборы будут наблюдать изменения в полярных шапках. В северной полярной области они будут изучать границу распространения отступающего сезонного инея и его состав, а в южной – рост полярной шапки».

Помимо собственных исследований, MRO служит спутником-ретранслятором для марсоходов Opportunity и Spirit на поверхности планеты. В период неисправности MRO эти функции дублировал аппарат Mars Odyssey, но и он во вторую неделю декабря на короткое время уходил в защитный режим.



MRO выздоровел и принес сенсацию

В Лабиринте Ночи

15 декабря на ежегодной сессии Американского геофизического союза старший научный сотрудник Института планетарных наук (Planetary Science Institute, PSI) в Тусоне Катерина Вейтц (Catherine Weitz) сделала сообщение о новых свидетельствах многократных гидрологических процессов на Марсе.

Вейтц и ее коллеги исследовали светлые отложения в трогах (углублениях) Лабиринта Ночи в западной части Долины Маринера с помощью трех приборов на борту MRO: текстурной камеры CTX, камеры высокого разрешения HiRISE и спектрометра CRISM. Первая позволила выявить отложения на снимках в полосе 30 км с разрешением 6 м, вторая – изучить их в деталях благодаря сверхвысокому разрешению (0,26 м). Наконец, видимый и инфракрасный спектрометр позволил выявить минеральный состав отложений.

Исследователи обнаружили различные виды глин и гидратированных материалов. В некоторых случаях светлые отложения состоят из десятков слоев различной толщины и цвета, эродированных в разной степени, и это говорит в пользу участия в процессе значительного количества воды. Кроме того, обнаружены места, где глины смешаны с сульфатами, а это значит, что уровни кислотности воды менялись в пределах от кислого до щелочного. Часть отложений занесена несколькими метрами золотого материала и видна лишь на стенах трогов – очевидно, эти отложения старше, чем сами трог; в других же случаях отложения явно более молоды. На дне еще одного такого углубления были найдены полужанесенные глины, а всего в нескольких километрах вдоль трога – гидратированные сульфаты кремния и кальция.

«Мы проанализировали десять трогов с хорошо видимыми светлыми отложениями и обнаружили вариативность, которую не ожидали увидеть, – говорит Вейтц. – Мы обнаружили, что в каждом из трогов отложения имеют уникальную минералогию, и, следовательно, процессы в каждом из них имели

очень локальный характер... Очевидно, эти районы находились под воздействием воды, и в некоторых случаях имели место многократные события. Но мы не знаем, как много воды участвовало в процессе и всегда ли она была текущей жидкостью».

Вейтц объяснила, что в Лабиринт Ночи могли поступать подземные воды из Тарсиса. Мог иметь место активный вулканизм, который приводил к плавлению снега и льда, могли «работать» гидротермальные процессы. Отложения могли появиться там, где трог был полностью или частично заполнен водой; не исключено, однако, что сначала в них попал твердый материал в виде вулканического пепла или лавы, а затем эти сухие отложения были модифицированы гидротермальной активностью.

По следам «Феникса»

После зимнего солнцестояния MRO выполнил повторные съемки района посадки аппарата Phoenix (НК №7, 2008, с. 1–6; №8, 2008, с. 54–57; №9, 2008, с. 54–56; №1, 2009, с. 54–57), где видно постепенное накопление слоя инея на деталях рельефа. Ученые ожидали, что количество инея достигнет максимума в сентябре, но в это время MRO находился в нерабочем состоянии и не мог вести съемку. Равноденствие в северном полушарии Марса наступило 26 октября, и в настоящее время на месте посадки «Феникса» – весна.

Следует отметить, что яркость и цвет на снимках условны и зависят от качества исходных изображений, получение которых осложнялось крайне низкой высотой Солнца и атмосферной дымкой. Если обработать снимки одинаковым образом, даже темные места на зимних снимках будут светлее, чем светлые места на летних, но все остальное будет пересвечено. На относительную яркость, помимо высоты Солнца над горизон-

▲ В заголовке:
Светлые отложения в Лабиринте Ночи. Снимок камеры HiRISE на КА MRO, сделанный 29 декабря 2007 г.



▲ Фрагмент поверхности Марса с лэндером Phoenix, отснятый камерой HiRISE на борту MRO. Первый снимок (слева) сделан 16 июня 2008 г., когда в северной полярной области Марса было лето. Второй и третий снимки (наверху) сделаны в конце марсианской зимы — 30 июля и 22 августа 2009 г., когда в районе посадки стало вновь появляться полуденное Солнце

том, влияют также размер индивидуальных «зерен» замерзшей углекислоты и количество примешанной к ним пыли.

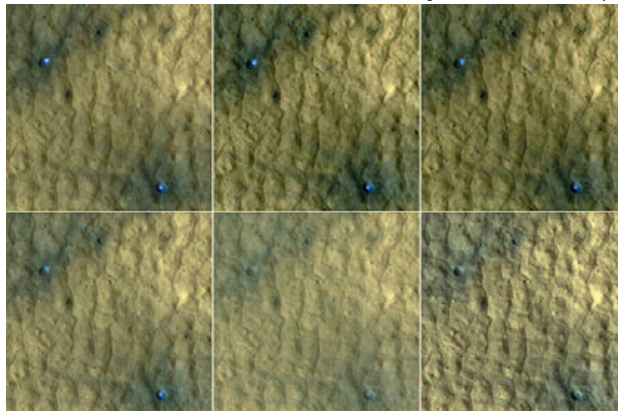
Phoenix замолчал в ноябре 2008 г. из-за резкого падения мощности, снимаемой с солнечных батарей, во время пылевой бури. Разработчики считают, что станция не имела шанса пережить суровые условия марсианской зимы. Тем не менее в I квартале 2010 г. Лаборатория реактивного движения сделает попытку восстановить с ней контакт.

Лед средних широт

Но, пожалуй, самое интересное открытие последних месяцев было объявлено 24 сентября, а детальный отчет о нем опубликовали 25 сентября в Science Шейн Бёрн (Shane Byrne) с 17 соавторами, среди которых и наша соотечественница Лилия Викторовна Поселова. Итак, в пяти местах в средних широтах Марса были найдены свежие кратеры, которые обнажили яркий белый материал — водный лед!

То, что лед на Марсе есть, стало ясно из результатов спектрометра GRS/HEND на станции Mars Odyssey в 2002 г. Блестящее

▼ Снимок CTX за 10 августа 2008 г., с которого начались поиски льда в средних широтах Марса



▲ Серия снимков пары свежих кратеров из той же группы в точке с координатами 46.33° с.ш., 176.90° в.д., сделанных камерой HiRISE в период с 12 сентября по 25 декабря 2008 г.

поверхностью и намного южнее, например на 45° с.ш. Ну вот представьте себе: приехали вы в Сочи, копнули ногой песок на пляже, а под ним...

Началась эта история с двух снимков равнины Аркадия, сделанных контекстной камерой CTX с интервалом в два месяца — 4 июня и 10 августа 2008 г. На втором снимке в точке 46.7° с.ш., 176.8° в.д. была найдена группа темных пятнышек и лучей — так обычно выглядят с орбиты свежие кратеры. Очевидно, удар метеорита, который образовал данную группу кратеров, произошел не более 67 суток назад. 12 сентября по настоянию научной группы CTX этот же район был отснят камерой HiRISE, и вот тут-то исследователей ждал шок: дно некоторых кратеров казалось на снимке голубоватым, и они заподозрили, что ударом метеорита был обнажен подповерхностный лед. Последующие снимки HiRISE показали, что яркость голубых пятен уменьшается со временем — как и полагается в разгар северного лета, ледублимировал — испарялся.

За несколько следующих месяцев команды CTX и HiRISE нашли в средних широтах Марса, на равнинах Аркадия и Утопия, еще че-

* Архивные снимки камеры THEMIS на спутнике Mars Odyssey показали, что кратер образовался после 26 января 2008 г.

тыре свежих кратера глубиной от 0.5 до 2.5 м, обрамленных свежесброшенным светлым материалом. В некоторых из них удавалось разглядеть, что под этим слоем залегает темная порода, и в целом вертикальное распределение льда оказалось весьма неоднородным. Как и в первом случае, за несколько недель яркие пятна «заплывали» и становились неотличимы от соседних участков грунта.

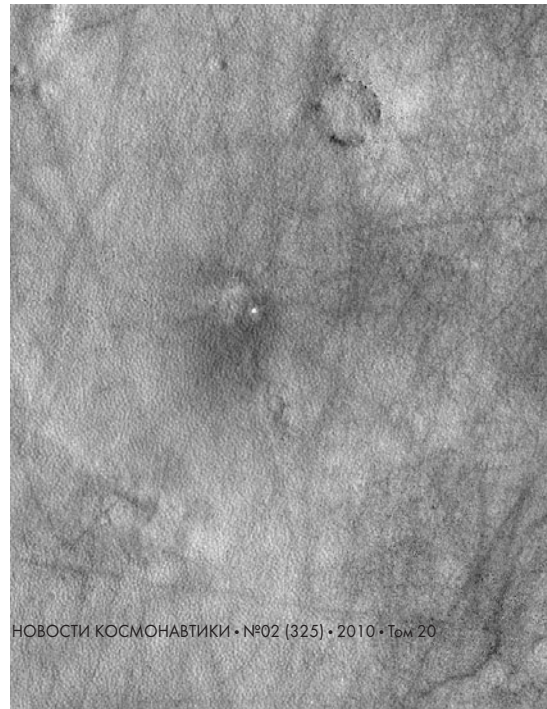
Свежий кратер в районе 55.57° с.ш., 150.62° в.д., найденный 18 сентября 2008 г.*, оказался достаточно велик (около 8 м в диаметре) для исследования спектрометром CRISM. Инфракрасные измерения подтвердили: светлое вещество — не что иное, как водный лед, причем исключительной чистоты: силикатные примеси составляют не более 1%. В четырех остальных случаях спектральные исследования провести не удалось.

Свежие кратеры были обнаружены и южнее, вплоть до экватора — сейчас их известно уже более ста. Обнажение льда пока зафиксировано лишь в пяти, причем он находится на глубине в несколько десятков сантиметров.

Итак, парадоксальный результат: на огромной территории от полюса и вплоть до 45° с.ш. на небольшой глубине залегает слой льда переменной (и в большинстве случаев неизвестной) толщины. Но известные нам природные условия просто не позволяют ему там находиться: чтобы он сформировался и сохранялся, в атмосфере должно быть намного больше влаги, чем сейчас! Поэтому, говорит Шейн Бёрн, «этот лед является реликтом намного более влажного климата, который, возможно, существовал всего несколько тысячелетий назад».

По данным о яркости и температуре поверхности Марса и по измерениям нейтронного потока ученые составили карту толщины грунта над слоем льда для обширного участка северного полушария планеты. И оказалось, что посадочный аппарат Viking 2 вполне мог бы докопаться до льда еще в 1976 г., если бы смог углубиться в грунт еще на каких-то 10 сантиметров!

▼ Наиболее крупный кратер с обнажением водного льда, сфотографированный HiRISE 1 ноября 2008 г.

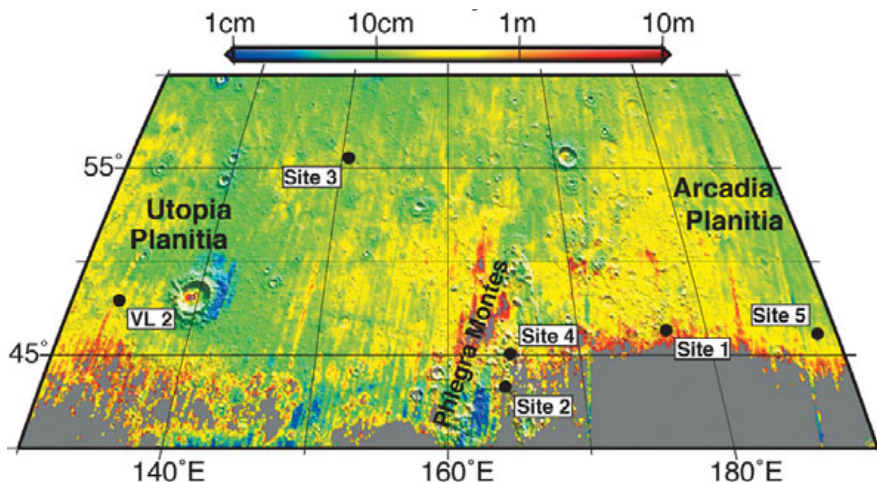


Лед полярных шапок

Тем временем 22 сентября были преданы гласности результаты зондирования северной полярной шапки Марса с помощью итальянского радиолокатора SHARAD на борту MRO. В принципе они стыкуются с теоретическими моделями наклона оси вращения Марса и его климата за последние четыре миллиона лет.

Северная полярная шапка планеты имеет толщину до 2 км и состоит главным образом из водного льда, суммарный объем которого в три раза меньше, чем у ледников Гренландии на Земле. SHARAD сделал 358 сканов этой области, что позволило построить трехмерную модель полярной шапки и выявить до пяти горизонтов, отличающихся своими физическими свойствами. Одни из них состоят из сильно отражающего материала с многочисленными контрастными слоями, другие являются более однородными и слабее отражают сигнал радиолокатора, и такие горизонты поочередно сменяют друг друга.

Верхний горизонт является сильно отражающим и контрастным, и ученые считают, что такой тип отложений характерен для последних 300 000 лет, в течение которых ось



▲ Ожидаемая глубина залегания льда в умеренных широтах Северного полушария

вращения Марса испытывала относительно малые колебания. Предыдущие 600 000 лет были эпохой более резких осцилляций оси вращения, и им как будто бы соответствует слабо отражающий однородный слой. Вопрос о том, в какую из этих эпох в полярную шапку попадает больше пыли, остается открытым.

Кроме того, по толщине и относительному смещению слоев удалось выявить по крайней мере один случай смещения центра полярной шапки (а значит, и полюса?) на 400 км за последние несколько миллионов лет.

По материалам NASA, JPL, MSSS, Ун-та Аризоны, Юго-Западного исследовательского ин-та и PSI

Луна, Венера и астероиды

П. Павельцев.

«Новости космонавтики»

29 декабря NASA объявило три проекта, оставшиеся в списке кандидатов на третью межпланетную миссию класса New Frontiers. Их имена – SAGE, Osiris-Rex и MoonRise.

Положение о миссиях New Frontiers предусматривает изучение Солнечной системы путем частых запусков научных аппаратов среднего класса для проведения высококачественных специализированных научных исследований. Предельная стоимость таких проектов не должна превышать 650 млн \$, не включая стоимость ракеты-носителя.

Объявление о конкурсе было опубликовано в начале 2009 г. К 31 июля были получены восемь заявок, из которых отбор прошли три проекта:

① **SAGE** (Surface and Atmosphere Geochemical Explorer, Исследователь поверхности и геохимии атмосферы) – посадочный аппарат на Венеру, предложенный Ларри Эспозито (Larry W. Esposito) из Университета Колорадо в Боулдере. Цели проекта – осуществление спуска в атмосфере Венеры с выполнением многочисленных измерений ее состава и метеорологических параметров; посадка на поверхность планеты и изучение элементного и минералогического состава пород, как подвергшихся выветриванию, так и чистых. Последнее достигается предварительной механической обработкой образцов. Общая цель проекта – улучшить понимание происхождения Венеры и причин ее резкого отличия от Земли.

② **Osiris-Rex** (сокращение от полного названия Origins Spectral Interpretation Resource Identification Security Regolith Explorer, не поддающегося корректной расшифровке) – миссия по доставке на Землю

образца вещества астероида. Предполагается, что КА осуществит встречу с примитивным астероидом и выйдет на орбиту вокруг него, проведет обширную серию измерений, а затем выполнит забор приблизительно 60 г вещества с поверхности астероида для доставки на Землю. Эти образцы позволят ученым ответить на вопросы об образовании Солнечной системы и о происхождении сложных молекул, необходимых для жизни. Научный руководитель – Майкл Дрейк (Michael J. Drake) из Университета Аризоны в Тусоне.

③ **MoonRise** – проект, предусматривающий доставку на Землю лунного вещества из гигантского ударного бассейна Южный Полюс – Эйткен на обратной стороне Луны. Предполагается, что в этой области лунной поверхности присутствуют породы, выброшенные из мантии Луны и представляющие исключительный интерес для понимания ранней истории системы «Земля–Луна». Аппарат должен привезти примерно 1 кг образцов для детального исследования на Земле. Научную группу возглавляет Брэдли Джолифф (Bradley L. Jolliff) из Университета Вашингтона в Сент-Луисе.

Управление проектом Osiris-Rex должен осуществлять Центр космических полетов имени Годдарда, а остальными двумя – Лаборатория реактивного движения.

Каждая группа получит по 3.3 млн \$ на подготовку в течение 2010 г. детальной концепции предлагаемой миссии, включая вопросы технической реализуемости, стоимости, технического и организационного планирования, а также участия малого бизнеса и образовательной программы. На основе этих работ в середине 2011 г. будет окончательно выбран один проект для реализации. Запуск КА должен состояться не позднее 30 декабря 2018 г.



▲ Osiris-Rex доставит на Землю вещество астероида

New Frontiers – самый дорогой класс межпланетных миссий, выбираемых NASA на конкурсной основе. В большей степени известна серия более дешевых конкурсных проектов класса Discovery, которые достаточно успешно осуществляются с середины 1990-х годов. Еще более дорогие миссии флагманского класса отбираются без формального конкурса, в соответствии с десятилетними программами, формируемыми Национальной академией наук США.

В настоящее время происходит отбор третьей миссии класса New Frontiers. Первой из них является проект АМС к Плутону, запущенной в январе 2006 г. под названием New Horizons. В 2015 г. аппарат должен впервые в истории выполнить пролет Плутона и исследовать бывшую девятую планету Солнечной системы (с тех пор «разжалованную» в астероиды) и его спутник Харон. После этого New Horizons может продолжить полет с целью изучения еще одного-двух астероидов в занептунном поясе Койпера. Вторая миссия этого класса именуется Juno и предусматривает длительное изучение атмосферы и внутреннего строения Юпитера с полярной орбиты вокруг планеты. Запуск КА в данное время планируется на август 2011 г.

Rosetta: последнее свидание

И. Соболев, П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

Европейская межпланетная станция Rosetta вышла на финишную кривую, в конце которой – встреча в 2014 г. с кометой Чурюмова–Герасименко. Разработчики миссии, навигаторы и операторы ЕКА блестяще сдали экзамен на овладение «американской» методикой достижения далеких и сложных объектов Солнечной системы с использованием серии гравитационных маневров.

С момента своего запуска 2 марта 2004 г. (НК №5, 2004) Rosetta выполнила четыре таких маневра при пролете планет: один раз Марса (25 февраля 2007 г.) и трижды Земли (4 марта 2005 г., 13 ноября 2007 г. и 13 ноября 2009 г.).

В пролете 2009 г., помимо получения необходимой «прибавки» скорости и формирования заданной гелиоцентрической орбиты, планировалось изучить магнитосферу Земли, получить ее фотоснимки в различных ракурсах, провести наблюдения Луны спектрометром MIRO в целях поиска признаков воды, а кроме того – выполнить калибровку приборов «Розетты».

К пролету была организована обширная наблюдательная кампания, в которой, помимо астрономов-любителей, участвовала и

станция оптического наблюдения ЕКА на острове Тенерифе. Осуществлялась и «обратная» операция, в ходе которой камера OSIRIS на борту AMC наблюдала луч лазера, посланный с той же европейской станции.

А что это с ними происходит?

На третье свидание «Розетты» с Землей ученые возлагали особые надежды в связи с одной космической загадкой, которая не дает им покоя вот уже два десятилетия.

История эта началась 8 декабря 1990 г., когда аппарат Galileo при гравитационном маневре вблизи Земли на пути к Юпитеру получил приращение скорости, превышающее рассчитанное на 3.92 мм/с. Мелочь? Нет, в космической навигации такая ошибка вполне заметна и может «кувести» межпланетный аппарат далеко от цели.

В дальнейшем баллистики центров управления ЕКА и NASA заметили, что и некоторые другие межпланетные станции при пролете вблизи Земли претерпевают непредсказуемые вариации кинетической энергии. Между расчетным и фактическим значением орбитальной скорости на отлете («на бесконечности») появляется небольшая, но заметная разница. Самая большая вариация скорости, достигавшая 13.46 мм/с, была отмечена 23 января 1998 г. при пролете аппарата NEAR. Первый пролет «Розетты» в 2005 г.

также заставил баллистиков задуматься: им так и не удалось объяснить дополнительное приращение скорости на 1.82 мм/с.

Что самое странное – эффект наблюдается далеко не каждый раз. Так, при втором пролете «Розетты» никаких неожиданностей не произошло. При встрече с Землей межпланетной станции Messenger в 2005 г. вариация была очень мала – в пределах погрешности измерений.

Проводившиеся на протяжении многих лет поиски не позволили объяснить вариации

ци скорости никакими известными и моделируемыми эффектами. Были исключены возможные ошибки в определении траектории, ошибки в вычислениях, ошибки в программном обеспечении, и на сцену стали выходить более экзотические идеи.

В 2006 г. ведущий специалист в области динамики полета «Розетты» Тревор Морли (Trevor Morley) и специалист в области орбитальной механики Франк Будник (Frank Budnik) опубликовали доклад, где исследовалась аномалия 2005 года и приводился перечень ее возможных причин. Список включал явления как вполне понятные, хотя и трудно моделируемые (приливные эффекты в околоземной среде, атмосферное сопротивление, давление прямых солнечных лучей и отраженного Землей солнечного излучения), так и экзотические – влияние «скрытой массы», «темной энергии» и неких вариаций общей теории относительности.

Два года спустя американская команда под руководством Джона Андерсона (John D. Anderson) нашла эмпирическую формулу, в которой аномальное приращение скорости пропорционально разности косинусов экваториальных углов КА на подлете и отлете, а также попыталась объяснить аномалию искривлением структуры пространства-времени вблизи вращающейся Земли. В качественном плане такое предположение не противоречит общей теории относительности, но в количественном масса Земли недостаточна для столь заметных искажений...

И уж, конечно, ученые не могли не вспомнить малое, но необъяснимое замедление движения автоматических аппаратов Pioneer 10 и 11, ушедших к моменту прекращения связи и измерения параметров движения далеко за орбиту Нептуна. Сразу же возник вопрос: может быть, произвольные скачки скорости у Земли и замедление «Пионеров» имеют общую природу?

В общем причины, чтобы как можно более тщательно подготовиться к пролету 13 ноября и как можно более пристально за ним пронаблюдать, были вполне веские.

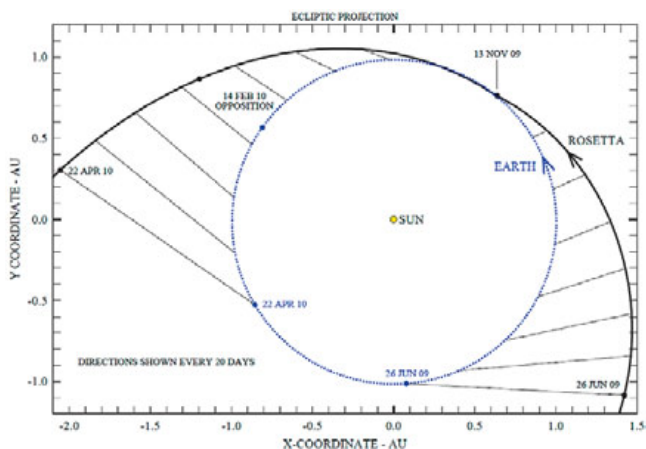
Подготовка пролета

В прошлый раз мы довели жизнеописание «Розетты» до пролета попутного астероида Штейнс 5 сентября 2008 г. (НК №11, 2008). В течение месяца после ухода от него, с 7 сентября по 4 октября, с помощью узкоугольной камеры NAC комплекса OSIRIS проводились съемки далеких космических объектов в поисках случаев микролинзирования. Это была часть совместной с наземными обсерваториями программы поиска и оценки количества коричневых карликов диска Галактики. С начала октября в работе осталась только радиационный монитор SREM.

В сеансах 22 и 24 октября и 18 ноября специалисты «воевали» с масс-анализатором COSIMA, который в ходе наблюдений Штейнса работал нештатно. Кроме того, 12 и 14 ноября тестировались инструменты CIVA и COSAC на посадочном аппарате Philae, к которым были замечания в ходе общей проверки зонда.

17 декабря Rosetta достигла афелия своего 4-го витка вокруг Солнца на расстоянии 2.26 а.е. от светила. В тот же день начался период верхнего соединения станции с

▼ Траектории аппарата и Земли до и после пролета 13 ноября



Солнцем, который продолжался до 6 января 2009 г. Наименьшее угловое расстояние между ними с точки зрения земного наблюдателя было 27 декабря – всего 3.8° .

В период с 26 января по 9 февраля был проведен девятый цикл проверок систем и приборов «Розетты». 16–18 февраля состоялся двухсуточный тепловой тест КА в условиях, аналогичных ожидаемым при пролете и съемке астероида Лютеция 10 июля 2010 г., но значительно ближе к Солнцу (2.2 вместо 2.7 а.е.). По существу Rosetta была развернута «хвостом» к светилу, проведя по 24 часа при угле отклонения 175° и 192° . В ходе теста у спектрометра ионов и нейтральных атомов ROSINA было отмечено газоотделение, которое при реальной работе исказило бы измерения, а у инфракрасного видового спектрометра VIRTIS оказалась слишком высока температура датчиков. Все это придется принять во внимание при составлении детальной программы съемки Лютеции.

25 февраля удалось окончательно разобраться с масс-анализатором COSIMA: состояние прибора изучено, причины сбоев при пролете Штейнса понятны и будут устранены организационными мерами.

9–10 марта операторы с успехом протестировали новый вариант управления работой затвора камеры OSIRIS.

18 марта состоялась большая коррекция DSM-4, задающая условия встречи с Землей 13 ноября.

В период со 2 апреля по 8 сентября Rosetta находилась в режиме «сна»: никаких активных операций на борту не проводилось, и лишь раз в неделю операторы ЕКА на станции Нью-Норсия в Австралии принимали служебную телеметрию КА и считывали радиационные данные SREM.

После «пробуждения» 14–16 сентября 2009 г. был проведен 10-й цикл проверки КА, а с 17 сентября по 8 октября – научной аппаратуры и зонда Philae. Следует отметить, что 16 сентября аппарат самопроизвольно ушел в защитный режим, но был оперативно возвращен в работу с привлечением второй европейской наземной станции Себрерос.

С 19 октября к контролю навигационных параметров и приему данных с «Розетты» были привлечены станции американской Сети дальней связи DSN в Голдстоуне и под Мадридом. Нужно было подготовить и провести серию маневров для прохождения КА через заданную точку околоземного пространства. Всего их было запланировано четыре: 22 октября, 5 ноября, 12 ноября (за сутки до пролета) и 13 ноября (за шесть часов до пролета).

Первую коррекцию аппарат выполнил 22 октября. Целью маневра было сместить на 11 км точку прицеливания КА в так называемой В-плоскости и, как следствие, уменьшить высоту пролета на 33 км и сместить перигелий на 29 км к востоку. Необходимое приращение



▲ Земля в кадре OSIRIS/NAC, сделанном на подлете 12 ноября в 22:28 UTC. Разрешение – 6.5 км

скорости оказалось исключительно мало – всего 8.789 см/с.

В 15:26:10 UTC включились четыре осевых двигателя тягой по 10 Н, которые проработали 86 секунд и израсходовали 89 граммов топлива. Последующие измерения показали, что новая точка прицеливания лежит всего в 1 км от расчетной. Это позволило отказаться от трех последующих коррекций.

6 ноября на расстоянии 6 млн км от Земли был включен ультрафиолетовый спектрометр Alice. 7 ноября к нему прибавились камера OSIRIS, видовой ИК-спектрометр VIRTIS и микроволновой зонд MIRO, а 9 ноября – плазменный измерительный комплекс PRC. В постоянном режиме продолжал работать радиационный монитор SREM.

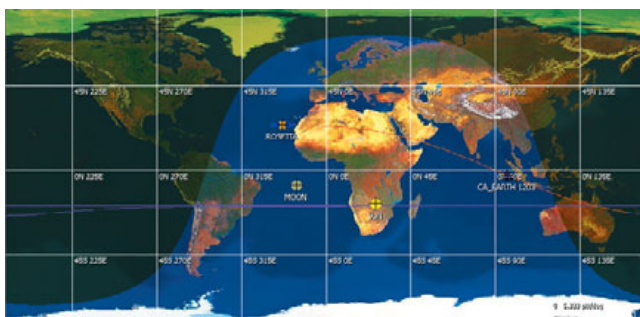
ли, аппарат успешно провел коррекцию погрешностей отлетной траектории, выдав импульс величиной 0.58 м/с. По состоянию на 31 декабря 2009 г. параметры орбиты «Розетты» составили:

- наклонение – 4.374° ;
- расстояние в перигелии – 0.980 а.е.;
- расстояние в афелии – 5.091 а.е.;
- период обращения – 1931.7 сут.

Работа научной аппаратуры «Розетты» по Земле и Луне была завершена 19 ноября. Во второй половине ноября операторы провели обновление постоянной памяти четырех процессоров бортовой системы управления данными, навигационных камер и звездных датчиков.

Итак, с инженерной точки зрения третий пролет Земли был выполнен идеально, а вот ученые-баллистики оказались разочарованы. Траекторные измерения показали, как и в прошлый раз, отсутствие «сюрпризов»: выявленное отклонение скорости от расчетной оказалось не более -4 мкм/с (микрона в секунду!) при погрешности 44 мкм/с. Пролет «Розетты» ни на шаг не приблизил ученых к пониманию и объяснению предыдущих «фокусов» земной гравитации...

А «фотосессия» Земли и Луны удалась! Первый кадр Луны был получен 8 ноября в 03:10 UTC с расстояния 4.3 млн км. К числу же наиболее интересных фотоснимков, бе-



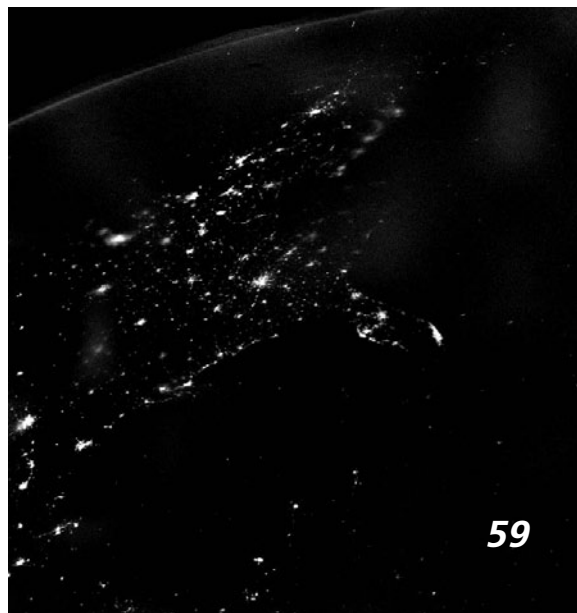
▲ Проекция траектории «Розетты» на поверхность Земли

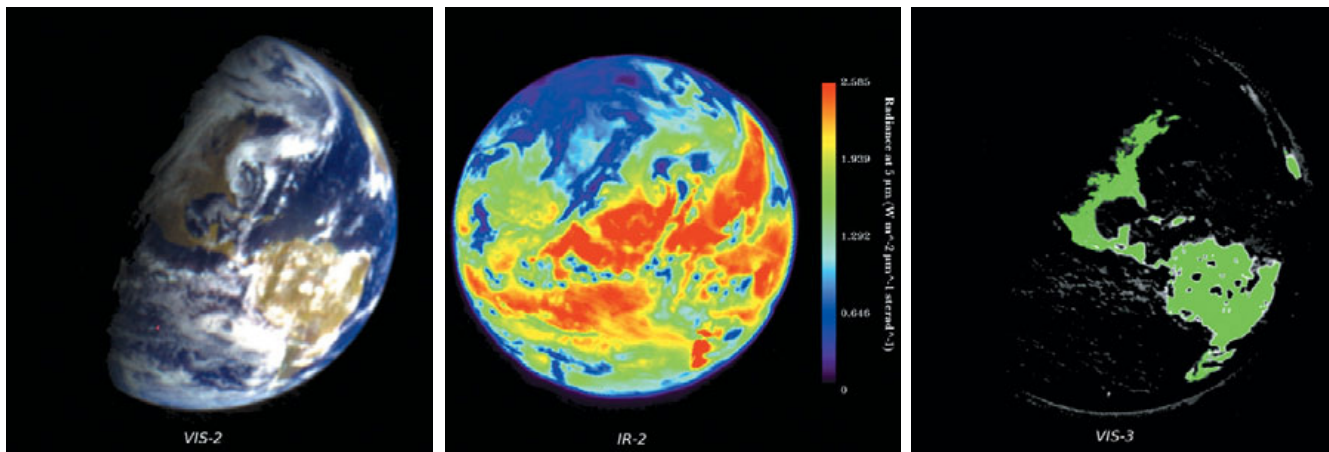
Пролет

13 ноября в 07:45:39.99 UTC станция пролетела на минимальной высоте 2479.52 км над Землей на скорости 13.34 км/с. В этот момент она находилась над водами Индийского океана к югу от острова Ява над точкой с координатами 109.0° в.д., 8.2° ю.ш. Во время пролета аппарат работал автономно, ведя непрерывный репортаж через станции Голдстоун, Нью-Норсия, Куру, Канберра и Маспаломас. Связи не было лишь на участке с минимальной высотой – она возобновилась в 08:05, и стало ясно, что пролет удался. Спустя еще несколько часов, в 15:40, Rosetta сблизилась до 233 000 км с Луной.

В результате гравитационного маневра Rosetta получила приращение гелиоцентрической скорости 3.6 км/с и довела ее до 38.7 км/с. Афелий орбиты резко увеличился (с 2.26 до 5.1 а.е.), а наклонение немного уменьшилось. 23 ноября, находясь в периге-

▼ Юго-восточная часть США в кадре OSIRIS/NAC. Снимок сделан 13 ноября в 05:44 UTC с 10-секундной выдержкой





▲ Трудно поверить, что на всех трех снимках, сделанных прибором VIRTIS на отлете с расстояния 230 000 км, изображена одна и та же часть Земли. Слева – снимок в видимом и ближнем ИК-диапазоне (350–1000 нм), в центре – в тепловом ИК-диапазоне (5 мкм), справа – в спектральной полосе хлорофилла картирующего канала VIRTIS-M

зусловно, относится «серп Земли», полученный узкоугольной камерой NAC комплекса OSIRIS с расстояния 350 000 км. На снимке основная часть поверхности планеты находится в тени, но освещенная Солнцем часть Южной Америки и Антарктика через прозрачную околосолнечную атмосферу просматриваются очень хорошо. На следующем, ночном кадре NAC угадываются контуры атлантического побережья США, полуострова Флорида, Мексиканского залива и Кубы. Остротки света – это города. Некоторые из них

видны очень четко, а над другими свет рассеивается облаками и грязным воздухом.

Были проведены и тесты навигационной камеры в интересах обеспечения пролета астероида Лютеция – она станет очередной «фото моделью» для приборов «Розетты».

После Лютеции основными событиями в графике полета будут два больших маневра – в январе 2011 г. и в мае 2014 г., причем каждый из них потребует приращения скорости около 800 м/с. Между этими двумя событиями аппарат будет погружен в «спячку»

на целых 2,5 года, с июня-июля 2011 г. по январь 2014 г. У его создателей и операторов нет особого выбора, так как Rosetta будет находиться на большом расстоянии от Солнца – вплоть до 5.1 а.е. – и испытывать острый дефицит электроэнергии*.

Если все пройдет по плану, то маневр 2014 г. позволит «Розетте» приблизиться с небольшой подлетной скоростью к своей основной цели – комете Чурюмова–Герасименко, которая обращается вокруг Солнца по орбите с перигелием около 1 а.е. и афелием 5.33 а.е.

* Еще никогда на расстояниях свыше 2.7 а.е. не работал аппарат, запитанный от солнечных батарей.

По материалам ЕКА

Раритет космической почты в коллекции князя Монако

И. Извеков.

«Новости космонавтики»

С 4 по 6 декабря 2009 г. в княжестве Монако прошла международная филателистическая выставка ста редчайших почтовых вещей мира «Монакофил-2009». Она была приурочена к десятилетию общества элитной филателии «Клуб Монте-Карло» и проходила под патронатом князя Монако Альбера II.

Мировые филателистические раритеты, демонстрировавшиеся в музее марок и монет Монако, были предоставлены членами этого элитарного клуба. В Клуб Монте-Карло входят как частные коллекционеры, так и ведущие почтовые музеи мира.

В рамках выставки состоялись Конференция по тематической филателии, Конгресс европейской академии филателии, заседание Общества по исследованию цеппелинной почты, презентация европейской филателистической выставки «Антверпен-2010», а также торжественные банкеты.



▲ Космический сувенир с благодарностью принял главный хранитель филателистической коллекции князя Монако



На заключительном обеде в честь закрытия выставки впервые предоставили слово российским филателистам Игорю и Сергею Родиным. Председатель астрофилателистической секции Международной федерации филателии, член Международной ассоциации филателистических экспертов Игорь Родин передал в коллекцию князя Монако письмо – сувенир космической

почты. Его история очень интересна и тесно связана с Монако.

В 2006 г., находясь в Монако на выставке «Монакофил», Игорь Родин и президент Клуба Монте-Карло г-н Жан Фиссор написали письмо космонавту Михаилу Тюрину. Грузовой корабль «Прогресс М-59» доставил его на борт МКС 20 января 2007 г. Получив письмо, Михаил Тюрин погасил его в космосе бортовыми печатями и вернул на Землю в апреле 2007 г.

Письмо, проделавшее длинный земной путь и летавшее на двух космических кораблях и орбитальной станции, теперь находится в коллекции князя Монако Альбера II.

Азия смотрит на Луну

И.Чёрный.
«Новости космонавтики»

Сошедший с аппарата ровер изучит геологические структуры и состав грунта, а также выступит в роли лунной обсерватории.

Третий этап предусматривает доставку на Землю образцов лунного грунта. Эта миссия будет реализована с помощью ракеты «Великий поход-5Е» до 2017 г.

Считается, что указанные программы станут прелюдией к высадке китайцев на Луну приблизительно в 2030 г.

Индия запустила свой первый лунный зонд Chandrayaan-1 в октябре 2008 г. (НК №12, 2008). Сейчас Индийская организация космических исследований ISRO планирует в сотрудничестве с Россией запуск зонда Chandrayaan-2, в составе которого будут посадочная ступень и два ровера (российский и индийский).

В 2015 г. Индия намерена реализовать свой первый пилотируемый полет, а в перспективе – высадиться на Луну.

Сценарий индийской пилотируемой лунной экспедиции, представленный на конгрессе IAF, основан на использовании двух сверхтяжелых РН.

Первая – стартовой массой 3075 т – несет разгонную ступень С60 массой 67 т (включая 60 т криогенного топлива) и лунный модуль (17 т). Ракета будет оснащена криогенной первой ступенью С800 (800 т топлива), окруженной восемью твердотопливными ускорителями S230 (230 т топлива в каждом).

Вторая РН стартовой массой 1690 т должна вывести на орбиту служебный (25 т) и командный (6 т) модули лунного корабля. Эта ракета аналогична первой, но оснащена лишь четырьмя ускорителями. В остальном сценарий напоминает миссию Saturn – Apollo.

Япония пока намерена исследовать Луну с помощью автоматических зондов. В частности, японцы собираются реализовать в 2015 г. проект Selene-2, а до 2020 г. доставить на Землю образцы грунта и высадить на Луну роботов в рамках проекта Selene-X. Что касается пилотируемых полетов, то пока агентство JAXA изучает версию корабля HTV-R (НК №1, 2009) со спускаемой капсулой массой 6.6 т и объемом 40 м³. Реализация проекта намечена на 2015–2020 гг. Не исключено, что пилотируемый корабль сможет использоваться для изучения Луны.

Активизация азиатских усилий в космосе привлекает внимание США. В условиях кризиса национальной пилотируемой программы Америка хочет иметь, помимо России, по крайней мере еще одного сильного партнера, чтобы исключить полную зависимость от любого из них. С другой стороны, Соединенные Штаты пытаются контролировать амбиции азиатских стран, дабы не допустить их развития в нежелательном для себя направлении.

Беспокойство вызывает прежде всего Китай. США готовы сотрудничать с КНР в области освоения космоса, включая исследование Луны пилотируемыми средствами. «Я вполне готов [к сотрудничеству], если это направление сможет заставить китайцев стать партнерами в космической деятельности... Они уже продемонстрировали свои возможности делать то, что [раньше] умели только два других государства, то есть управлять человеком в космос. И это достижение, я думаю, нельзя игнорировать», – заявил в ноябре глава NASA Чарльз Болден (Charles Bolden), находясь с визитом в Японии. Обе стороны планируют обменяться в 2010 г. визитами руководителей национальных космических агентств для обсуждения взаимного сотрудничества в космосе.

КНР давно проявляет интерес к участию в проекте МКС, однако представители NASA отмечают, что добавление еще одного партнера в программу потребует официального решения руководства США и консультации с правительствами других партнеров. «На сегодня обсуждение любых типов пилотируемых полетов [совместно] с Китаем было бы вне сферы нашего двустороннего взаимодействия», – витиевато отметил один из представителей NASA.

Джон Логсдон, аналитик космической политики из Университета Джорджа Вашингтона, считает, что такое участие обсуждать необходимо. «Если условия могут быть взаимно согласованы, полагаю, это будет великолепно... – сказал он и добавил: – Расширение сотрудничества имеет смысл, только если обе стороны полностью открыты друг перед другом и обмениваются данными, необходимыми для обеспечения безопасных операций».

Однако между США и КНР все еще сохраняется недоверие. Масла в огонь подлило интервью главнокомандующего ВВС Китая Сюй Цзяна, который заявил 2 ноября об «исторической неизбежности» милитаризации космического пространства. И хотя через три дня МИД КНР фактически дезавуировал это заявление, подчеркнув, что Китай последовательно выступает за мирное использование космического пространства и не будет участвовать в гонке вооружений [в космосе] в любых формах, – что называется, «осадак остался». Соединенные Штаты не могут не задаваться вопросом: «Следует ли нам передавать технологии потенциальному противнику, улучшая его боевые возможности?»

Сообщения

- ✓ В декабре 2009 г. авиакомпания «Аэрофлот» получила из концерна Airbus очередную новую Airbus A-321 (бортовой номер VQ-BEI, заводской номер (MSN)-4148). Этот самолет получил собственное имя «С. Королёв». – И.И.



Азиатские гиганты Китай, Индия и Япония все определеннее заявляют о своих амбициях в космической сфере.

На 60-м конгрессе Международной федерации астронавтики IAF в южнокорейском Тэджоне (НК №12, 2009) китайские ученые рассказали о перспективах национальной космонавтики. Профессора Дун Нэнли и Ван Чжунгуй, представлявшие Китайскую национальную космическую администрацию CNSA, обрисовали программу пилотируемых полетов и изложили проект изучения Луны с помощью автоматов.

Пилотируемая программа включает три этапа. Первый – автономные полеты кораблей «Шэньчжоу», проходившие с 1999 по 2008 г., – считается завершенным.

Второй (2010–2015 гг.) будет сосредоточен на кратковременных полетах и работе с лабораторией «Тяньгун-1» (Tiangong-1) (НК №12, 2008). В 2015 г. с использованием новой ракеты «Великий поход-5» (НК №11, 2008) на орбиту будет выведена станция массой 20 т, напоминающая советские «Алмазы» и «Салюты». К ней будут стыковаться пилотируемые «Шэньчжоу» и их грузовые модификации, похожие на российские «Прогрессы». В этот период китайские космонавты будут совершать полеты средней продолжительности.

Третий этап (2020–2030 гг.) начнется со сборки крупной станции, состоящей из трех модулей массой по 20 т каждый. Станция, рассчитанная на длительные полеты экипажа из трех человек, будет выведена на орбиту наклонением 42–43° и высотой 400–450 км и будет использоваться в течение 10 лет. В этот период КНР намерена сделать свое присутствие в космосе постоянным. Параллельно «будет проводиться изучение проектов лунных миссий для проверки ключевых технологий и окончательной подготовки высадки на Луну».

Лунная программа, утвержденная в январе 2004 г., также состоит из трех этапов.

Первый предусматривает использование КА «Чанъэ-1» и «Чанъэ-2» для исследований Луны с орбиты. «Чанъэ-2», который предполагается запустить в октябре 2010 г., будет нести стереокамеру с разрешением лучше 10 м на высоте 100 км (а на высоте 15 км – до 1.5 м), лазерный высотомер, спектрометр гамма-лучей, рентгеновский спектрометр, микроволновый радиометр, детекторы частиц высокой энергии и ионов солнечного ветра.

Второй этап включает доставку на Луну ровера. Миссия «Чанъэ-3» предусматривает запуск КА массой 3750 кг в 2012–2013 гг., выведение его на окололунную орбиту и снижение с посадкой на лунную поверхность.



– Игорь Георгиевич, когда впервые заговорили о возможности существования водяного льда на полюсах Луны?

– Такие предположения высказываются давно, наверное, где-то с начала 1960-х годов. Уже тогда были выдвинуты гипотезы, что водяной лед мог накопиться на дне вечно затененных полярных кратеров Луны под воздействием периодических ударов о Луну комет – Солнце туда никогда не заглядывает и температура там не превышает 50 К. При таких условиях среды лед – это камень, он не испаряется, а просто лежит как гранит. Эти места называют «холодными ловушками».

После последней миссии к Луне по американской программе Apollo в 1972 г. и полета советской АМС «Луна-24» в 1976 г. наступила очень продолжительная пауза в исследованиях нашего естественного спутника. Долгие годы туда никто не летал.

Изучение Луны возобновили в 1990-х годах два небольших американских КА – Clementine и Lunar Prospector, которые передали очень ценные данные о нашем естественном спутнике. Эксперимент с радаром на борту первого аппарата показал возможность залежей водяного льда на дне полярных кратеров Луны. Второй аппарат с помощью установленного на борту нейтронного спектрометра NS также нашел признаки существования водяного льда на полюсах Луны. Регистрировались потоки нейтронов, и на полюсах было замечено их ослабление, что связывали с эффектом затененных кратеров в полярных «ловушках».

Приводились даже предварительные оценки его запасов: на южном полюсе они могут достигать 200 млн тонн, на северном – 60 млн тонн. Процентное содержание льда в грунте на полюсах, по оценкам американских ученых, примерно одинаково и может достигать 1.5% в поверхностном слое толщиной около 5 см.

А в июле 1999 г. Lunar Prospector прицельно направили на столкновение с Луной, чтобы получить возможность наблюдать состав вещества в облаке выбросов и более точно ответить на вопросы, касающиеся содержания воды в реголите. Однако наблюдения последствий столкновения, проводимые с помощью орбитальных и наземных обсерваторий, никаких результатов не принесли. Вопрос наличия воды на Луне оставался открытым...

Вода на Луне:

загадки «холодных ловушек» и «водородных полянок»

Одна из самых популярных тем, обсуждавшихся в мировом научном сообществе прошедшей осенью, – осуществление эксперимента LCROSS по ударному зондированию Луны и дистанционному исследованию образцов выброшенного вещества (НК № 12, 2009). После предварительного анализа полученных данных ученые NASA выступили с главным громким заявлением, огласив первые итоги эксперимента: вода на Луне действительно есть, и ее там больше, чем предполагалось ранее!

15 сентября 2009 г. на свою рабочую орбиту высотой 50 км был переведен американский космический аппарат LRO, на борту которого находится российский прибор LEND. С его помощью в предыдущие три месяца было проведено предварительное зондирование южного полюса Луны и построена карта распределения водорода в грунте (аналог этого инструмента установлен на американском КА Mars Odyssey, который похожим способом в 2002 г. открыл воду на полюсах Марса). Во многом благодаря прибору LEND и были выбраны окончательные координаты точки столкновения с Луной ракетной ступени Centaur и КА LCROSS, который исследовал лунное вещество при прохождении сквозь облако выброса реголита.

Мы встретились с научным руководителем эксперимента LEND, д. ф.-м. н. Игорем Георгиевичем Митрофановым, заведующим Лаборатории космической гамма-спектроскопии Института космических исследований (ИКИ) РАН, где создавался российский прибор, и попросили его прокомментировать заявления заокеанских коллег и рассказать, какую перспективу может нести обнаружение воды на нашем естественном спутнике в свете возможного начала полномасштабного освоения Луны в недалеком будущем.

– Вы привели в пример данные по нейтронам, полученные аппаратом Lunar Prospector. Согласуются ли с ними новые сведения?

– У Lunar Prospector был существенный недостаток: его приборы не имели пространственного разрешения. Аппарат действительно «увидел», что в окрестностях полюсов Луны нейтронный поток ослаблен. Однако выполненные наблюдения не позволяют определить: нейтронов мало потому, что их в среднем мало на лунных полюсах, или потому, что их очень мало в конкретных «холодных ловушках».

Для того чтобы решить проблему, с которой не справился Lunar Prospector, нужно было сделать прибор с хорошим пространственным разрешением, который мог бы выполнить прямые измерения потоков нейтронов в затененных и освещенных районах на лунных полюсах.

Чтобы сделать возможными такие измерения, необходимо было заколлимировать поток регистрируемых нейтронов, то есть создать над детекторами своеобразный «колодец»: за его пределами те нейтроны, которые придут от Луны, будут поглощаться в веществе и не будут видны, а в узком поле зрения нейтроны будут свободно попадать в детекторы.

Именно такой метод и положен в основу нашего прибора LEND (Lunar Exploration Neutron Detector – Лунный исследовательский нейтронный детектор), представляющего собой совокупность нейтронных детекторов с коллиматором. Он позволяет проводить картографирование потока нейтронов с поверхности Луны с пространственным разрешением 10 км с орбиты высотой 50 км.

Этот размер примерно сопоставим с размерами тех «холодных ловушек», которые необходимо было «промерить».

Российское предложение по проведению эксперимента с прибором LEND успешно прошло конкурс в рамках отбора предложений для формирования полезной нагрузки орбитального аппарата LRO, создаваемого по программе NASA Constellation. Подробное описание инструмента можно найти в Интернете на сайте ИКИ РАН.

А теперь самое интересное. Я могу сказать, что Луна нас удивила. Наша задача состояла в том, чтобы получить данные по потокам нейтронов из локальных областей полярных «холодных ловушек» и на основе сравнения этих данных с потоком нейтронов от освещенных полярных областей проверить наличие в «ловушках» залежей водяного льда. По крайней мере я надеялся, что мы получим первые оценки массы ледников уже через два-три месяца наблюдений. Но каково же было мое удивление, когда оказалось, что этой существенной разницы нет! Другими словами, результат получился полностью неожиданный: на Луне в окрестностях полюсов действительно есть районы со значительным ослаблением нейтронных потоков, но они не совпадают с холодными «ловушками».

Это означает, что водород (именно его «видит» наш прибор) может находиться не только в форме льда в постоянно затененных «ловушках», но также быть сосредоточенным в «водородных полянках» в других областях, которые освещаются Солнцем. Например, знаменитая вечная мерзлота в Якутии промерзает до самой поверхности, и даже летом отмораживаются лишь верхние 10–12 см, а ниже все равно остается лед. А кто сказал, что льды на Луне, которые об-



▲ Российский нейтронный телескоп LEND для исследований Луны

разовались когда-то очень давно, не могут существовать таким же самым образом, располагаясь под поверхностным слоем сухого реголита на глубине несколько десятков сантиметров?

Когда мы участвовали в выборе точки падения «Центавра» и КА LCROSS, то вместе с американцами постарались быть наиболее консервативными и выбрать такое место, которое наверняка даст хороший научный результат. Поэтому из всех «холодных ловушек» вблизи южного полюса была отобрана та, которая соответствует самой высокой оценке содержания воды в ней самой и находится в пределах обнаруженной нами «водородной поляны». То есть мы предложили такой район, который является хорошей мишенью и по старой гипотезе, и по современным данным. Им оказался большой ударный кратер Кабеус (Кабей), на дне которого имеется область постоянного затенения («холодная ловушка») в пределах обширной «водородной поляны». И удар «Центавра» был произведен в точку прямо по границе между «ловушкой» и обнаруженной «поляной».

– Давайте поговорим о результатах миссии LCROSS. После объявления в ноябре 2009 г., что вода на Луне есть, практически никакой детальной информации по расшифровке данных с КА в СМИ не поступало. Располагаете ли Вы более конкретными данными?

– Сейчас практически завершён процесс обработки информации, которая была передана на Землю. И оказалось, что есть очень хорошее согласие между тем, что наблюдалось в выброшенном веществе, и теми данными, которые получены при орбитальных наблюдениях, в частности нашим прибором на борту LRO. И в том, и в другом случае результат оказался следующим: в месте удара содержание воды в реголите составляет несколько процентов.

– А точную цифру назвать можете?

– Пока не могу, к сожалению. Сейчас мы с нашими американскими коллегами готовим ряд совместных публикаций, так что пока это закрытая информация. Но я могу

совершенно точно сказать: в самое ближайшее время все данные станут достоянием общественности.

– Тогда провокационный вопрос: а это точно вода? Ведь нейтронный детектор регистрирует только водород, а он может не только входить в состав воды, но и содержаться в реголите в виде гидратированных лунных минералов или имплантированных в грунт протонов солнечного ветра?

– Вы затронули действительно очень серьёзный вопрос. На основе измерения потока нейтронов от поверхности Луны мы действительно «видим» только водород. И когда мы говорим «вода» – это означает: мы уже сделали предположение, что этот водород входит в химическое соединение H_2O .

В частности, основной такого предположения являются данные, которые получены другими КА, исследовавшими Луну: это индийский Chandrayaan-1, американский Deep Impact и американо-европейский Cassini. Они также нашли признаки воды в полярных областях Луны, и наблюдаемая концентрация тоже увеличивается к обоим полюсам, что полностью согласуется с данными от LRO и LCROSS.

Приборы этих аппаратов наблюдали в ИК-диапазоне линию поглощения в области 3 мкм, что соответствует линии гидроксидов OH или воды. Гидроксил химически очень активен, то есть он вряд ли может просто накопиться в реголите и обязательно к чему-нибудь «прицепится». И основное соединение, которое он образует, это H_2O . Поэтому нахождение гидроксидов – это сильный аргумент в пользу того, чтобы говорить о присутствии на Луне воды, а просто водорода.

Точно сказать, как распределён лёд по глубине, мы пока не можем. Это может быть, например, слой чистого льда толщиной 10 см на глубине 20 см либо равномерно распределённый в грунте лёд на глубине около 1 м. Если принять второе предположение, то оценка содержания водорода в «водородных полянах» соответствует нескольким процентам по массе воды, о которых идет речь выше.

– Несколько процентов воды... Это же много!

– Это действительно очень много. Примерно такую массовую долю воды имеет мокрый песок. В одной тонне реголита может присутствовать несколько десятков литров воды. Что такое одна тонна реголита? Для переработки одной тонны вещества необходимо освоить примерно 100 м² поверхности. А это площадка размером 10 на 10 метров.

На более значительное содержание воды никто и не рассчитывал. Если общее ослабление потока нейтронов равномерно распределено по поверхности лунных полюсов, то получается средняя оценка 0.1% массовой доли воды в веществе. То есть речь идет о том, что в каких-то конкретных «водородных полянах» мы наблюдаем содержание воды в десятки раз больше. И важно то, что эти районы не являются постоянно затененными «холодными ловушками», и их реголит гораздо проще добывать и перерабатывать.

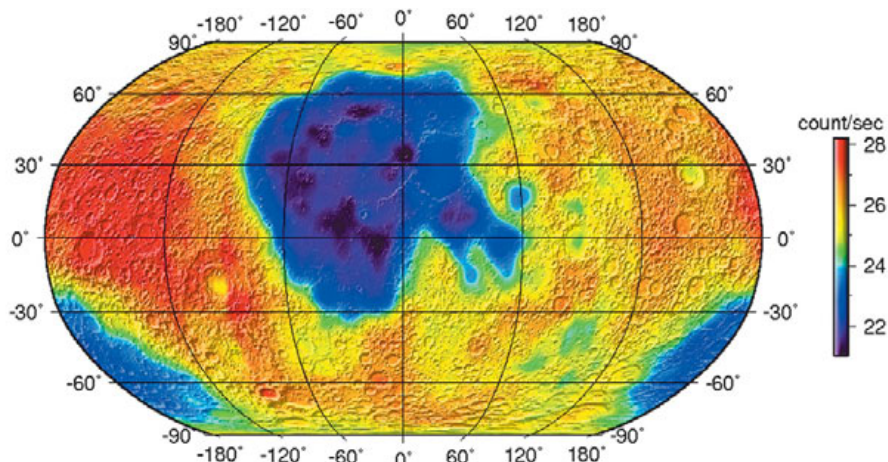
– Что нужно для того, чтобы дать окончательный и однозначный ответ на вопрос: есть ли вода на Луне и если есть, то в каких количествах?

– Нужно направлять в эти районы спускаемые аппараты-автоматы. И исследовать на месте.

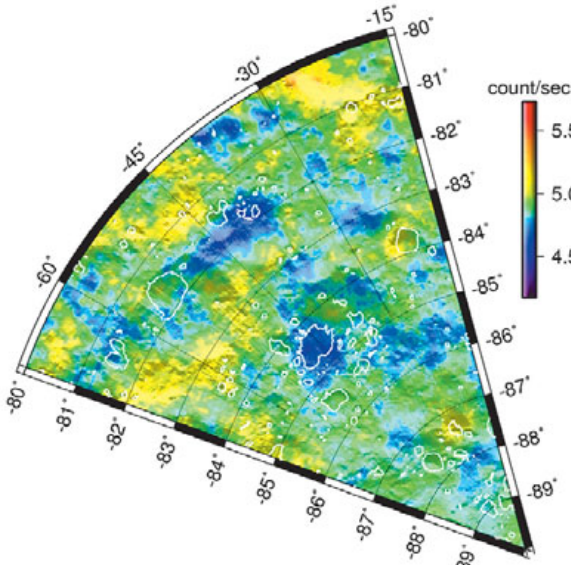
– Игорь Георгиевич, а есть ли здесь сходство с принципом существования льда в полярных областях Марса?

– Марс так же облучается космическими лучами, как и Луна, вследствие чего в веществе его поверхности тоже происходит образование вторичных нейтронов. Нейтронное излучение Марса наблюдал наш прибор HEND в 2002 г. Мы обнаружили, что выше 60-го градуса широты на севере и на юге поток нейтронов падает, причем резко, в разы. И связали этот эффект с присутствием большого количества водяного льда в поверхностном слое толщиной до 1 м. В действительности мы видим водород, но связываем его именно с водой. И ее содержание составляет несколько десятков процентов по массе. То есть доля воды в веществе Марса в десятки раз больше, чем мы видим сейчас на Луне.

Меня часто спрашивают: если вы говорите, что лёд на Луне может быть не только в полярных «ловушках», то как объяснить то, что он не сублимирует? Ответ довольно прост: потому что над ним лежит слой рего-



▲ Карта излучения тепловых нейтронов с поверхности Луны, полученная прибором LEND за первые шесть месяцев работы на окололунной орбите на борту автоматической станции LRO NASA. На карте также показан рельеф Луны по данным лазерного альтиметра LOLA



▲ Карта излучения эпитепловых нейтронов из района кратера Кабеус (в центре) в окрестности южного полюса Луны, полученная прибором LEND. Этот кратер был отобран в NASA для преднамеренного столкновения с Лунной блоком «Центавр» для исследования содержания воды в веществе поверхности. Синий цвет соответствует повышенному содержанию водорода (воды), белые контуры показывают границы постоянно затененных районов по данным лазерного альтиметра LOLA

лита в несколько сантиметров, который играет роль изолирующего «одеяла» и не позволяет льду испаряться.

Ведь на Марсе свободный лед также не может существовать на поверхности вне полярных шапок на полюсах! Тот лед в вечных марсианских мерзлотах, который мы видим с помощью прибора HEND на борту аппарата Mars Odyssey, также спрятан под сухим слоем реголита толщиной до 5–10 см. То же самое, вероятно, имеет место и на Луне. В короткие полярные дни освещения полярных областей энергии туда попадает мало, и грунт прогревается слабо. Поэтому лунные льды могут сохраняться под изолирующим слоем сухого реголита вне зависимости от того, освещается ли поверхность над ними или нет.

Однако есть здесь и различие. На Марсе вечная мерзлота действительно содержит слои льда. Радары европейского аппарата Mars Express и американского аппарата Mars Reconnaissance Orbiter хорошо видят этот лед. И спускаемый аппарат Phoenix сел в область, где слой льда под верхним слоем реголита был непосредственно обнаружен в соответствии с тем, что наблюдалось с орбиты. Но на Луне другие условия: там вещество поверхности перерабатывается метеоритами намного сильнее, чем на Марсе, потому что на Луне нет атмосферы. И по этой причине на Луне, вероятно, нет ледяных «линз», и лунный лед, по всей видимости, представляет собой ледяные капли, вкрапленные в вещество реголита.

– С Вашей точки зрения: что может означать для человечества доказательство существования больших залежей водяного льда на Луне?

– Хочу подчеркнуть, что присутствие водяного льда на Луне – это очень важное научное открытие для объяснения происхождения и эволюции нашего естественного спутника. Не менее важно и то, что этот лед является практически важным лунным ресурсом. Луна представляет собой ближай-

ший плацдарм для космической экспансии человечества. Возможно, сейчас следует начинать обсуждение задач добычи и переработки этого лунного ресурса с точки зрения будущего полномасштабного освоения Луны. Вода на Луне важна как обеспечивающий ресурс, который позволит перейти к ее освоению. Хорошей новостью также является то, что станция для добычи этого важного ресурса, вероятно, не потребует направлять в вечную темноту «холодных ловушек».

В общем, теперь задачи для будущих колонистов существенно упрощаются: технологический цикл по добыче и переработке воды можно строить и в районах, освещаемых Солнцем. А это энергия, связь, возможность перемещения по поверхности и т.д.

Обращаясь к более отдаленной перспективе, должен заметить: предположение, что на Луне в будущем появятся первые базы, путь сначала даже самые примитивные, у меня не вызывает сомнений. Технически это вполне реализуемо. Для поддержания функционирования лунных баз необходима вода – экспедиции должны быть обеспечены кислородом для дыхания, водородом для топлива, а также самой водой, которую не надо будет возить с Земли, что очень нерентабельно. Что же касается самого производства по добыче и переработке воды, оно может быть развернуто вдали от лунных поселений – в местах, где есть залежи льда. Весь процесс будет автоматизирован, но человек всегда сможет вмешаться и что-то отремонтировать или заменить какую-то систему, таким образом обеспечивая ее постоянное существование.

Кстати, наши американские коллеги неоднократно заявляли, что для успеха программы освоения Луны необходимо привлечение частного капитала. Но чтобы его привлечь, как раз и необходимо создать инфраструктуру. И лунная окополярная база с разведанными месторождениями воды – это и есть инфраструктура, которая сможет сделать программу освоения Луны инвестиционно привлекательной. Я считаю, что это правильное направление. Может быть, и мы пойдем по такому же пути... Если у нас будет своя программа освоения Луны.

– Ведь это же главный вопрос: а будут ли вообще российские космонавты летать на Луну? Будет ли у нас там своя база? На сегодняшний день никаких конкретных и четких планов у России нет...

– Да, это то, что меня также очень волнует. Известно, что есть три направления космонавтики. Первое – космонавтика практических целей, начиная от военного космоса и заканчивая «Глонассом». Это то, что нужно сегодня, и понятно, что Россия как космическая держава будет вкладывать средства в эти области для решения насущных проблем.

Второе – это научная космонавтика. Космические аппараты позволяют исследовать темную материю, наблюдать за квазарами, изучать рентгеновские источники и гамма-всплески, планетные системы вокруг других звезд и другое – всего не перечислить. Отечественная научная космонавтика не может похвастаться большим числом проектов, но все-таки худо-бедно это направление в нашей стране существует и будет развиваться.

Есть и третье направление, о котором многие забывают, – это космонавтика освоения дальнего космоса. Это когда человечество выходит на новый рубеж своей среды обитания. В XX веке человечество начало освоение космоса и в XXI век мы вступили в условиях постоянного присутствия человека в космосе: экипажи на МКС меняются, но люди там находятся непрерывно. Я не сомневаюсь, что в текущем веке наступит время, когда люди будут постоянно присутствовать и

Вода. Углерод. Жизнь?

В связи с публикациями об обнаружении водяного льда на Луне средства массовой информации Индии подчеркивают, что первое свидетельство его существования дал индийский зонд MIP, который был отделен от КА Chandrayaan-1 и осуществил спуск в южную полярную область Луны с падением в кратере Шеклтон 14 ноября 2008 г.

Научный руководитель проекта Chandrayaan-1 Дж. П. Госвами (J. P. Goswami) пояснил, что масс-спектрометр на борту MIP зарегистрировал ясные признаки воды при полете на малой высоте над территорией между 70° и 80° ю.ш. Результаты этих измерений были обработаны уже к июню 2009 г., но, учитывая их исключительное значение, индийские ученые решили не спешить с обнародованием информации до проведения перекрестной проверки данных MIP с результатами измерений спектрометрами на борту основного аппарата – американского M3 и индийского HYS1 – и с данными российского прибора LEND на американском КА LRO. Соответствующие результаты были опубликованы в сентябре (HK №12, 2009), но... о самых первых измерениях MIP «на радостях» просто забыли.

Еще более интересные вещи рассказал 11 декабря на международном симпозиуме по радиолокационной технике в Бангалоре заместитель директора Спутникового центра ISRO Сурендра Пал (Surendra Pal). Он заявил, что масс-спектрометр MIP обнаружил на спуске признаки не только воды, но и соединений углерода, что может свидетельствовать о наличии на Луне органической материи. Однако директор Лаборатории космической физики ISRO Р. Шридхаран (R. Sridharan), который возглавляет группу анализа результатов MIP, сказал, что о деталях нового открытия говорить слишком рано. В настоящее время полученные данные обрабатываются и проходят независимую оценку у ученых ISRO и внешних рецензентов.

Открытие первого «Чандраяана» побудило ISRO и индийских ученых пересмотреть программу своей второй лунной АМС, запланированную к запуску в 2013 г. Исследования будут вести несколько приборов орбитального аппарата и два ровера на поверхности – один российского производства и один индийский. Луноходы теперь предполагается оснастить инструментами, способными рвать лунный грунт и проводить его детальное исследование. – И.Л.

на Луне. Точно так же, как и на Марсе в отдаленной исторической перспективе будет создано поселение колонистов. Надеюсь, что так будет, потому что экспансия человечества в космос есть условие его выживания.

Когда в середине прошлого века развернулась космическая гонка, то на первом месте стояли не наука и не практические цели, а именно освоение новой среды: СССР и США соревновались за выход на новые рубежи. Известно, что в 1957 г. С. П. Королёв настоял на запуске простейшего спутника Земли, не дожидаясь готовности аппарата с большим комплексом научных приборов. И эффект от Первого спутника оказался на уровне события всемирно-исторического значения, открывшего новую главу истории цивилизации. Сле-

дующими событиями такого же масштаба были полет Юрия Гагарина и первый шаг на Луне Нейла Армстронга. Возможно, что в исторической летописи цивилизации эти три достижения окажутся главными событиями XX века.

Полагаю, наша проблема сегодня заключается в том, что мы еще не осознали потребность участия в «пионерских» задачах освоения дальнего космоса в XXI веке, участия в предсказанной К. Э. Циолковским космической экспансии человечества за пределы Земли.

Несколько веков назад восточную границу России можно было провести по Оке. Спрашивается: зачем нашим предкам потребовалось продвигаться на восток, осваивать новые земли? И опять ключевое слово – освоение.

Чем им плохо жилось в пределах Московского княжества? А теперь в XXI веке эта пассионарность наших предков обеспечила энергетическое могущество нашей страны.

На каждом новом рубеже освоения природа оказывается более изобретательной, чем мы о ней думаем. И в этом смысле я уверен: выход на новые рубежи дальнего космоса, на Луну и Марс даст нам такие новые знания и возможности их практического использования, которые мы сейчас даже не можем себе представить. Надеюсь, что у нас сохранилась пассионарность наших предков, и поэтому у России XXI века будет программа освоения дальнего космоса.

Материал подготовил П. Шаров

Составлена первая глобальная карта поверхности Меркурия

П. Шаров.

«Новости космонавтики»

15 декабря на осенней сессии Американского геофизического общества, проходившей в Сан-Франциско (Калифорния, США) научная группа проекта Messenger вместе с картографами из Геологической службы США представила общественности первую глобальную карту Меркурия в высоком разрешении, составленную на основе пролетов планеты американскими КА Mariner 10 (1974–1975 гг.) и Messenger (2008–2009 гг.).

Топографическая карта Меркурия поможет специалистам более тщательно спланировать выход «Мессенджера» на орбиту вокруг планеты и определить критически важные объекты на ее поверхности, которым будет уделено особое внимание при съемке в ходе исследований Меркурия с орбиты. По плану Messenger должен выйти на орбиту вокруг Меркурия в марте 2011 г.

Полная карта появилась в фотогалерее на официальном сайте проекта еще в октябре 2009 г., вскоре после сентябрьского пролета (НК №11, 2009), но была выложена в низком разрешении. А теперь не только ученые всего мира, но и любители космонавтики смогут увидеть равнины и низменности, кратеры и горные гряды самой близкой к Солнцу планеты. Карта охватывает 97,7% от

общей площади поверхности планеты и выложена в разрешении 0,5 км на элемент изображения; подробно с ней можно ознакомиться здесь: <http://www.mapaplanet.org>.

В работе по составлению мозаичной карты активное участие принимали эксперты по картографии из Научного центра астрогеологии Геологической службы в г. Флагстафф (Аризона) и специалисты Университета штата Аризона и Лаборатории прикладной физики (APL) Университета Джона Хопкинса.

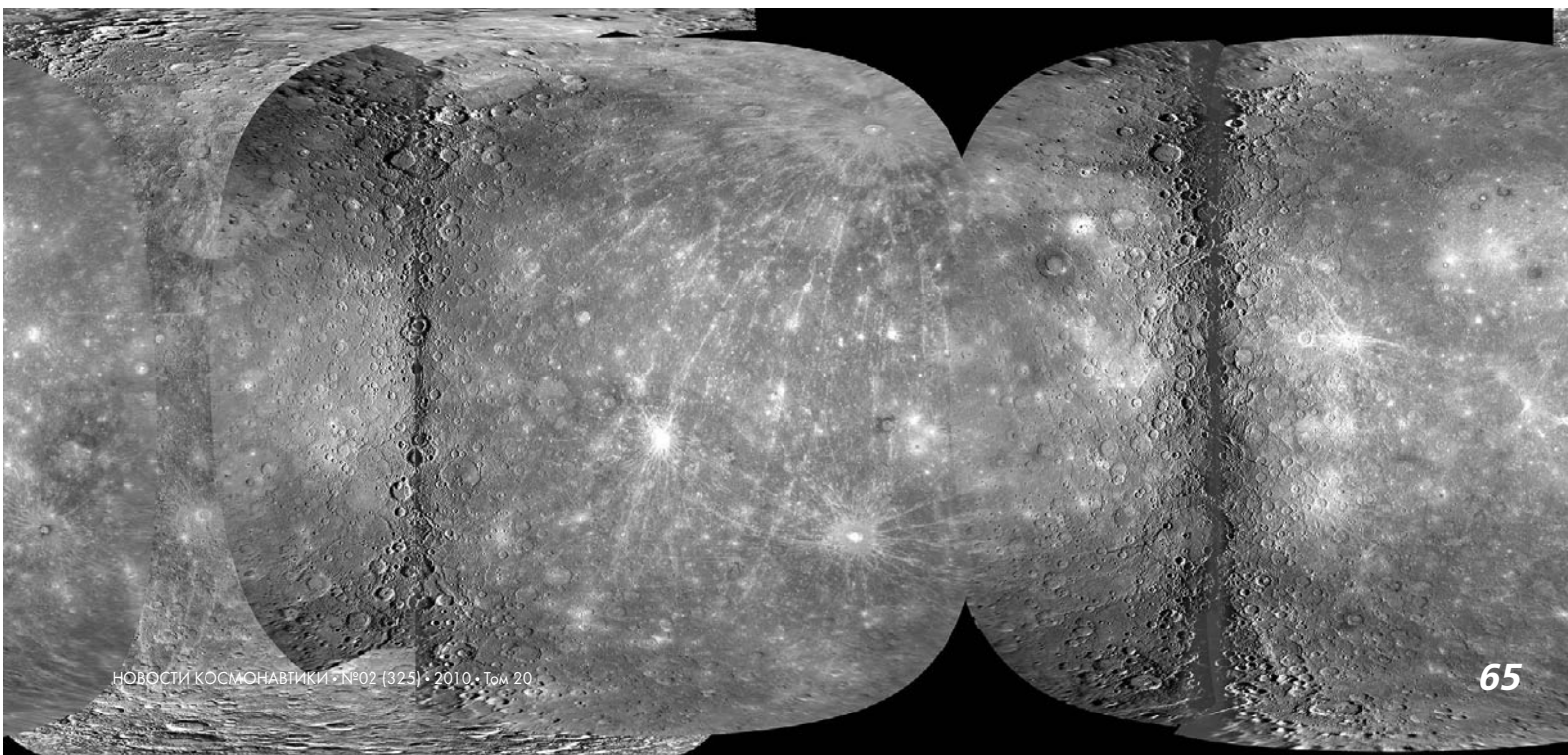
«Процесс создания подобных мозаик на первый взгляд может показаться довольно простым, – говорит член научной группы Messenger Марк Робинсон (Mark Robinson) из Университета Аризоны. – Вы просто «склеиваете» отдельные снимки между собой и получаете панорамные изображения. Однако эта деятельность более сложна, если учесть, что специалисты имеют дело с сериями снимков, выполненных с разными разрешениями (от 100 до 900 м), при разных условиях освещенности (от съемок во время полудня на планете до полных сумерек), при относительной скорости более чем 2 км/с».

Если последовательно «сшивать» отдельные снимки, то небольшие ошибки их ориентации, масштаба и совмещения постепенно накапливаются, и полученные фрагменты перестают стыковаться между собой. Поэтому для составления карты была приня-

та следующая технология. На 917 снимках специалисты выбрали в общей сложности 5301 точку привязки, чтобы каждая из них в среднем была более чем на трех снимках; всего было проведено 18834 измерения. Окончательная «сборка» мозаики с использованием контрольных точек проводилась на специальном ПО для интеграции данных камер и спектрометров ISIS.

Средняя погрешность шивки фрагментов составила всего 0,2 пикселя, что соответствует примерно 100 м на местности – и это хороший результат при использовании подобного метода совмещения снимков. Однако одним из главных нерешенных вопросов остается правильная привязка карты к системе координат Меркурия. Как утверждают члены научной группы Messenger, абсолютная погрешность местоопределения на новой карте сейчас составляет около 2 км. И если северный полюс планеты на карте не совпадает с ее реальной осью вращения, то получится эффект «мандарина», когда его корка может быть смещена по отношению к плоду.

Эту проблему постараются решить после выхода «Мессенджера» на орбиту вокруг Меркурия, когда полюса будут отсняты с хорошим разрешением. Ну а пока процесс составления карты подвиг ученых занятых поиском имен для новых областей и структур на поверхности планеты.



Европейский интерферометр GAIA: два года до старта

П. Шаров.
«Новости космонавтики»

15 декабря директор научных программ ЕКА Дэвид Саусвуд (David Southwood) и генеральный директор компании Arianespace Жан-Ив Ле Галль (Jean-Yves Le Gall) подписали соглашение о том, что европейская астрометрическая обсерватория нового поколения GAIA будет запущена на российской ракете-носителе семейства «Союз-STB» с разгонным блоком «Фрегат» с космодрома Куру (Французская Гвиана) в 2012 г.

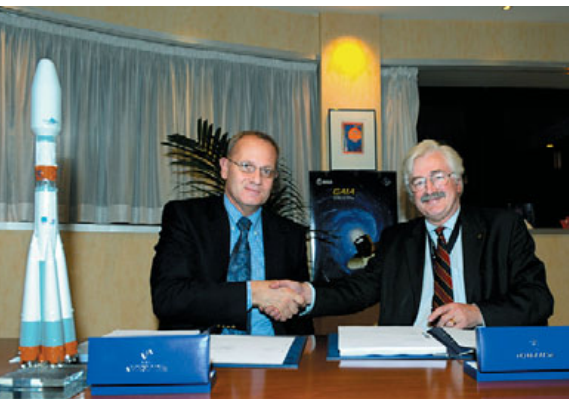
«GAIA – это уникальная возможность для нас изучить Вселенную, выяснить, как и из чего она образовалась и соответственно понять, откуда появились мы сами. Европа в одиночку взялась за реализацию этого проекта, и в этой связи мы очень рады, что наш космический аппарат будет запущен компанией Arianespace», – заявил Д. Саусвуд после подписания документа.

В свою очередь, Ж.-И. Ле Галль отметил: «Arianespace очень гордится тем, что может внести вклад в научное значение проекта GAIA, обеспечив этот запуск. Как и миссия «Гиппаркоса», GAIA перевернет наше представление о Вселенной. Это уже пятый контракт на запуск из Куру на ракете «Союз», который мы заключили в 2009 г., что подтверждает качество и конкурентоспособность оказываемых нами услуг».

Проект GAIA (Global Astrometric Interferometer for Astrophysics – Глобальный астрометрический интерферометр для астрофизики; *НК* № 11, 2003) является одной из научных миссий в программе Horizon 2000+ Европейского космического агентства и в настоящее время находится в стадии реализации. Одноименный КА должен составить новую трехмерную карту нашей Галактики с беспрецедентной точностью. В течение пяти лет основной работы будет исследовано более миллиарда звезд, при этом будут точно определены расстояния до наблюдаемых объектов и их собственные движения, блеск и его изменения, масса, температура и химический состав.

По предварительным оценкам, КА сможет ежедневно открывать до 50 сверхновых

▼ Дэвид Саусвуд и Жан-Ив Ле Галль после подписания соглашения



в других галактиках, примерно 30 звезд с планетными системами, около 100 астероидов в Солнечной системе и т.д. Ученые полагают, что будут найдены новые занептунные объекты в поясе Койпера. Кроме этого, на борту GAIA запланированы эксперименты по проверке теории относительности.

В настоящее время проект GAIA в стадии реализации – идут работы по разработке, изготовлению и тестированию основных узлов астрометрической обсерватории. Вот краткая сводка работ, выполненных за последний год.

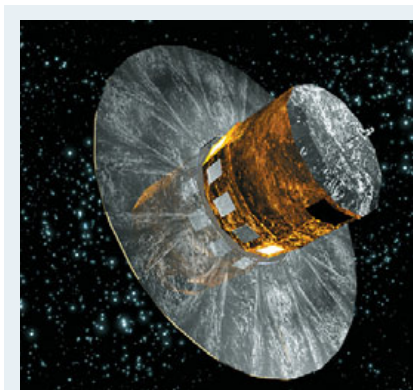
К 10 декабря 2008 г. был создан полно-размерный макет дифракционной решетки для спектрометра радиальных скоростей RVS (Radial Velocity Spectrometer). Являясь одним из трех научных инструментов на борту GAIA, он будет определять радиальные скорости наблюдаемых объектов благодаря прохождению через дифракционную решетку части световых лучей, собранных основным телескопом, и формированию интерференционной картины.

За разработку, изготовление и тестирование дифракционной решетки отвечал Институт оптики и точной механики (IOF) в г. Йена – соответствующий контракт им был получен от EADS Astrium, являющейся основным подрядчиком проекта. Изделие представляет собой прямоугольник из аморфного стекла размером 20,5×15,5 см и толщиной 9 мм. На каждом миллиметре поверхности решетки расположено 302,11 параллельных «щелей» глубиной около 2 мкм, а верхний слой решетки выгравирован с точностью 20 нм. Разрешающая способность спектрометра с этой решеткой составит 1/11500 от длины волны света в рабочем диапазоне 847–874 нм, а эффективность – не менее 70%.

В начале 2009 г. завершилось изготовление инженерной модели блока обработки видеoinформации VPU, который будет отвечать за процесс контроля и обработки в реальном режиме времени информации, снимаемой с приемников в фокальной плоскости GAIA. Сам блок создан специалистами отделений EADS Astrium в Стевенидже и Портсмуте (Британия), а алгоритмы обработки – в Astrium France (Тулуза).

Блок VPU содержит специализированную плату предварительной обработки и плату процессора SCS750 PowerPC производства американской фирмы Maxwell Technologies Inc., которая прошла экспертизу на соответствие требованиям GAIA. Всего на борту КА будет стоять семь таких блоков, каждый производительностью свыше 1 млрд операций в секунду. По своей вычислительной мощности GAIA превосходит любой предшествующий аппарат ЕКА.

29 июня в Центр ESTEC (Ноордвейк, Нидерланды) была доставлена тестовая модель разворачиваемого солнечного экрана, изготовленная компанией Sener (Испания). Он



Обсерватория GAIA оснащается парой телескопов Astro с апертурой по 1,7 м и телескопом Spectro диаметром 0,75 м. Первый из них используется для астрометрии, то есть определения параллаксов звезд и расстояний до них, а второй – для спектро- и фотометрии. В составе Spectro будут работать два фотометра для синих и красных лучей (BP и RP) и спектрометр RVS.

В фокальной плоскости GAIA располагается 106 ультрасовременных ПЗС-матриц производства компании e2v technologies (Челмсфорд, Британия). Это будут матрицы типа CCD91-72 на кремниевой подложке, каждая из которых состоит из 4500×1966 пикселей размером по 10×30 мкм. С некоторыми оговорками можно сказать, что GAIA будет нести на борту самую большую и мощную цифровую фотокамеру, которая была когда-либо расположена на космических аппаратах – она будет иметь около 940 млн пикселей!

призван предохранять оптику и конструкцию КА от солнечного света и нагрева, так как даже незначительные температурные возмущения могут свести на нет всю работу по измерению и обработке данных.

Полетная модель солнцезащитного экрана КА будет иметь 10,2 м в диаметре и состоять из 12 жестких прямоугольных панелей и 12 складных трехугольных секций. После разворачивания в условиях космоса он должен принять плоскую форму (допуск составляет 10 мм). В этом случае интенсивность солнечного потока, действующего на КА, будет уменьшена в 280 раз.

В начале июля успешно прошли эксперименты по разворачиванию экрана при комнатных условиях, а 11 июля его установили в Большой космический имитатор LSS для термовакуумных испытаний и проверки теплового баланса. Они будут включать разворачивание в условиях холодного вакуума (в реальности – при давлении 10⁻⁸ атм и температуре ниже 100 К), проверку геометрии конструкции в рабочем состоянии и ее теплоизолирующих свойств.

К концу июня 2009 г. на предприятии компании BOOSTEC (Франция) завершился еще один важный этап проекта – изготовление модели квазивосьмиугольного тора диаметром 3 м и массой 670 кг, который является основой силовой конструкции КА. На этот

Печь фирмы BOOSTEC ранее использовалась при изготовлении основного 3,5-метрового зеркала для европейской обсерватории Herschel и оптической скамьи прибора NIRSpec американского Космического телескопа имени Джеймса Вебба.

тор будут монтироваться телескопы и сборка фокальной плоскости обсерватории.

К изготовлению 17 отдельных сегментов (труб) тора из карбида кремния специалисты BOOSTEC приступили в апреле 2008 г. Затем состоялась серия тестов по проверке качества и соответствия характеристик, необходимых для превращения их в единую структуру. 28 апреля 2009 г. тор начали собирать в единое целое, причем для контроля за точностью сопряжения деталей использовался лазерный трекер.

Для сваривания сегментов была использована специальная «паста», которая при нагреве выше 1000°C расплавляется, растекается по капиллярам и намертво соединяет скрепляемые поверхности между собой. Чтобы провести эту операцию, собранный тор поместили в печь на несколько суток. Когда он остыл, изделие доставили в лабораторию, где внешняя и внутренняя поверхно-

сти конструкции подверглись очередной инспекции – сначала визуальной, а затем с помощью ультразвуковых бороскопов.

А к концу 2009 г. все та же BOOSTEC завершила изготовление трех из десяти зеркал для телескопов обсерватории GAIA (двух М4 и одного М5). Зеркала были изготовлены из карбида кремния, выбранного за уникальное сочетание прочности, легкости, высокой теплопроводности и низкого коэффициента теплового расширения. Их окончательная приемка состоялась после всесторонних испытаний в бельгийской компании AMOS (Advanced Mechanical and Optical Systems) в г. Льеж. Для зеркала М5 среднеквадратичная ошибка волнового фронта составила 24 ± 2 нм (при допуске 20 нм), для М4 – 9,6 нм (при допуске 10 нм).

Изготовленные зеркала будут доставлены в EADS Astrium для интеграции в структурную модель модуля полезной нагрузки GAIA, которая предназначена для механических и вибрационных испытаний. Одним из



▲ Модель квазивосьмиугольного тора

наиболее важных специалисты считают тестирование двухстоечных опор, которые держат оптическую скамью во время запуска, но должны отпустить ее после выхода на орбиту.

Процесс интеграции, настройки и испытаний структурной модели займет около 9,5 месяцев, после чего она будет переделана и использована в уже в прототипе летного образца.

По материалам ЕКА

Первый занептунный микроастероид

П. Павельцев.

«Новости космонавтики»

К концу 2009 г. количество астероидов занептунного пояса, для которых надежно определены орбиты, достигло 1000. В это число не входит маленькая планетка в 45 а.е. от Солнца, об открытии которой было объявлено **16 декабря**. Она наблюдалась всего один раз, а для определения орбиты, как известно, нужно как минимум три позиционных измерения. Не исключено, что астрономы вообще не смогут найти ее во второй раз или не смогут отождествить новое наблюдение с первым.

Уникален же этот астероид своим размером, который лишь чуть больше 1 км – при том что раньше в занептунном поясе находили лишь тела диаметром от 50 км и выше. На таком расстоянии километровый астероид может иметь звездную величину порядка +35^m. Увидеть его не способен даже «Хаббл» – и тем не менее именно Космический телескоп имени Хаббла и позволил его обнаружить. Как же это удалось американско-канадско-израильской команде во главе с Хильке Шлихтинг (Hilke Schlichting)?

Да, способ заметить невидимое существует. Это затменный метод, ставший знаменитым в ходе поиска внесолнечных планет. Если достаточно большое тело проходит перед диском далекой звезды, происходит затмение, и некоторое время звезды не видно. Если же тело имеет очень малый угловой диаметр, сравнимый с дифракционным пределом, блеск звезды лишь ненадолго ослабляется. Продолжительность явления, обусловленная в основном движением Земли вокруг Солнца, говорит о расстоянии до затмевающего объекта, а степень падения блеска – о его размере.

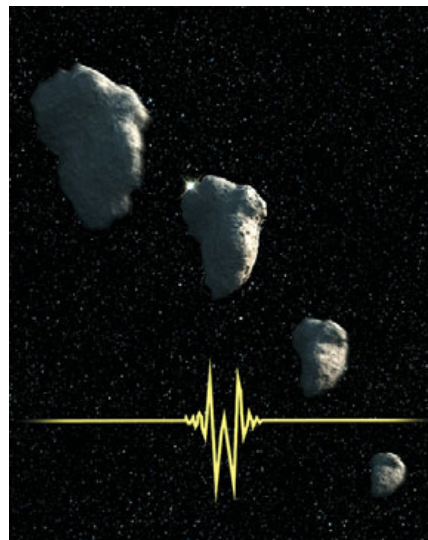
Ранее уже делались попытки найти следы таких затмений при оптических наблюде-

ниях с наземных телескопов и в данных рентгеновской обсерватории RXTE. Так, в данных RXTE по одному лишь источнику Sco X-1 было найдено целых 58 событий! Однако ученым не удалось доказать, что все они вызваны реальными прохождениями далеких тел и не являются инструментальными артефактами или результатом дрожания атмосферы. Кроме того, полученные оценки количества занептунных тел не стыковались друг с другом и даже после исключения сомнительных случаев были неправдоподобно велики.

Группа Хильке Шлихтинг произвела поиск затмений с помощью датчиков точного гидрирования FGS Космического телескопа имени Хаббла. Два таких датчика – по существу две высококачественные камеры – ведут постоянную съемку выбранных навигационных звезд с интервалом в 1/40 сек. Этого в принципе достаточно для поиска занептунных астероидов, для которых продолжительность явления должна быть порядка 0,1 сек.

Для анализа были привлечены записи 12 000 часов данных FGS за 4,5 года работы обсерватории по полосе небесной сферы в пределах 20° от эклиптики, где находятся около 50 000 навигационных звезд. В результате было найдено одно-единственное событие на датчике FGS2 – затмение звезды 13,4^m с небесными координатами $\alpha = 186.879^\circ$, $\delta = 12.725^\circ$ (эклиптическая широта – 14°), имевшее место 24 марта 2007 г. в 05:17:49 UTC и продолжавшееся примерно 0,3 сек. Наилучшее согласование кривой блеска с теорией получилось для радиуса астероида 0,52 км. Расстояние до него было оценено в 45 а.е. в предположении, что орбита тела круговая и имеет наклонение 14°.

Одно событие – это, конечно, лучше, чем ничего, но с точки зрения статистики это не очень хорошо. Одно событие недостаточно для точных численных оценок «населен-



ности» космоса подобными телами. Но сам факт, что затмений оказалось так мало, говорит о многом. Дело в том, что экстраполяция «населенности» занептунного пространства исходя из известного количества астероидов размером 45–50 км и крупнее и постоянного показателя степенной функции обещала значительно большее количество затмений. Эксперимент этого не подтвердил; значит, кривая распределения количества объектов в зависимости от размера проходит ниже и существует механизм удаления астероидов размером менее нескольких километров. Скорее всего, это – эрозия за счет столкновений, подобно наблюдаемой в дисках пылевого вещества вокруг других звезд.

И тем не менее число занептунных тел диаметром 0,5 км и более очень велико: по оценке группы Шлихтинг, в пределах 5° от эклиптики их примерно 20 млн на квадратный градус!

Подробное описание открытия приведено в Nature за 17 декабря.

Ariane: 30 лет в строю

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

24 декабря мировое ракетно-космическое сообщество отметило 30-летний юбилей одного из самых удачных в мире семейств ракет – Ariane («Ариадна»). Полностью оправдывая свое имя, этот носитель стал поистине путеводной нитью для европейской космической программы, зашедшей в тупик в начале 1970-х годов.

На обломках «Европы»

В 1972 г. в условиях фактического краха проекта первой «общеевропейской» РН Eурора* отвечавшая за него Европейская организация по разработке ракет-носителей ELDO (European Launcher Development Organization), а вместе с ней и вся европейская космическая программа, оказалась в глубоком кризисе. Развернулись острейшие дебаты о путях развития «европейского космоса». В результате был прекращен не только проект Eурора II (после первого аварийного пуска 5 ноября 1971 г.), но и считавшийся перспективным проект двухступенчатого геостационарного носителя Eурора III, а ELDO, потребовавшую за время своего существования 745 млн \$, ликвидировали. Казалось, терпит крах сама концепция «третьего пути в космос», независимого от США и СССР.

Англия, зачинательница создания общеевропейской РН, практически вышла из игры, сдавшись на милость американцев. Германия, связанная послевоенными ограничениями, о разработке собственных ракет не могла даже и мечтать – и активно разворачивалась в сторону создания лаборатории Spacelab для американского шаттла... Все надежды были обращены в сторону Франции, чья политическая независимость, реанимированная после войны Шарлем де Голлем, позволила стране реализовать собственную космическую программу с помощью отечественных РН. Франция годилась на роль лидера и приняла ее!

Разработку нового носителя поручили Национальному центру космических исследований CNES. Еще в сентябре 1972 г. сформированная в нем специальная группа подготовила концепцию недорогого «резервного» французского носителя L-IIIS, использующего апробированные технологии, нацеленного на прибыльный рынок КА связи и аналогичного по грузоподъемности «общеевропейской» Eурора III. Сосредоточив разработку концепции и проектирование новой РН в одних руках, французы смогли избежать синдрома «лебедя, рака и щуки», свойственного многим международным проектам.

Еще одним положительным моментом проекта стало предложение минимизировать риски и базироваться в новом проекте L-IIIS только на решениях, которые могли быть реализованы французской промышленностью. Особенно это касалось криоген-

ной верхней ступени. Специалисты CNES предложили не гнаться за рекордными характеристиками верхней ступени, заложенными в проект Eурора III, а ввести промежуточную вторую ступень, оснащенную практически тем же ЖРД на долгохранимом топливе, что и на первой ступени. Прочие технические решения – по конструкции, оборудованию, аэродинамике – также строились на концепции «здорового консерватизма». Так, ЖРД третьей ступени рассчитывался только на одно включение, а сама ракета – на вывод КА на геопереходную орбиту.

Французские специалисты обобщили опыт программы национального носителя Diamant и экстраполировали методы управления проектом на разработку семилетнего (1973–1979 гг.) графика создания новой РН. При этом получалось, что новая ракета может быть создана за деньги в два-три раза меньше, чем требовала разработка Eурора III. Несмотря на то что масштаб и сложность L-IIIS на порядок превосходили уровень Diamant, руководство CNES верило, что управление программой на основе инновационных принципов должно привести к успеху.

Одновременно для снижения уже финансовых и организационных рисков Франция предприняла усилия для «европеизации» программы. Чтобы упрочить свое техническое и политическое лидерство и привлечь к проекту новых партнеров, она заявила о готовности взять на себя 60% базовой стоимости проекта, оцененной в 550 млн европейских расчетных единиц, а также полностью оплатить все расходы сверх 120% оцененной общей стоимости. Очень вероятно, что именно этот аргумент убедил «соратников» принять участие в новой ракетной программе.

Время для проекта также было выбрано весьма удачно: французы смогли извлечь выгоду из двух непродуманных решений, принятых в Америке.

Во-первых, в 1973–1974 гг. Соединенные Штаты пытались блокировать коммерческую эксплуатацию первых франко-германских спутников связи Symphony. В конце концов запуск этих КА был разрешен при условии соглашения с Intelsat – консорциумом, в котором доминировали американские спутники связи.

Во-вторых, с конца 1970-х годов NASA планировало прекратить запуски одноразовых носителей в пользу многоразовых носителей Space Shuttle, чья стоимость была существенно недооценена.

В результате 1 августа 1973 г. министры европейских стран подписали график совместного финансирования модуля Spacelab и ракеты L-IIIS, а в апреле 1975 г. произошло слияние ELDO и ESRO** в единое Европейское космическое агентство (European Space Agency), которое и стало главным штабом по координации усилий в космической экспансии стран Старого света. А ракета Ariane (такое имя получила L-IIIS в 1977 г.) была основным инструментом этой экспансии.



▲ Старт первого «Ариана». 24 декабря 1979 г.

Первые «Арианы»

Трехступенчатая РН Ariane 1 имела стартовую массу 210 т при высоте 47.4 м и была предназначена для запуска КА массой 1700 кг на переходную к геостационарной (ГПО) орбите: конструкция и параметры РН были «заточены» на выполнение именно этой задачи.

На первой и второй ступенях были установлены ЖРД с турбонасосной подачей семейства Viking, использующие долгохраняемое самовоспламеняющееся топливо «азотный тетроксид – несимметричный диметилгидразин» (позже в смеси с гидразингидратом). Они не отличались высоким совершенством, зато были простыми, надежными и имели низкий риск разработки. «Викинги» стали крупнейшим достижением французского двигателестроения, вобравшим в себя 20-летний опыт работы над ЖРД.

Прототип двигателя Viking был предложен группой специалистов во главе с бывшим германским инженером Карлом-Хайнцем Брингером (Karl-Heinz Bringer) еще в 1966 г. ЖРД получил обозначение M40, так как он обладал тягой на земле около 40 тс при умеренном давлении в камере сгорания – всего 50 атм. M40 был создан на основе камеры сгорания двигателя Valois первой ступени РН Diamant V и вновь разработанного турбонасосного агрегата (ТНА). Первые огневые стендовые испытания (ОСИ) M40 состоялись 5 июня 1969 г. Первоначально предполагалось, что ЖРД, вскоре получивший название Viking, будет установлен на первой ступени нового французского национального носителя Diamant C, но судьба уготовила ему иную роль.

Когда в 1968 г. началось изучение новой ступени, способной заменить британскую Blue Streak в носителе Eурора II, была рассмотрена связка из четырех двигателей M50 (форсированный до 50–55 тс вариант M40). Так «Викинг» приобрел общеевропейское значение... В 1970 г., уже для варианта Eурора III, рассматривалась связка из четырех-пяти M50, форсированных до 60 тс каждый и названных Viking II. На первой ступени ракеты L-IIIS специалисты CNES предло-

* См. статью «Объединенная Eурора» в НК №4, 2004.

** European Space Research Organization – Европейская организация по исследованию космического пространства.

жили установить четыре Viking II и один – на второй. Наконец, в 1974 г., когда проект L-IIIIS уже превратился в Ariane, Viking II форсировали еще раз и установили на нем колоколообразные сопла – «земные» на первой ступени (Viking V, тяга 66 тс на уровне моря) и «высотные» на второй (Viking IV, тяга – 71 тс в пустоте).

Еще одним слагаемым успеха Ariane стал позитивный опыт разработки криогенных ЖРД.

К моменту завершения разработки носителя ситуация на мировом рынке космических запусков изменилась. В декабре 1978 г. Intelsat выдал контракты на запуск 15 КА Intelsat V: десять должны были запускаться на RH Atlas-Centaur (по цене 46 млн \$ каждый запуск), а пять планировалось вывести на орбиту с помощью новой европейской Ariane 1 (27 млн \$ за запуск). Контракт был подписан с CNES в феврале 1979 г.

Первый старт Ariane 1 с космодрома Куру был намечен на 15 декабря 1979 г. Обратный отсчет прошел нормально, он транслировался в прямом эфире по радио и телевидению. Четыре двигателя Viking V работали в 11:30... но носитель остался стоять на стартовом столе. Через 8 секунд после включения ЖРД аварийно выключились: на линии редуктора давления через 1.7 сек после зажигания произошел взрыв. К счастью, ракета L01 не получила повреждений и могла быть запущена повторно. 23 декабря ракету вновь подготовили к старту, но обратный отсчет остановился за 52 сек до подъема: на этот раз возникли проблемы в наземном электрооборудовании.

Наконец, 24 декабря 1979 г. первый полет Ariane завершился полным успехом: ракета доставила на ГПО макет спутника CAT массой 1.6 т. Это было самое счастливое Рождество за все время существования ЕКА! А 26 марта 1980 г., через три месяца после первого старта, была создана компания Arianespace, предназначенная для эксплуатации Ariane. Руководство фирмой было возложено на Фредерика д'Аллеста (Frederic d'Allest), который до этого в должности директора CNES по носителям руководил созданием ракеты.

Жизненный путь

Поначалу не все шло гладко. Во втором пуске 23 мая 1980 г. неустойчивость горения в камере 4-го двигателя первой ступени привела к разрушению носителя на 112-й секунде полета. Но уже 19 июня 1981 г. третий полет Ariane со спутником Meteosat F2 был полностью успешным. Европейский носитель заступил на свою долгую «космическую вахту».

Полеты с L03 по L06 (включая неудачный L05) выполнялись по государственной программе. Первая коммерческая миссия L07 состоялась 19 октября 1983 г.: на орбиту был доставлен Intelsat V F7 массой 1.8 т. Еще четыре спутника этой серии (F8, F13, F14 и F15) были запущены до января 1989 г.

Постепенно ракеты семейства Ariane стали настоящими «рабочими лошадками», и не только для европейской космонавтики. Реальный выход компании Arianespace на коммерческий рынок состоялся с подписания первого контракта с американским оператором Spacenet. Первый пуск, подготов-

ленный и выполненный Arianespace для не-европейского заказчика, имел место 23 мая 1984 г. Вторым клиентом стала организация Arabsat. Затем последовали и другие заказчики – внутренние и зарубежные операторы телекоммуникационных спутниковых систем, такие как PanAmSat (США) и SES Astra (Люксембург).

Изначально конкурентами ракет Ariane на рынке были американские носители серий Delta и Atlas. Однако США, делая упор на применение системы Space Shuttle для коммерческих запусков, к середине 1980-х годов практически прекратили производство одноразовых РН. В результате после трагедии «Челленджера» 28 января 1986 г. Ariane господствовала на коммерческом рынке в гордом одиночестве.

Носитель совершенствовался, пройдя стадии от Ariane 1 до Ariane 4. Ступени ракеты заменялись на новые, вокруг центрального блока навешивались ускорители – как с РДТТ, так и с ЖРД. Так, вскоре после Ariane 1



▲ Первый пуск. Получилось! Центр управления ликует...

Arianespace предложила модификацию Ariane 2 с удлиненной третьей ступенью, а затем и Ariane 3 с двумя твердотопливными ускорителями PAP. В середине 1980-х на арену вышла универсальная Ariane 4 с удлиненной первой ступенью и разнообразными ускорителями – жидкостными PAL или твердотопливными PAP, причем модель Ariane 44LP комплектовалась и теми, и другими.

Варьируя число и тип ускорителей, Arianespace предлагала потенциальным заказчикам широкий выбор возможностей при приемлемой цене. В результате Ariane 4 стала самым успешным европейским носителем и остается таковым до настоящего времени. Масса ПГ, выводимого на ГПО, составляла от 3497 до 4946 кг. Важной особенностью стала возможность запуска одной РН сразу двух спутников. Темп пусков вырос с трех-четырех «крейсов» в год с пятью-шестью спутниками до шести-восьми (10–12 спутников).

Arianespace стала заказчиком ракет начиная с Ariane 1 номер V9. С этого момента были изготовлены три Ariane 1 (партия P1), 17 Ariane 2/3 (партии P2, P3, P4, P6) и 116 Ariane 4 (партии P5, P6, P7, P8 и от P9-1 до P9-9). В партии P9 1989 года должно было быть 50 носителей, но в конечном итоге ее объем достиг 95 изделий (в том числе 20 штук в последней партии P9-9, заказанной в декабре 1997 г.). Последний полет Ariane 4 (V159) состоялся 15 февраля 2003 г. и был 74-м успешным пуском подряд. В 116 миссиях доказанная надежность РН составила 97.4%.

Еще в конце 1970-х годов европейцы занялись определением облика перспективной РН Ariane 5, которая должна была сменить предыдущие модели. На концепцию ракеты непосредственное влияние оказали так и несбывшиеся планы постройки европейского челнока Hermes. В итоге новый носитель поначалу обладал избыточной грузоподъемностью, что вынудило сразу применять «даблшоты» – сдвоенные запуски КА. Переход от Ariane 4 к Ariane 5 начался в 1999 г. Первоначально уже в 2000 г. планировалось выйти на шесть пусков Ariane 5 в год, однако в реальности этот темп был достигнут только в 2007 г.

К 31 декабря 2009 г. Ariane 5 выполнила 49 полетов, в том числе 35 успешных подряд с подтвержденной надежностью не менее 97.6% (без учета квалификационных пусков). 23 последовательных успешных полета выполнила модификация Ariane 5ECA, показав надежность 95.2%.

Всего за плечами носителей семейства Ariane – 193 полета. «Пассажирами» этих ракет были 318 КА, в том числе 277 «больших» и 41 попутный малый аппарат. В группу «больших» вошли 238 спутников связи, 13 аппаратов ДЗЗ, восемь метеоспутников, пять астрономических КА, три автоматические межпланетные станции, грузовой корабль ATV и экспериментальная возвращаемая капсула ARD. Только Arianespace имеет на рынке возможность запускать спутники массой более 6 т.

Будущее

До 2015 г. корпорация обеспечена заказами на пуски 43 Ariane 5. Располагаемая грузоподъемность – примерно 9500 кг на ГПО – уже считается недостаточной. Поэтому в 2010 г. основной целью Arianespace станет увеличение на 400–500 кг массы выводимого груза. Считается, что прирост грузоподъемности в 150 кг возможен в достаточно короткие сроки за счет использования конструкций из композиционных материалов, баков из облегченных сплавов и использования орбит суперсинхронного типа.

ЕКА готовится к программе Ariane 5 ME (MidLife Evolution), развитие которой должно быть утверждено на Совете на уровне министров в 2011 г. На период 2011–2017 гг. предполагается выделить 1.21 млрд евро, с тем чтобы выполнить квалификационный полет нового варианта в 2016 г. Результатом будет увеличение грузоподъемности до 11200 кг на ГПО; кроме того, носитель станет поистине универсальным, что позволит ему запускать КА на все типы орбит – ГПО, низкие и средневисотные, а также на межпланетные траектории. Эти свойства предполагается подтвердить в полете в 2017–2018 гг.

Тем временем ЕКА уже думает над заменой и для могучей Ariane 5: ей на смену должна прийти более гибкая и менее дорогая Ariane 6 (НК №7, 2009). Облик новой ракеты только формируется, а ее появления придется ждать еще 15–20 лет, так что Ariane 5 еще поживет и успеет состариться...

Время, этот неумолимый судья, подтвердило, что идеи, заложенные в проект, оказались правильными и здоровыми. Верно выбранные цели и способы их достижения привели к успеху, а сама Ariane появилась «в нужное время в нужном месте».

Глебу Евгеньевичу Лозино-Лозинскому 100 лет

В. Лукашевич специально
для «Новостей космонавтики»

...Судьбы гениальных конструкторов складывались по-разному. Некоторые из них, «отметившиеся» в гражданской тематике, были широко известны еще при жизни. И любой мальчишка, собирающий модель самолета, мечтал быть «как Туполев» или «как Яковлев».

Другие, работавшие только на оборону страны, были засекречены до конца жизни. Только после их ухода мы узнали фамилии Королёва, Глушко, Янгеля, Челомея и многих других, воздавая им посмертные почести.

Но есть особенные, сложные и удивительные судьбы. Есть конструкторы, сотворившие в своей жизни нечто настолько уникальное, что их имя, прорвав барьеры секретности, стало широко известно еще при жизни. И это эпохальное, видимое всеми, творение вкупе с тотальной закрытостью «оборонки» затмило другие, по-настоящему знаменательные мысли, идеи, труды, проекты и свершения конструкторского гения.

Именно такой была судьба главного конструктора многоорбитального орбитального корабля «Буран», генерального директора НПО «Молния» (1976–1994 гг.), Героя Социалистического Труда, лауреата двух Сталинских премий и Ленинской премии Глеба Евгеньевича Лозино-Лозинского, столетний юбилей со дня рождения которого мы отметили 25 декабря 2009 г.

Казалось бы, сегодня мы знаем о нем немало: создатель «Бурана», главный конструктор «Спирали», генеральный конструктор авиационно-космической системы (АКС) 9А-10485, более известной как МАКС...

Но на самом деле очень многого мы о нем не знаем. Помимо «Спирали», «Бурана» и МАКСа, под руководством Г.Е. Лозино-Лозинского на «Молнии» была проработана почти сотня (!) проектов, которые засекречены до сих пор. Можно смело утверждать, что и сегодня он «закрыт» почти так же, как и при его долгой жизни.

...25 декабря 1909 г., на Рождество, в Киеве в семье государственного адвоката Евгения Лозино-Лозинского родился сын, которому родители дали имя Глеб.

По происхождению отец мальчика был столбовым дворянином, относившимся к древним потомственным дворянским родам, с XVI века заносившимся в специальные «столбцы» – родословные книги.

Достоверной информации о родителях Глеба нет. Но известно, что фамилия Лозина-Лозинский очень древняя и принадлежит к разветвленному дворянскому роду, по происхождению польскому, католическому, и постепенно обрусевшему.

Местность Лозины (Łoziny) когда-то находилась в восточных землях, принадлежащих Польше. Лозинские происходили из города Лозина близ Львова на Червонной Руси. Город этот, по свидетельству историков, был подарен им польским королем в 1454 г., поэтому они стали называться Лозина-Лозинские. Семейный герб Лозина-Лозинских можно найти в одном из залов Эрмитажа. Некогда указом Сената, дабы восстановить историческую последовательность, этот древний дворянский род получил приложение «Любич-Ярмолович-Лозина-Лозинские».

Согласно табели о рангах Российской империи, отец Глеба занимал скромную должность в ранге присяжного поверенного – адвоката на государственной службе при окружном суде (судебной палате). В детство Глеба бесцеремонно вмешалась сначала Первая мировая война, затем революция и Гражданская война. Семья была вынуждена переехать из Киева в Кременчуг, где в условиях лихолетья Гражданской войны не могло быть и речи о нормальной учебе в гимназии. С Глебом по всем предметам занимался отец. Именно в детские годы жизни закладываются основы личности человека, и 13-летний Глеб никогда не упускал случая показать всем и самому себе, что готов вытерпеть и преодолеть всё, что угодно: прохождение сквозь пчелиный рой, прыжки по льдинам во время ледохода на Днепре...

В 1923 г., когда начала налаживаться мирная жизнь, Глеб благодаря домашним занятиям пошел сразу в 7-й класс трудовой школы, по окончании которой через два года получил специальность слесаря. Глеба очень интересовала энергетика и проектирование промышленных предприятий, и в 1926 г. он по совету родителей поступил в Политехнический институт в Харькове (ХПИ).

Со временем Глеб Лозино-Лозинский – такое написание его фамилии в конце концов закрепилось в документах, хотя и в 1960-е он подписывал документы просто как Лозинский – в полной мере впитал в себя все те качества, которые мы вкладываем в истинный смысл понятия «техническая интеллигенция», став воплощением лучших традиций русской конструкторской школы.

Занимаясь в институте, Глеб проявляет ту же настойчивость в преодолении трудностей. После 1-го и 2-го курсов он ездил на крышах вагонов на Кавказ, добираясь до Терскола, и совершал с товарищами восхождение на Эльбрус. Мало того, что это высочайшая вершина Европы – так и без какого-либо специального альпинистского снаряжения...

В 1930-м ХПИ реорганизовали в пять самостоятельных отраслевых институтов, и в



этом же году Глеб стал выпускником одного из них – Харьковского механико-машиностроительного института, получив квалификацию инженера-механика по специальности «Паротехника».

Свой творческий путь Г.Е. Лозино-Лозинский начал в 1930 г. инженером-расчетчиком на Харьковском турбогенераторном заводе, где его первой серьезной работой стало участие в проработке проекта первой отечественной паровой конденсационной турбины большой мощности.

Труд талантливого инженера не остался незамеченным. В связи с тем, что при разработке авиационных двигателей внутреннего сгорания едва удавалось преодолеть мощность в 1000 л.с., в 1932 г. Лозино-Лозинскому предлагают принять участие в создании паротурбинной двигательной установки невиданной по тем временам мощности – в 3000 л.с. – для бомбардировщика ТБ-4 А.Н. Туполева. Для выполнения этой работы он переводится на кафедру моторостроения Харьковского авиационного института (ХАИ), также созданного в 1930 г. после реорганизации ХПИ. Так Глеб Евгеньевич попадает в авиацию, с которой связывает всю свою последующую жизнь.

Главной проблемой, с которой столкнулись конструкторы в 1940-х годах при увеличении скоростей полета, стала неэффективность воздушного винта как основного двигателя самолета. Дальнейший прирост максимальных скоростей достигался непропорциональным увеличением мощности поршневого двигателя и прогрессирующими весовыми издержками. Это был тупик, из которого конструкторы лихорадочно искали выход: испытывались комбинированные двигательные установки, пороховые ускорители, появились первые самолеты с ЖРД. Предлагаемые технические решения позволяли получить кратковременный выигрыш в скорости за счет существенного снижения эффективности. Это был передний край инженерных изысканий, и именно здесь впервые проявился инженерный талант Глеба Евгеньевича.

Перейдя в 1941 г. на работу в ОКБ А.И. Микояна, Г.Е. Лозино-Лозинский занялся разработкой проектов различных вариантов реактивных газотурбинных двигателей. Энергетика самолетов стала его основным

интересом на долгие годы. Под руководством и при непосредственном участии Г.Е. Лозино-Лозинского проходило освоение силовых установок нового типа, в том числе комбинированных (ПД+ВРД).

Первая отечественная форсажная камера (и методы ее расчета) была разработана именно для поршневого (!) двигателя, существенно улучшив (до 850 км/ч) его скоростные характеристики. Опережающая разработка позволила начать штурм звукового барьера сразу же с освоением ТРД.

Истребитель МиГ-17, впервые в СССР превысивший скорость звука в горизонтальном полете в начале февраля 1950 г., был оснащен первой в нашей стране серийной¹ форсажной камерой, разработанной под руководством Г.Е. Лозино-Лозинского в сотрудничестве с ЦИАМ. Эта форсажная камера впервые в мире имела регулируемое критическое сечение.

После достижения рекордных показателей на первое место вышла задача создания высокоэффективного серийного истребителя, и Г.Е. Лозино-Лозинский возглавил работы по комплексному сопряжению двигателя с воздухозаборником и форсажной камерой с целью повышения эффективности всей силовой установки. Результатом стал МиГ-19 – первый в мире серийный сверхзвуковой истребитель. Его заменил лучший истребитель своего времени МиГ-21 с максимальной скоростью 2М, оснащенный лобовым регулируемым сверхзвуковым воздухозаборником.

Приобретенный опыт сделал Г.Е. Лозино-Лозинского самым сильным микояновским газодинамиком. Именно поэтому, когда в середине 1960-х годов была поставлена задача создания совершенно нового направления техники – космической авиации, это поручили самому опытному истребительному ОКБ А.И. Микояна, в котором эти работы по теме «Спираль» (первой отечественной авиакосмической системе) возглавил Г.Е. Лозино-Лозинский.

Все, что делалось по «Спирали»², делалось в нашей стране впервые, как в авиации, так и в космонавтике. Это касалось и спроектированного орбитального самолета «50» оригинальной «горячей» конструкции, включающей отделяемую кабину летчика, и атмосферных испытаний его дозвукового аналога «105.11», и суборбитальных запусков крылатых моделей БОР-1, -2, -3, и конструктивной привязки космического истребителя к серийной ракете-носителю 11А511, и создания первого полноценного пилотажного стенда, и начала опытных работ над водородным авиадвигателем АЛ-51 для гиперзвукового самолета-разгонщика, и первых проработок прямоточного двигателя со сверхзвуковым горе-

нием для многоразового ракетного ускорителя... Этот список можно продолжать долго, но нужно констатировать: в проекте «Спираль» авиаторы впервые столкнулись с яростным противодействием ракетчиков...

Анализ инженерной деятельности Г.Е. Лозино-Лозинского показывает, что у него нет рядовых работ, вся его конструкторская деятельность связана с разработкой именно принципиально новых, уникальных конструкций, знаменующих собой этапность в развитии авиационной и космической техники. Особенно это проявляется с началом работ над космической авиацией³.

В проектировании есть интересная закономерность: если в новых проектах степень принципиальной новизны менее 15–20%, то такие изделия легко доходят до серийного производства. Но если проект новаторский, то у него очень мало шансов перешагнуть этап испытаний опытных образцов⁴, хотя при этом он открывает дорогу последующим, менее рискованным разработкам⁵. И дело здесь не столько в технике, сколько в политическом характере решений о запуске в серию «революционных» образцов.

Поэтому среди «главных» конструкторов всегда есть гениальные пионеры, прокладывающие дорогу своим талантливым последователям. Участь первопроходцев не только более сложна и ответственна, но и более терниста: у них, как правило, всегда меньше серийных образцов, и их инженерный талант может быть меньше востребован современниками, потому что они создают изделия, опередившие свое время. Потребность в таких людях, когда они могут реализовать себя в полной мере, возникает только тогда, когда нужно совершить качественный скачок. Гений приходит, когда таланты бессильны.

Когда в середине 1970-х годов в СССР начались работы над многоразовой космической системой, организации Министерства общего машиностроения (МОМ), выросшие из кадрового, научного и производственного потенциалов Минавиапрома (МАП), отказались от создания крылатого орбитального корабля. Но и все авиационные корифеи, включая ОКБ А.Н. Туполева, тоже не взялись за это «провальное дело». Пришлось МАПу создавать новое НПО «Молния», возглавить которое согласился Г.Е. Лозино-



▲ Так мог бы выглядеть воздушный старт МАКСа...

Лозинский. Результатом напряженной 12-летней работы стал триумфальный полет и неповторимая автоматическая посадка «Бурана» 15 ноября 1988 г.

Орбитальный корабль «Буран» – это непревзойденная ни на сегодняшний день, ни в обозримом будущем вершина инженерной аэрокосмической деятельности. Но в процессе его создания Г.Е. Лозино-Лозинскому, помимо многочисленных сложнейших технических проблем, пришлось преодолевать и колоссальные организационные сложности.

У ракетчиков со времен С.П. Королёва существовало негласное правило: тот, кто отвечает за разработку головной части – полезной нагрузки, является головным и по проекту в целом. Но при создании «Бурана» это логичное и разумное правило было нарушено, и создатели более сложного и наукоемкого аппарата – многоразового крылатого орбитального корабля, находясь в структуре Минавиапрома (НПО «Молния»), были вынуждены технически подчиниться главному разработчику системы «Энергия-Буран» (НПО «Энергия»), входившему в Минобщмаш. Но между двумя отраслями существуют различия, вытекающие из принципиально разных подходов к процессам создания одноразовых носителей (являющихся «кровными родственниками» беспилотных баллистических ракет) и многоразовых пилотируемых самолетов с многолетним периодом эксплуатации.

Эти различия касались всех этапов создания новой техники, начиная от нормативных документов, принципов работы с заказчиками и смежниками, идеологии проектирования, нормирования безопасности, методик испытаний и т.д. Горячие споры возникали с самого начала, казалось бы, даже по формальным поводам. Например, как назвать изделие: «самолет» или «планер орбитального корабля»? А ведь от этого зависели все принципы проектирования и отработки изделия!

По нормативам МОМа, для «кораблей» перед началом эксплуатации необходимо было выполнить всего два успешных беспилотных полета, но затем в силу одноразовой идеологии каждый полет все равно оставался испытательным. А в авиации нормальной эксплуатации предшествует длительный и сложный процесс испытаний, зато потом на

¹ Общее число построенных истребителей МиГ-17 в 14 модификациях превысило 11 000 машин.

² О «Спирали» мы неоднократно писали (НК № 4, 2001, № 2, 2002, № 10, 2003). Заинтересовавшимся можно порекомендовать книгу В.Лукашевича и И.Афанасьева «Космические крылья» (М.: ООО «Лента странствий», 2009, 497 с.: ил.).

³ Главным конструктором Г.Е. Лозино-Лозинский становится 15 июня 1965 г., за две недели до подписания аванпроекта «Спирали».

⁴ В качестве примера можно привести ракеты УР-200 и Н-1 в ракетостроении, крылатую ракету «Буря» и ударные самолеты Т-4 и М-50 в авиации, отечественные авианосцы и экранопланы в ВМФ. Поэтому талант конструктора измеряется не количеством его изделий, доведенных до серии, а оригинальностью технических решений и творческим потенциалом, заложенным в его творениях.

⁵ Исключения из этого правила чрезвычайно редки и обосновываются только крайней необходимостью, как это случилось, например, с королёвской «семеркой».



▲ Орбитальный завод в рамках проекта МАКС

самолете проводятся только регламентные работы и периодические ремонты.

В итоге получается принципиальная разница в экономике: более дешевый этап разработки ракетно-космических систем определяет их безумно дорогую эксплуатацию и убыточность космонавтики в целом, в то время как длительный и очень дорогой процесс создания, испытаний и сертификации самолетов приводит к их многолетней рентабельной эксплуатации.

В этом споре авиаторам пришлось уступить: «Буран» стал называться «планером», и МАПу пришлось затратить усилия, потеряв несколько лет, на создание системы автоматической посадки.

Таких вопросов, противоречий, конфликтов интересов было множество, и руководитель был вынужден к ним привыкать, в пределах разумного, не сдавая авиационных позиций, подстраиваться и планомерно находить компромиссы с головным предприятием. И в этом ему в немалой степени способствовал его инженерный опыт, конструкторский талант и твердый характер.

Глеб Евгеньевич приступил к проектированию «Бурана» в свои преклонные 67 лет сформировавшимся конструктором микояновской школы. Малоизвестные аварии МиГов закалили его крепкую натуру и ожесточили по отношению к потерям людей и опытных самолетов. Его многолетний опыт участия в наиболее сложной в авиационной тематике – интеграции планера и двигателя для «МиГов», опыт главного конструктора «Спирали» и перехватчика МиГ-31 с системой «Заслон» сделали Глеба Евгеньевича таким энциклопедистом, знатоком самых сложных термомеханических и газодинамических вопросов, равно которому в стране не было.

Находясь на вершине пирамиды создателей «Бурана», руководя многотысячным коллективом «Молнии» и кооперацией более чем из двухсот организаций-исполнителей, Лозино-Лозинский в первую очередь был конструктором с потрясающей инженерной интуицией. Он мог по памяти назвать вес любого элемента конструкции корабля или вычислить его в уме с точностью в пределах нескольких процентов, глядя на чертеж. Он держал в своих руках все организационно-технические вопросы проектной

тальные, в том числе руководители головных предприятий, министерств, руководство Военно-промышленной комиссии при Совмине и ЦК КПСС, были для него его помощниками. Он считал, что все они должны ему если не помогать, то хотя бы не мешать.

Спорить с ним было практически невозможно. Свое ближайшее окружение он «давил» своей волей, знаниями и проницательностью. Подчиненные вспоминали*, как, общаясь с Лозино-Лозинским, они «не могли отделаться от мысли, что имеют дело с чувствующей вычислительной машиной. И дело тут не только в могучем интеллекте, уникальной памяти и умении мыслить. Хорошо зная людей, он ловил нас на отводе взгляда, на дрожи в голосе и безошибочно выходил в разговоре на самое больное место. Похоже, что он чувствовал это и своеобразно развлекался, решая за начальников отделов и бригад их, казалось бы, неразрешимыми вопросы».

Его техническая дотошность рождала легенды. Очевидцы рассказывают, как он сам принимал качество «бурановской» ВПП на Байконуре. На капот «Волги» ставился полный стакан воды, машина разогналась до 100 км/ч – и в том месте, где вода проливалась, бетонные плиты полировались алмазными фрезами. С такой въедливостью, скрупулезностью он подходил ко всему – не раз отдельные плитки теплозащиты «Бурана» переклеивались по личному указанию главного. А сколько еще было таких историй! Именно поэтому «Буран» сел сам, без пилотов, с первого раза. Потому что у него был *такой* главный конструктор.

Но будем объективны: при всей своей интеллигентности, технической смелости и уверенности в успехе, Г.Е. Лозино-Лозинский был представителем командно-административной системы и применял авторитарные методы руководства, допуская только свое понимание проектных решений и быстро увольняя инакомыслящих руководителей заводов, филиалов и тем. Он уважал и ценил людей только как нужных сотрудников и грамотных специалистов, оставляя «за кадром» человеческие отношения...

При всей своей эпохальности «Буран» является всего лишь одним из этапов деятельности Глеба Евгеньевича – мастера простых решений сложных вопросов. Параллельно с развертыванием работ по «Бурану»,

увязки планера «Бурана», единолично генерируя варианты компоновки, за считанные минуты погружаясь в любом вопросе до уровня исполнителя и безошибочно выходя на ошибки и узкие места. Он собственноручно проверял все результаты работы, лично контролировал всё, даже мелкие вопросы взаимодействия со смежниками.

Глеб Евгеньевич считал себя лично ответственным за создание и посадку «Бурана» – себя и никого другого. Все остальное...

в 1978 г., в НПО «Молния» начинаются работы над авиационно-космическими системами. Эти работы составляют главную и до сих пор практически неизвестную часть творческого наследия Лозино-Лозинского. Под его руководством были проработаны многочисленные варианты АКС на основе практически всех тяжелых отечественных самолетов и предложены проекты перспективных сверхтяжелых самолетов-носителей. В инициативном порядке были проанализированы сотни различных концепций многоэтажных космических транспортных систем, на основании которых разработаны десятки (!) проектов. Среди них – проекты частично одноразовых двухступенчатых АКС с авиационным стартом, полностью двухступенчатых АКС с горизонтальным и вертикальным стартом, одноступенчатые воздушно-космические самолеты с различными видами старта, включая стационарные стартовые позиции и наземные разгонные устройства. Пока наша страна барахталась в постперестроечном ваучерном угаре, великий конструктор создавал заделы на будущее.

Среди этих работ большое место занимает Многоэтажная авиационно-космическая система (МАКС), но мало кому известно, что на самом деле это не одна, а большое семейство различных систем на базе одного самолета-носителя Ан-225 «Мрия» (МАКС-ОС, МАКС-Т, МАКС-Д, МАКС-М, ВКС-Д, МАКС-ПМ) со своими демонстраторами технологий и летающими лабораториями. При этом каждая система имеет несколько модификаций и вариантов применения. Гораздо меньше известно о ранних проектах АКС на основе самолета Ан-124 «Руслан» («49», «Бизань», «Бизань-Т»), и уж тем более ничего не известно о последних.

Но интересы генерального конструктора Глеба Евгеньевича Лозино-Лозинского не ограничивались только АКС. В последние годы жизни он занимался разработкой средств противовоздушной и противокосмической обороны, орбитальными станциями и космическим производством полупроводников.

...За событиями биографии и перечислением творений Глеба Евгеньевича мы должны не упустить главное: о чем мечтал этот удивительный человек? Он задумывался о военном использовании и промышленном освоении космоса, о космических истребителях и орбитальных заводах, снабжении орбитальных станций и спасательных операциях.

Но главное – посвятив свою жизнь созданию авиакосмической системе, сложнейшему виду техники на стыке самых передовых достижений авиации и космонавтики, великий конструктор мечтал о космической авиации России, о стремительных крылатых машинах, взмывающих к звездам, подобно птицам, и изящно возвращающихся из глубин космоса для коротких передышек перед следующими полетами...

Свою мечту он оставил нам...

Р. С. И последнее. Юбилей – это не только дань памяти, но и повод оценить перспективу. Скажу откровенно: гигантское творческое наследие Г.Е. Лозино-Лозинского из-за нерасторопности и беспомощности нынешнего руководства НПО «Молния» до сих пор остается преимущественно безвестным и невестребованным...

* М. И. Осин. Будни российских аэрокосмических инженеров. – М.: МАТИ, 2008.