

НОВОСТИ №3 КОСМОНАВТИКИ 2008

ИЗДАЕТСЯ ПОД ЭГИДОЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА
И КОСМИЧЕСКИХ ВОЙСК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

№3 (302), март 2008 года

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

Редакционный совет:

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

Редакционная коллегия:

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

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

Адрес редакции:

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

ГП «Московская типография №13»
Подписано в печать 29.02.2008 г.
Журнал издается с августа 1991 г.
Зарегистрирован в Государственном комитете РФ по печати №0110293

Подписные индексы НК:

по каталогу «Роспечать» — 79189, 20655 (СНГ)
по каталогу «Почта России» — 12496 и 12497
по каталогу «Пресса России» — 18946

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

В номере:

МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

1	Messenger достиг Меркурия
5	New Horizons видит Плутон
8	Марс. От зимы и до зимы

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

12	Полет экипажа МКС-16. Январь 2008 года
15	Пятый выход 16-й экспедиции
16	Грант для LSST от Симоньи и Гейтса
17	Первый показ SpaceShipTwo
19	Космический труженик «Прогресс». К 30-летию уникальной транспортной системы

НОВОСТИ РОСКОСМОСА

23	Коллегия Роскосмоса
----	---------------------

КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

26	Новости ЦПК имени Ю.А. Гагарина
27	О космических туристах
28	«Зачет в сугробах» космонавты сдали

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

30	Пуски «Морского старта» возобновились
32	На орбите – первый израильский радиолокационный разведчик
35	«Экспресс-АМЗ3»
38	Сводная таблица космических запусков, осуществленных в 2007 году

СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

42	Реструктуризация программы Delta II
42	Испытание новой израильской ракеты
43	Первые испытания многодвигательного «Сокола»
44	В Китае создают космоплан?

КОСМОДРОМЫ

46	О строительстве Восточного космодрома
48	От Тяньцзиня до Вэнчана

СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

50	Военный аспект космической эры
----	--------------------------------

ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

52	Николай Пирогов: «Каждый должен заниматься своим делом»
54	NASA и ZERO-G стали партнерами
55	Новое руководство ЦНИИмаш и НПО ИТ
56	Украина видит себя в космосе рядом с Европой, Бразилией и Китаем
57	Китайский разработчик твердотопливных ракет и микроспутников
58	Большой космос для маленькой страны

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

60	Собака в космосе, или Первый биологический спутник
66	Американский «Союз-22». История миссии ААР-1А

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

70	Российская орбитальная группировка
71	Интерес к малым спутникам растет

На первой странице обложки: Мозаика Меркурия из кадров широкоугольной камеры WAC оптической системы MDIS станции Messenger, сделанная в ходе пролета планеты 14 января 2008 г. (Фото NASA / JHU APL / CIW)

На последней странице обложки: Двойной кратер диаметром около 260 км на неизвестной ранее части поверхности Меркурия, снятый узкоугольной камерой NAC MDIS (Фото NASA / JHU APL / CIW)

14 января в 19:04:39 UTC по бортовому времени американская АМС Messenger совершила пролет Меркурия с относительной скоростью 7098 м/с на минимальной высоте 201.50 км над его поверхностью. В первый раз за 33 года были проведены комплексные наблюдения планеты с пролетной траектории, которые по праву можно считать уникальными, — значительная часть поверхности Меркурия наблюдались с близкого расстояния впервые в истории...

Неизвестная планета

Аппарат Messenger был запущен 3 августа 2004 г. (НК №10, 2004) и ознаменовал собой начало нового этапа в исследованиях самой близкой к Солнцу планеты.

За всю историю космонавтики с Меркурием сближался только один земной аппарат: это был американский Mariner 10, запущенный 3 ноября 1973 г. Пройдя 5 февраля мимо Венеры, он направился к Меркурию и 29 марта 1974 г. совершил пролет на высоте 703 км, успешно выполнив его съемку и различные измерения. На этом собственно миссия должна была закончиться; уже в полете была просчитана траектория «Маринера» после встреч с Меркурием, и вдруг выяснилось, что он выходит на орбиту с периодом 176 суток, обеспечивающую повторное сближение с планетой через два ее года практически в той же точке, вблизи афелия. Как следствие, удалось сделать два дополнительных пролета — 21 сентября 1974 г. (высота 48069 км) и 16 марта 1975 г. (327 км).

Приборы «Маринера-10» по своим возможностям значительно уступали современной аппаратуре «Мессенджера», а две его телекамеры на видеоканальных трубках (размер кадра 832×700 точек) не могли идти ни в какое сравнение с усовершенствованными цифровыми камерами на ПЗС-матрицах. Но все же на основе снимков 1974–1975 гг. был составлен детальный портрет половины Меркурия.

Основные данные о Меркурии	
Параметр	Величина
Диаметр, км	4880
Масса, кг	$3.31 \cdot 10^{23}$
Средняя плотность, г/см ³	5.44
Наклон орбиты к эклиптике	7.0°
Большая полуось орбиты, а.е.	0.387
Эксцентриситет орбиты	0.2056
Период обращения вокруг Солнца, сут	87.97
Период вращения вокруг оси, сут	58.65

Почему половины? Дело в том, что за 176 суток Меркурий делает ровно два витка вокруг Солнца и три оборота вокруг оси, а следовательно, возвращается в то же положение. Как следствие, в каждом из трех пролетов освещалась одна и та же половина Меркурия — западная, от 170° до 350° в.д. Заснять неосвещенную восточную сторону планеты Mariner 10 не мог при всем своем желании.

За три пролета Mariner 10 передал на Землю около 3500 снимков, покрывающих 45% площади планеты с разрешением не хуже 1 км; наилучшее же разрешение в отдельных районах составило 50 м. Ученые увидели темную поверхность, испещренную кратерами ударного происхождения. В целом она очень напоминала поверхность Луны, хотя такие детали, как эскарпы высотой до 3 км и протяженностью в сотни километ-

П. Шаров.
«Новости космонавтики»

Messenger

достиг Меркурия

ров, для Луны не характерны. Станция обнаружила одну кольцевую структуру, напоминающую лунные моря, но очень крупную — она была названа Калорис, или Равнина Жары. Правда, заснять удалось лишь меньшую ее половину — вторая оставалась в тени.

Кратеры на Меркурии оказались менее глубокими, чем на Луне — по-видимому, это связано с более сильной гравитацией и более эффективным заполнением кратера материалом, образующимся при метеоритных бомбардировках.

Выяснилось, что поверхность Меркурия имеет меньшую отражающую способность (альbedo), хотя самые яркие кратеры Меркурия и Луны — Койпер и Аристарх — имеют почти одинаковую яркость. Кроме того, из-за отсутствия выраженных «морей» Меркурий менее контрастен. По поляризационным свойствам два этих тела оказались очень схожи, и ученые предположили, что Меркурий, как и Луна, покрыт реголитом — раздробленными базальтовыми породами типа анортозитов и KREEP-норитов, но с большим, чем на Луне, содержанием железа и титана.

Mariner 10 обнаружил у Меркурия слабое, но глобальное магнитное поле напряженностью $70 \cdot 10^{-4}$ Гс у полюсов, существование которого связывают с наличием у планеты металлического ядра (предположительно, железо-никелевого), причем по крайней мере отчасти расплавленного. Судя по очень высокой средней плотности Меркурия (5.44 г/см³), ядро занимает до 50% объема планеты и доходит до 75–80% ее радиуса.

Первый разведчик землян обнаружил у планеты очень разреженную атмосферу с

давлением порядка 0.2 нПа и уверенно выделил в ней гелий на уровне 0.02 нПа и водород. Другими возможными компонентами считались аргон, неон и ксенон, а впоследствии были также найдены натрий, кислород, кальций и калий. Впрочем, атомы этой атмосферы редко сталкиваются друг с другом, так что точнее ее было бы назвать экзосферой.

Что же касается температуры на поверхности Меркурия, то в полуденной точке она

Траектория

Для того чтобы не просто достигнуть Меркурия, а с минимальными затратами топлива выйти на орбиту вокруг него, Messenger идет по сложной траектории с шестью гравитационными маневрами. Четыре из них уже позади: один у Земли (2 августа 2005 г.), два у Венеры (24 октября 2006 г. и 5 июня 2007 г.) и один у Меркурия (14 января 2008 г.). Станции осталось еще два раза встретиться с Меркурием (6 октября 2008 г. и 29 сентября 2009 г.), после чего она сможет впервые в истории выйти на орбиту вокруг ближайшей к Солнцу планеты. Это должно произойти 18 марта 2011 г.

Три большие коррекции запланированы на 17 марта 2008 г., 6 декабря 2008 г. и 29 ноября 2009 г. Они создадут необходимые условия для второго и третьего пролетов Меркурия и для выхода на орбиту вокруг планеты. Каждый из пролетов будет уменьшать период обращения станции вокруг Солнца, приближая его к периоду обращения самой планеты.

Кстати, из 2418 суток путешествия от Земли до орбиты Меркурия прошло уже больше половины — середина была 25 ноября 2007 г.

достигает 560 К (+290°C) в афелии и 690 К (+420°C) в перигелии – при этом, кстати, Солнце стоит точно над Равниной Жары или над противоположной ей точкой. На ночной же стороне планеты она опускается до 110 К (-160°C). От таких перепадов должны крошиться самые твердые породы...

Полушарие, оставшееся в тени для «Маринера», в течение 30 лет было объектом радиолокационной и оптической съемки с Земли, несмотря на всю сложность этого процесса. Оптические наблюдения давали разрешенные порядки 160 км, достаточные только для выявления самых крупных деталей. Радиолокатор Аресибо обеспечивал разрешение до 5 км, но «по определению» не мог выяснить, находится ли наблюдаемые детали севернее или южнее экватора.

Радиолокационные наблюдения дали другой поразительный результат: в полярных областях, в постоянно затененных кратерах, возможно, имеются залежи льда! Эту возможность еще предстоит исследовать «Мессенджеру».

Таким образом, к январю 2008 г. Меркурий по-прежнему оставался самой неизвестной планетой в Солнечной системе. Что скрывается на 55% его поверхности? Какова внутренняя структура планеты? Какие на нем происходят процессы и как он взаимодействует с окружающей космической средой? На эти и многие другие вопросы ответов не было...

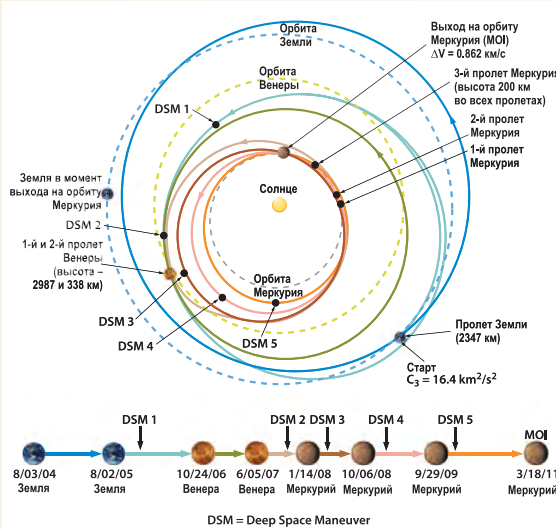
Достижение цели

После второго пролета Венеры 5 июня 2007 г. (НК № 9, 2007) Messenger стал приближаться к Солнцу и 1 сентября прошел перигелий на расстоянии всего 0.33 а.е. от светила. Чтобы сбалансировать температуру солнечных батарей с приходом электроэнергии от них, операторы постепенно увеличивали угол отклонения батарей от направления на Солнце: до 50° на расстоянии 0.50 а.е. и даже 70° на 0.33 а.е. В этот период калибровалась бортовая радиосистема, необходимая для точного определения положения и скорости КА.

17 октября станция провела большую двухимпульсную коррекцию DSM-2 (ТСМ-18), направившую ее в заданный район встречи с Меркурием. Первый импульс был выдан двухкомпонентным маршевым двигателем КА, израсходовавшим около 70 кг топлива при тяге 660 Н, второй – четырьмя двигателями малой тяги. Помимо точной отработки заданного приращения скорости, второй импульс заставил перераспределиться топливо в основном баке и привел центр тяжести КА в устойчивое положение.

Вскоре после большой коррекции, 26 октября, станция начала прохождение за Солнцем. Соединение продолжалось 47 суток, так что аппарату была задана программа работ сразу на 54 дня. Сигналы со станции не принимались с 13 по 30 ноября, когда она была ближе 1° от Солнца.

Точные условия пролета Меркурия были заданы 19 декабря 2007 г. коррекцией ТСМ-19. Погрешность ее была незначительна, и на-



Коррекции орбиты КА Messenger после первого пролета Венеры

Обозначение	Дата	Время	Длительность, сек	Приращение скорости, м/с	
				Расчетное	Фактическое
TSM-13A	02.12.2006	21:00:00	1713.0	8.131	7.591
TSM-13B	02.12.2006	22:00:00	98.0	19.810	20.251
TSM-13C	03.12.2006	03:00:00	1599.0	8.131	7.867
TSM-15	25.04.2007	17:30:00	140.0	0.767	0.572
TSM-16	25.05.2007	16:00:00	36.0	0.212	0.213
TSM-18A	17.10.2007	22:00:00	385.0	226.02	...
TSM-18B	17.10.2007	22:30:00	133.0	1.42	...
TSM-19	19.12.2007	22:00:00	111.0	1.104	...

Дата и время приведены по Гринвичу (UTC) по бортовому времени КА

меченную на 10 января 2008 г. «резервную» коррекцию TCM-20 посчитали излишней и отменили.

Наблюдения Меркурия начались 9 января, когда камера MDIS сделала первую серию из девяти навигационных снимков. Цель такой съемки – удостовериться, что КА идет по намеченной траектории. Технология следующая: входящая в состав MDIS широкоугольная камера WAC делает снимок участка звездного неба, в котором находится Меркурий, с экспозицией до 10 сек, чтобы сформировались изображения звезд; затем производится переключение на соосную ей узкоугольную камеру NAC, которая получает снимок лимба планеты. Поскольку промежуток времени между получением кадров очень мал, а положение планеты на фоне звезд прогнозируется с высокой точностью, по снятым изображениям можно определить погрешность траектории КА относительно заданной.

Messenger шел штатно. 13 января в 13:00 UTC, за 30 часов до максимального сближе-

ния, он отвернул свои антенны от Земли и приступил к выполнению заложенной на борту программы из примерно 5000 команд. Все приборы были уже в работе, кроме гамма-спектрометра, который был полностью задействован за 60 мин до пролета, и лазерного высотомера, включенного за 2 мин 42 сек до минимальной высоты.

14 января в 19:04:39 UTC Messenger пронесся над Меркурием на высоте 200.6 км. В это время он находился в тени (с 18:54:12 до 19:07:29) и в радиотени (с 18:22:24 до 19:30:30). Сигнал радиомаяка при выходе из-за планеты достиг Земли почти через 10 минут...

15 января в 19:14 запланированные измерения были завершены, но еще до этого, в 16:30, в Лабораторию прикладной физики APL Университета Джона Хопкинса поступила первая телеметрия с борта. Выяснилось, что аппарат и его приборы находятся в нормальном состоянии, программа пролета отработана успешно.

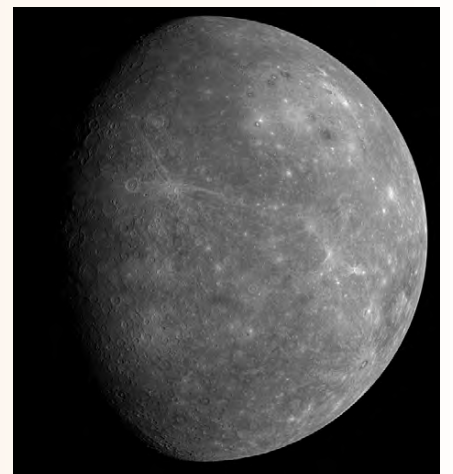
Передача данных на Землю планировалась сразу после этого, но случилось так, что сначала операторы AMC Ulysses попали в серьезную нештатную ситуацию, а затем ушли в защитный режим Mars Express и Dawn, и ресурсы Сети дальней связи были отданы им. Тем не менее уже в ночь на 16 января был опубликован первый детальный снимок, сделанный через 80 мин после максимального сближения с расстояния 27000 км.

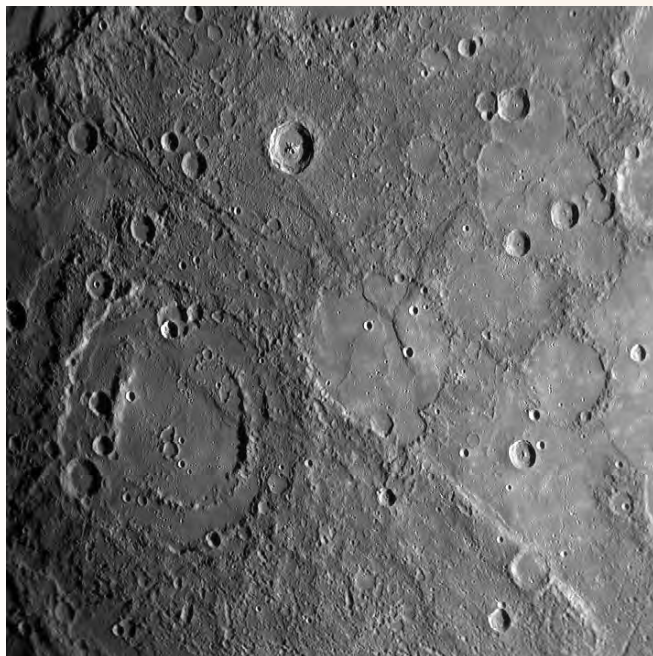
К 18 января антенны Сети дальней связи приняли более 500 Мбайт данных, включая 1213 снимков камеры MDIS. Как заявили руководители проекта, никаких сбоев при приеме данных не произошло.

Обработка навигационных данных показала, что станция прошла по заданной траектории с исключительной точностью: точка перигелия лежала всего в 8.25 км от расчетной, а высота оказалась всего на 1.43 км больше ожидаемой. Bravo, навигаторы!

Баллистические итоги пролета Венеры 5 июня 2007 г. и Меркурия 14 января 2008 г.

Дата	Параметры орбиты			
	i	Rp, а.е.	Ra, а.е.	P, сут
26.05.2007	8.162°	0.547	0.900	224.7
15.06.2007	6.774°	0.332	0.745	144.3
04.01.2008	6.798°	0.325	0.744	142.7
24.01.2008	6.922°	0.313	0.700	131.7





▲ Одним из первых детальных снимков (опубликован 17 января) стало изображение этого двойного кратера, пересеченного гигантским уступом в его северо-восточной части

Американцы не могли не предложить подходящее сравнение: это все равно что долететь из Майами до Вашингтона с ошибкой в 6.4 см. Действительно, впечатляет...

В результате пролета Меркурия гелиоцентрическая скорость станции уменьшилась примерно на 2.2 км/с, а период обращения – на 11 суток. 23 января 2008 г. аппарат прошел очередной перигелий на рекордно малом расстоянии от Солнца (0.313 а.е., или 46.87 млн км) и с максимальной за время полета скоростью (62.5 км/с).

Что «увиден» Messenger?

В первом пролете камерам станции была доступна территория от 95° до 275° в.д., половину которой отснял 34 года назад Mariner 10, а половина была новой, неведомой территорией. На подлете Messenger сумел «закрыть» некоторые пробелы в съемке «Маринера», а неизвестную часть планеты снимал на отлете.

Кстати, второй пролет 6 октября 2008 г. состоится через 266 суток после первого, и освещена будет противоположная часть планеты – от 273° до 93° в.д. А это значит, что

«черновую» съемку Меркурия можно будет закончить.

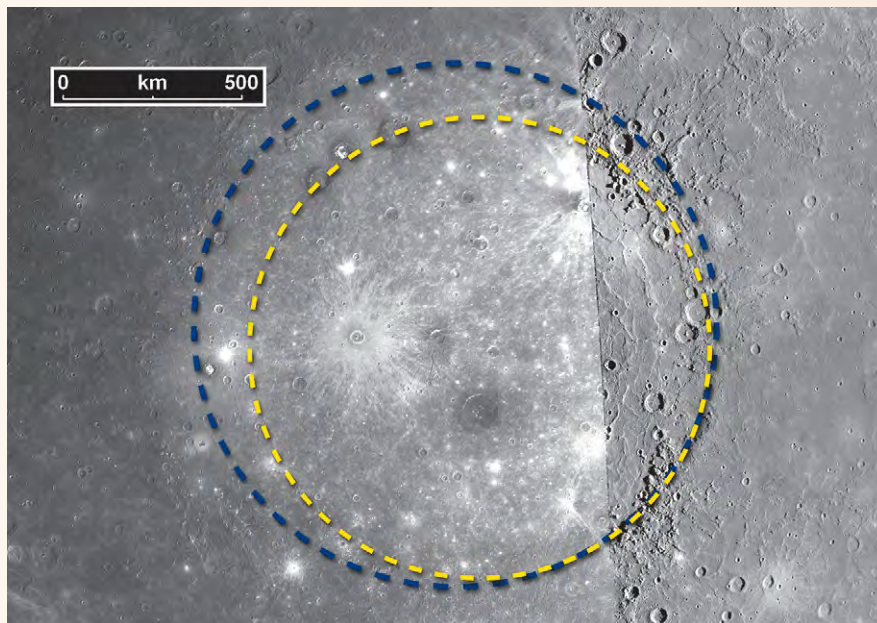
Итак, что же «увидел» Messenger? Общее представление об этом дают снимки диска Меркурия, сделанные широкоугольной камерой NAC прибора MDIS на подлете и на отлете и опубликованные 18 и 15 января соответственно. Лучше всего, естественно, рельеф «расшифровывался» вдоль терминатора. Обширная правая часть «отлетного» диска с бассейном Калорис «читалась» хуже.

Предварительные результаты пролета «Мессенджера» были представлены на пресс-конференции, которая состоялась в APL 30 января.

Член научной группы Messenger Роберт Стром (Robert G. Strom), единственный из тех, кто треть века назад работал по проекту Mariner 10, не сдерживал радости: «Я думал, что увижу детали, похожие на те, что показал Mariner 10. Но я был просто потрясен качеством этих изображений... и понял, что мы смотрим на совершенно новую планету. Каждая ее часть – и «виденная», и «невиденная» – новая!»

Особое внимание при пролете было уделено кольцевой структуре Калорис. Messenger впервые увидел ее целиком, и она оказалась значительно больше, чем считалось после «Маринера»: не 1300, а почти 1550 км!

По количеству вторичных кратеров Стром и его коллеги вычислили возраст бассейна Калорис – этой древней структуре около 3.8–3.9 млрд лет. При этом оказалось, что в западной части бассейна их меньше, чем в восточной. Так как Калорис, несомненно, образовался в одной грандиозной катастрофе, последующие изменения можно объяснить лишь сглаживанием его западной половины в более позднее время. Очевидно, уже после образования Калорис на Меркурии имела место значительная вулканическая активность.



▲ Равнина Калорис. Правая часть – снимок «Маринера», левая – снимок «Мессенджера»

Спутник Меркурия? Сомнительно...

Утром 15 января один из посетителей сайта www.unmannedspaceflight.com обратил внимание на довольно яркую точку на последнем из опубликованных к тому времени подлетных снимков Меркурия. Неужели спутник?

Большинство экспертов сочли такое объяснение слишком маловероятным. Гораздо больше шансов получить светлую точку из-за цифрового «шума» камеры или «фокусов» программы, при помощи которой обрабатывались исходные изображения: например, на ореол от освещенной Солнцем части Меркурия могли наложиться артефакты от JPEG-сжатия снимка. Известно ведь, что «недодержанные» изображения, резкость которых искусственно повышена, легко приобретают подобные светлые артефакты на черном фоне.

Подобный «прецедент» уже имел место в прошлом. Еще 27 марта 1974 г., при первом пролете «Маринера-10» вблизи Меркурия, один из приборов станции зарегистрировал ультрафиолетовое излучение объекта, летящего рядом с

планетой. Через три дня эпизод повторился; астрономы успели рассчитать характеристики спутника и готовились объявить об открытии, но оказалось, что «Маринер» обнаружил всего лишь излучение от одной из звезд. И вот спустя три десятилетия события повторяются...

Разговор о возможном открытии новых объектов интересен, потому что по сей день нет ответа на вопрос, почему Меркурий и Венера не имеют спутников, ведь даже у Плутона их целых три!

Понятно, что «Маринер-10» мог и не заметить во время трех своих пролетов в 1970-х годах свет малого спутника Меркурия, если такой объект обращается вокруг ближайшей к Солнцу планете по вытянутой эллиптической орбите.

Поиски меркурианской луны проводились и земными средствами, и не раз. Так, шведские астрономы Варелл и Карлссон пытались найти значимые объекты на почти устойчивых орбитах на расстояниях от 6 до 140 радиусов Меркурия. Возможности использованной аппара-

туры (Северный оптический телескоп обсерватории Ла-Пальма) позволяли обнаружить спутник размером от 1.6 км. Было найдено два подозрительных источника, но ни один из них не удалось идентифицировать как спутник.

Справедливости ради надо заметить, что в этом нет ничего неожиданного. Хотя динамический срок жизни объектов на эллиптических орбитах с большой полуосью не менее 30 радиусов Меркурия превышает 5 млн лет, в сущности, они довольно быстро уходят под действием гравитации Солнца в комбинации с влиянием Земли и Венеры. И если такие спутники не рождаются в современной эпохе, например в ударах метеоритов, то откуда им взяться?

И все-таки вероятность существования не обнаруженных небольших объектов (в диапазоне размеров менее десятков метров) не равна нулю. Их вполне могут обнаружить аппараты, которые будут исследовать Меркурий с орбиты его ИСЗ: «сегодняшний» Messenger или «завтрашний» BepiColombo. – И.Б.



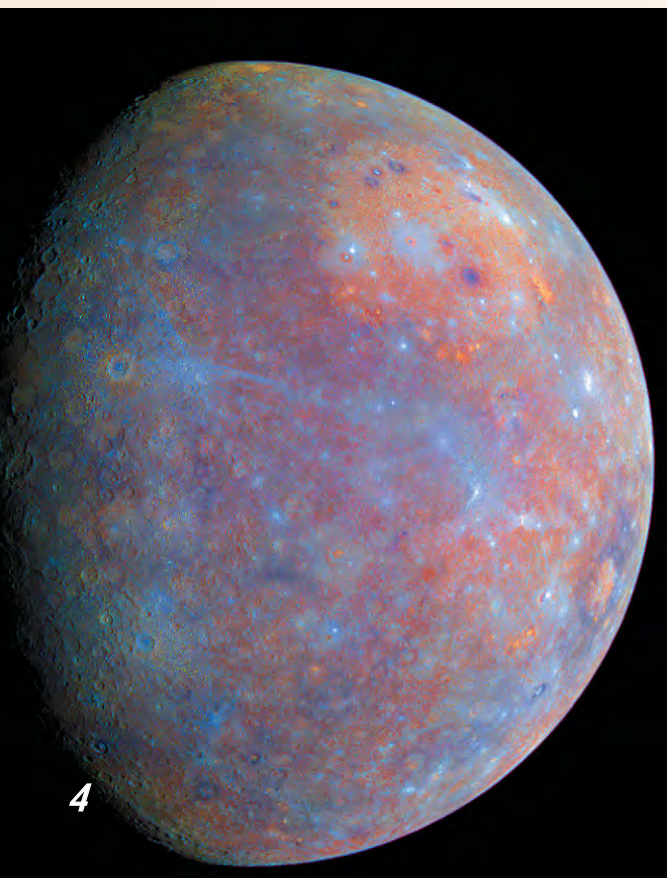
▲ Структура «Паук» в центре бассейна Калорис

В нескольких десятках километров от географического центра Калорис аппарат заснял в деталях радиальную сеть из 50 с лишним борозд (трогов) и практически в центре ее – кратер диаметром 40 км. Эта загадочная структура, известная ранее по радиолокационным изображениям низкого разрешения, получила условное наименование «Паук».

Ничего подобного не было известно на Луне и не найдено в других районах Меркурия, хотя прямоугольные системы трогов есть и вдоль внутренней границы Калорис. Имеют ли эти радиальные линии и центральный кратер общее происхождение? Как ни поразительно столь точное попадание, но ученые склоняются к мысли, что система трогов все-таки существовала до удара, образовавшего центральный кратер. В частности, из-за этого могли появиться прямолинейные участки его стен.

Луиза Проктер (Louise Prockter), член научной группы по съемке Меркурия, предполагает, что появление трогов в бассейне Калорис могло быть одним из последствий грандиозной катастрофы, которая оставила эту самую отметину на поверхности Меркурия. Возможно, после нее произошел изостатический подъем поверхности бассейна, или же она была «взломана» изнутри давлением вулка-

▲ Цветовые вариации поверхности Меркурия



нического очага. Впрочем, специалисты допускают, что некоторые из борозд могли сформироваться и вместе с кратером.

Еще одно образование, которое привлекло внимание ученых, – это двойной ударный кратер диаметром около 260 км к западу от Калорис (см. фотографию на 4-й странице обложки). Прилегающая к нему зона выброса вещества имеет 80 км в ширину – существенно меньше, чем у кратеров с аналогичными размерами на Луне. Как уже говорилось, это может быть связано с большей силой тяжести на Меркурии. За границей сплошного выброса видны цепочки вторичных кратеров.

Здесь обнаружены и признаки геологической активности: внутренняя поверхность кратера довольно гладкая, так как после образования он был заполнен вулканической лавой; однако неравномерно: в западной части внутреннее кольцо кратера полностью перекрыто лавой, в северной из-под нее торчат лишь отдельные пики, а вот в южной внутреннее кольцо прослеживается в виде аккуратной горной цепи.

Цветовую гамму поверхности Меркурия ученые пока не готовы комментировать, хотя Л. Проктер и представила «отлетный» глобальный снимок вида планеты. Его составили из трех снимков в диапазонах 1000, 700 и 430 нм, искусственно усилив контрастность. Внутренняя часть Калорис выглядят оранжевой, а вторичные кратеры в ее пределах – пурпурными. Свежие же кратеры и их лучи представляются ярко-голубыми. Все это определенно указывает на различие в химическом составе пород, но какое именно – пока неизвестно.

Неожиданностью стало то, что кольцевые структуры Калорис и Толстой (в южном полушарии) имеют светлое дно и более темные участки вокруг них. «На Луне, например, все наоборот, – говорит Л. Проктер, – там были обнаружены темные впадины со светлыми кольцами».

Конечно, не только поверхность Меркурия интересовала ученых. Очень большие надежды возлагались на то, что «Мессенджеру» удастся получить новую информацию о магнитосфере и атмосфере планеты.

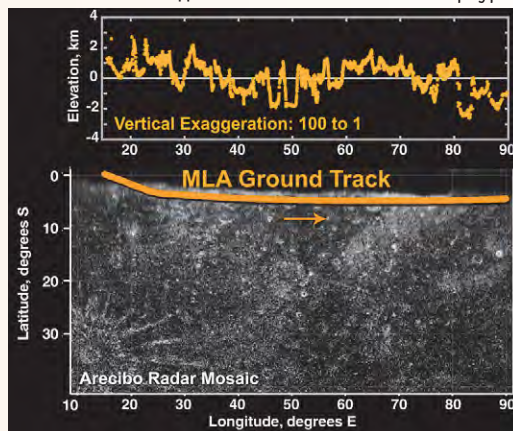
Благодаря магнитометру на борту «Мессенджера» удалось подтвердить, что найденное «Маринером» магнитное поле Меркурия является дипольным, и определить ориентацию оси магнитного диполя – она наклонена к оси вращения планеты примерно на 10°. Величина напряженности магнитного поля с середины 1970-х годов не изменилась: она по-прежнему на два порядка меньше, чем на Земле. Вдоль трассы пролета Messenger не обнаружил регио-

нальных вариаций магнитного поля, которые были выявлены, например, на Марсе.

Но на этом сюрпризы не заканчиваются. Два инструмента станции независимо определили, что крохотная магнитосфера Меркурия, которая сильно прижата к планете, наполнена горячей плазмой – либо она попадает туда от Солнца, либо ее источником является сложное взаимодействие между поверхностью Меркурия и его атмосферой. И при этом спектрометр энергичных частиц не зафиксировал ни одной частицы, хотя Mariner 10 в свое время их встретил.

«Это говорит о том, что магнитосфера Меркурия очень динамична, – говорит научный руководитель проекта Шон Соломон (Sean C. Solomon) из Института Карнеги в Вашингтоне. – Она зависит от атмосферы Солнца. Мы пролетели в относительно спокойный период солнечной активности, но все может измениться за несколько минут или часов. Чтобы это доказать, нам нужно дождаться следующих наблюдений».

Ш. Соломон также представил результаты исследований так называемого меркури-



▲ Вертикальный профиль поверхности Меркурия на фоне радиолокационной карты

анского «хвоста», в который атмосфера и магнитосфера планеты вытягиваются под воздействием солнечного ветра. Установлено, что атмосфера Меркурия состоит в основном из нейтральных атомов натрия с примесью кальция, а также водорода, причем над северным полушарием она заметна гораздо сильнее, чем над южным. Водород в основном должен поступать с солнечным ветром, так что асимметрия может быть связана с механизмом взаимодействия его с магнитосферой. Асимметрия натрия может быть связана с его неравномерным уносом.

Важные данные принес и лазерный высотомер MLA. Геометрия сближения «Мессенджера» с Меркурием была таковой, что высотомер смог за 11 минут «отснять» полосу длиной около 3200 км на ночной стороне планеты, известную лишь по радиолокационным снимкам Аресибо. Топографические вариации в этой полосе находятся в пределах 5 км – от самого высокого пика до дна самого глубокого кратера.

Высотомер блестяще отработал в ходе пролета, и это вселяет надежду, что в результате выполнения орбитальной научной программы «Мессенджера» будет составлена самая детальная топографическая карта поверхности Меркурия.

По материалам NASA, APL, Корнеллского университета

New Horizons видит Плутон

И. Лисов.
«Новости космонавтики»

Закончился второй год полета американского КА New Horizons по трассе Земля – Юпитер – Плутон. Как мы сообщали ранее, New Horizons стартовал 19 января 2006 г. и 28 февраля 2007 г. совершил гравитационный маневр у Юпитера с выходом на траекторию пролета Плутона. К 31 января 2008 г. станция удалилась от Солнца на 8.79 а.е., или на 1314.6 млн км; ее гелиоцентрическая скорость составляла 18.940 км/с. В июне 2008 г. аппарат пересечет орбиту Сатурна.

Юпитер: итоги

Первые результаты попутных исследований системы Юпитера были приведены в НК № 5, 2007, хотя работа научных приборов продолжалась вплоть до 21 июня 2007 г., когда станция удалилась на 1.25 а.е. от Юпитера. Продолжительные наблюдения на отлете были связаны с исключительно удачной траекторией КА, лежащей в пределах хвоста магнитосферы планеты. Семь предыдущих АМС, исследовавших Юпитер, такой возможности не имели. Лишь в последний месяц измерений New Horizons несколько раз выходил из хвоста в невозмущенную межпланетную среду и входил обратно.

За период с марта по июнь дважды отключался анализатор солнечного ветра SWAP, и хотя его оба раза удалось вернуть в работу, решено было изготовить наземный аналог прибора и исследовать причины сбоев.

Параллельно с этими измерениями шла передача данных, записанных во время пролета – с 24 февраля по 7 марта. Она завершилась в последних числах мая, когда Земля приняла последние пакеты из 36 Гбит сохраненной в бортовых записывающих устройствах информации.

В общей сложности с января по июнь инструменты New Horizons провели более 700 отдельных наблюдений, для чего было выдано более 40000 команд. Между прочим, это вдвое больше, чем планируется у Плутона. «Данные лучше и богаче, чем мы ожидали, – заявил руководитель проекта Алан

Стерн (S. Alan Stern). – Система Юпитера замечательна, и New Horizons отлично провел наблюдения. Наша команда не могла быть счастливее».

В октябре первый комплект архивных данных – 54 Гбайт в 13000 файлах со всей необходимой служебной информацией – был сдан на хранение в Систему планетных данных PDS (Planetary Data System). Тогда же серия из девяти статей в специальном номере Science за 12 октября подвела итоги седьмого в истории космонавтики пролета Юпитера.

Станция New Horizons впервые отсняла в деталях Малое Красное пятно – копию знаменитого Большого пятна, сформировавшуюся в конце 1990-х при слиянии трех меньших по размеру атмосферных штормов. В 2005 г., примерно за год до пролета New Horizons, оно начало краснеть. Сейчас Малое пятно примерно в два раза меньше Большого и имеет диаметр, составляющий около 70% земного. Его размер сократился по сравнению с моментом образования, а ветры усилились и уже сравнимы с ветрами в Большом Красном пятне.

Опять-таки впервые с помощью камеры LORRI New Horizons сумел пронаблюдать разряды молний в полярных областях Юпитера вплоть до 80° с.ш. и 74° ю.ш.; ранее они наблюдались лишь вблизи экватора. Грозовая активность питается теплом, проникающим через облака водяного пара, и равномерное распределение гроз по всей поверхности планеты говорит о том, что «двигателем» конвекции является внутреннее тепло Юпитера. Ночные полярные сияния оказались не столь частыми, как ожидалось.

New Horizons выявил уменьшение толщины облачного слоя по сравнению с данными Cassini, особенно к югу от экватора и в турбулентном следе Большого Красного пятна. ИК-спектрометр LEISA обнаружил и отследил подъем облаков аммиачного льда из нижних слоев атмосферы Юпитера.

С помощью LORRI и мультиспектральной камеры MVIC проведены измерения длины (около 300 км) и скорости атмосферных волн, которые свидетельствуют о штормовой активности во внутренних слоях атмосферы. Ученые озадачены тем фактом, что фазовая скорость этих волн на 100 м/с выше, чем средняя скорость ветра в том же районе.

Станция засняла в подробностях динамику колец Юпитера, которой управляют маленькие спутники «пастухи» Метис и Адрастея. Съемка выявила в кольцах дуги и скопления пыли, природа которых пока остается неясной. Среди выдвинутых предположений – недавнее столкновение небольшого объекта с кольцами и резонансные явления, связанные со спутником Метис.

В пределах колец не удалось найти новых малых тел размером более 1 км, что странно, если считать, что кольца являются обломками подобных малых спутников.

«Мы видим, что кольца могут быстро эволюционировать, так что изменения происходят в течение нескольких недель или месяцев, – говорит руководитель научной группы по пролету Юпитера Джеффри Мур (Jeffrey M. Moore) из Исследовательского центра имени Эймса NASA. – Мы уже видели подобные явления в кольцах Сатурна».



▲ Европа (слева) и Ио, 2 марта 2007 г. Это монтаж из двух кадров: основой послужил черно-белый снимок камеры LORRI, сделанный в 10:23 UTC, а цвет был добавлен на основании снимка камеры MVIC в 10:34 UTC. Ио находился в 4.6 млн км от New Horizons, а Европа – в 3.8 млн км. Ночная сторона Ио подсвечена Юпитером, ночная сторона Европы смотрит в сторону от планеты

Из крупнейших спутников планеты наибольшее внимание было уделено активной вулканической Ио. Аппарат обнаружил 11 выбросов, из которых три наблюдались впервые. Самой крупной оказалась «шапка» извержения вулкана Тваштар высотой в 320–360 км над поверхностью спутника и шириной до 1000 км. В 1999–2000 гг. он уже был активен, затем четыре года «отдыхал», а современное извержение регистрировалось наземными средствами в апреле–мае 2006 г. и в январе–мае 2007 г. New Horizons впервые увидел извержение Тваштара 14 февраля, зафиксировал динамику явления и дал основания говорить о конденсации вещества в процессе выброса.

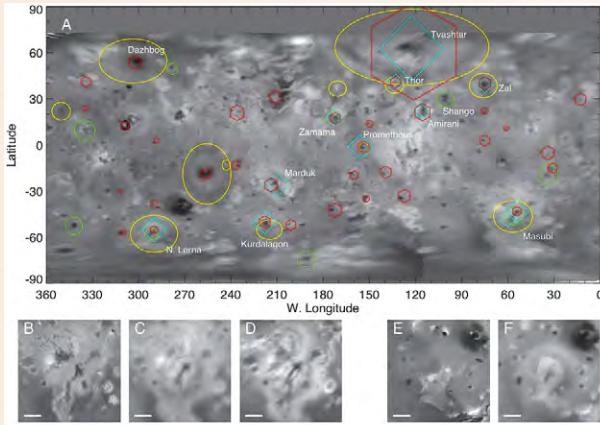
В инфракрасном диапазоне New Horizons удалось найти по крайней мере 36 «горячих точек» вулканической активности и заснять пятна горячей лавы. Температура ее оценена



▲ Малое Красное пятно. Комбинированный снимок: основа – черно-белые кадры LORRI, сделанные 27 февраля 2007 г. в 03:12 UTC, цвет – камера WF/PC-2 Космического телескопа имени Хаббла



▲ Ио глазами New Horizons: слева кадр камеры LORRI в видимом свете и ближнем УФ, справа сверху – цветное изображение камеры MVIC, справа внизу – инфракрасный снимок LEISA. Все три сделаны 1 марта 2007 г. в 00:35, 00:25 и 00:31 соответственно. В верхней части диска Ио – вулкан Тваштар



▲ Изменения на поверхности Ио с 2001 г. Желтые овалы показывают районы нового и уснувшего вулканизма, а также новые отложения выброшенных веществ. Зеленые круги отмечают новые лавовые поля. Синими ромбами отмечены активные вулканические выбросы, а оранжевые шестиугольники – это активные точки, найденные LEISA в ИК-диапазоне

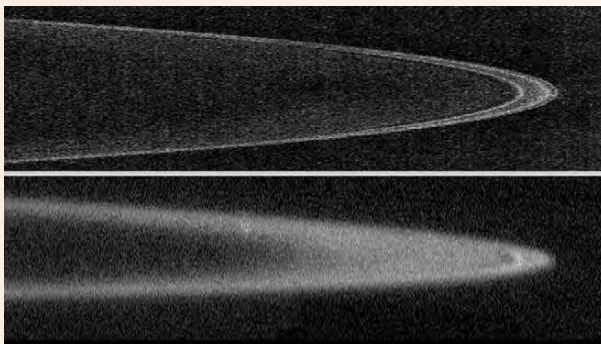
в 1014°С у Тваштара, 1027° у Пеле и 1062° у Гирру, что говорит о базальтовом составе. На поверхности Ио было зафиксировано более 20 изменений по сравнению с последними наблюдениями Galileo (2001 г.). К примеру, новые лавовые поля и отложения зарегистрированы вблизи вулканов Лерна и Масуби.

В тени Юпитера камеры New Horizons выявили газовые облака над десятками темных вулканических центров Ио. Эти облака, которые светятся под действием плазменной бомбардировки в районах вблизи линии Юпитер – Ио, возможно, подпитывают слабую атмосферу спутника.

На отлете приборы SWAP и PEPSSI выявили в хвосте магнитосферы Юпитера медленно движущиеся плотные облака («плазмоиды»), состоящие из многих тонн ионизированного материала Ио. Кроме того, на расстояниях вплоть до 1500 радиусов планеты в потоках заряженных частиц выявлена 10-часовая периодичность, соответствующая вращению Юпитера.

Наблюдая потоки заряженных частиц в широком диапазоне энергий и пространственных масштабов, ученые групп Дэвида МакКомаса (David J. McComas) и Ральфа МакНатта (Ralph L. McNutt) проследили, как нейтральные атомы серы ионизируются, захватываются и ускоряются магнитным полем Юпитера и уходят в межпланетное пространство – по полтонны в секунду! Физики делают вывод, что динамика магнитосферы Юпитера определяется постоянным притоком материала Ио и быстрым вращением планеты, в то время как на Земле ею управляет солнечный ветер.

На Европе КА пронаблюдал таинственные кольцевые трог в ледяной коре спутни-



▲ Кольца Юпитера на снимках LORRI. Верхний кадр – кольца на подлете, нижний – на отлете

ка, впервые обнаруженные станцией Galileo. По их распределению, размерам и глубине ученые рассчитывают уточнить толщину слоя льда, под которым находится глобальный океан Европы. Получены указания на то, что неледяные компоненты на поверхности Европы принесены извне – вероятно, это материал с Ио. Удалось также закрыть большие пробелы в карте состава поверхности Ганимеда на полушарии, обращенном к планете.

В общем, отчасти из-за удачной геометрии наблюдений, отчасти благодаря хорошей радиолинии новый аппарат получил с относительно большой дистанции новые данные, которые Galileo не смог добыть в течение пяти лет.

Спячка

Утром 27 июня по командам с Земли станцию New Horizons погрузили «в сон»: аппарат стабилизировали вращением, резервные блоки, система навигации и управления были отключены, как и большая часть научных приборов. Бортовой компьютер КА следил за состоянием станции и раз в двое суток формировал для Земли тоновый сигнал, передаваемый через малонаправленную антенну среднего усиления: «зеленый», если все в норме, или один из семи «красных», если станция нуждается в помощи. На всякий случай два раза в неделю снималась и телеметрия.

Первый короткий (пятисуточный) тест «анабиоза» провели в апреле 2007 г.; после него были внесены определенные уточнения и дополнения в ПО автономного режима работы и защиты от сбоев. Перед уходом в «спячку» были также проверены запасные гироприборы и клапаны в системе ориентации, которые могут потребоваться аппарату при самостоятельной борьбе с нештатными ситуациями.

«Сон» является штатным режимом во время перелета New Horizons к Плутону. Отключение систем в течение 75% всего времени полета продлевает их ресурс, а отсутствие регулярных радиосеансов разгружает станцию Сети дальней связи DSN и снижает расходы на управление.

Впрочем, и второй «сон» станции продлился недолго: уже 12 июля Земля «пробудила» аппарат для того, чтобы открыть крышку бокового входа УФ-спектрометра Alice. Операция прошла успешно, и после нее спектрометр провел наблюдения звезды Беллатрикс.

Так называемый «вход затменного Солнца» SOCC представлял собой очень узкое отверстие, уменьшающее интенсивность солнечных лучей в 6000 раз. Через него можно будет пронаблюдать заход Солнца за Плутон без «ослепле-

ния» детектора и тем самым определить плотность и состав атмосферы этой карликовой планеты. Крышка SOCC была открыта последней, так как до этого момента аппарат находился слишком близко к Солнцу и в неблагоприятной ориентации.

Кроме того, за время июльского «бодрствования» установили обновленное ПО УФ-спектрометра Alice и провели испытания прибора, сделали тест датчика SWAP, считали данные из памяти студенческого пылевого датчика SDC и проверили алгоритмы сжатия данных.

21 июля New Horizons вновь перевели в «спящий» режим сроком до 16 августа. Однако 4 августа станция выдала аварийный сигнал Red2, свидетельствующий о перезагрузке основного компьютера системы команд и обработки данных C&DH-1. 6 августа он был замечен, в течение трех дней группа управления разобралась в проблеме, вернула КА в норму и 10 августа погрузила в сон еще раз.

Годовой техосмотр

16 августа начался первый из ежегодных циклов проверки КА New Horizons и его приборов ACO-1 (Annual Checkout), насчитывающий в общей сложности более 500 операций. По некоторым приборам и подсистемам были проведены заключительные испытания и закончена их приемка, другие тестировались в рабочем порядке. Очерредные поправки были внесены в ПО для защиты от сбоев.

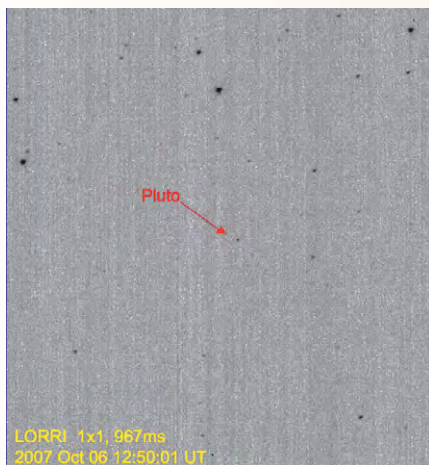
Полученные данные позволили провести повторную калибровку приборов, а станция была в первый раз опробована в полной полетной конфигурации. Не включали лишь SWAP – сначала нужно проверить его работу на наземном аналоге.

Научные наблюдения в этот период включали измерения энергичных частиц между Юпитером и Сатурном спектрометром PEPSSI, съемку Урана, Нептуна и Плутона камерами Ralph и LORRI для получения кривых блеска и регистрацию частиц межпланетной пыли.

6 октября в 12:50 UTC с расстояния 24 а.е. (3,6 млрд км) был проведен первый сеанс съемки Плутона с помощью камеры LORRI в режиме высокого разрешения. В течение месяца состоялись еще два таких сеанса.

В режиме низкого разрешения LORRI смог заметить Плутон еще в сентябре 2006 г., но на этот раз разрешение было вчетверо выше, а экспозиция доведена до 0,967 сек за счет использования специального режима ориентации. Никаких деталей поверхности планеты пока увидеть невозможно – она видна в виде точки, однако уже сейчас заметна переменность блеска Плутона, известная по наблюдениям земных обсерваторий и Космического телескопа имени Хаббла. LORRI сможет разрешить Плутон и Харон где-то летом 2010 г., а детали диска Плутона можно будет увидеть лишь к лету 2014 г.

После пяти недель тщательных измерений параметров гиперболической орбиты станции New Horizons 25 сентября в 19:00 UTC по бортовому времени КА (и в 20:04 по времени приема сигнала на Земле) состоялась четвертая за время полета и первая с марта 2006 г. коррекция. Двигатели КА проработали 15 мин 37 сек и изменили его скорость на 2,37 м/с. Навигаторы утверждают, что теперь



станция идет точно по расчетной траектории и что больше коррекций не потребуется в течение 3–6 лет. До маневра промах у Плутона оценивался в 500000 км; после коррекции аппарат должен пройти от планеты не далее, чем обращаются ее спутники.

Цикл АСО-1 не обошелся без проблем. В начале октября, выполняя переданную на борт программу, аппарат наткнулся на малозаметную ошибку и сбился с графика. Операторы быстро выявили проблему и знают теперь, что надо изменить. Второй сбой имел место 12 ноября, когда из-за попадания энергичной частицы произошел сбой главного компьютера – четвертый с начала полета. Как и в предыдущих случаях, бортовые средства автономной работы выполнили свою задачу и смогли вернуть аппарат к норме.

На 16 ноября планировалось вновь погрузить New Horizons «в сон». Однако именно в этот день главный компьютер неожиданно ушел в перезагрузку из-за сбоя по питанию. Чтобы выявить причину неисправности и найти способы борьбы с ней, было решено оставить КА в активном режиме и проверять его состояние 3–4 раза в неделю.

С 11 по 17 декабря New Horizons проходил за Солнцем, и связь с ним была невозможна. После выхода из соединения операторы подкорректировали направление оси вращения КА, чтобы остронаправленная антенна смотрела на Землю, и сняли данные счетчика пыли SDC.

Погружение аппарат «в сон» планируется на 21 февраля 2008 г., и это будет глубокий сон: сигнал радиомаяка планируется принимать раз в неделю, а телеметрию снимать раз в месяц. В мае 2008 г. New Horizons будет выведен из спячки примерно на неделю, чтобы перенацелить остронаправленную антенну на Землю. На эти дни планируется также некоторое количество научных измерений, которые не удалось провести в августе – ноябре 2007 г.

После этого станция вновь «заснет» и будет «разбужена» в сентябре для второго цикла проверки систем и приборов. В его ходе будет внесено около десятка изменений в бортовое ПО компьютеров систем навигации и управления и команд и обработки данных по итогам пролета Юпитера. (Такие проверки будут проводиться и далее, занимая примерно два месяца каждый год.) Цикл АСО-2 завершится в начале ноября, а в декабре станция ненадолго «проснется» для очередной коррекции оси вращения.

Планирование

В течение 2008 г. предполагается составить план исследований при пролете Плутона, перевести его в детальную программу и в 2009 г. протестировать на наземном аналоге. Кроме того, будут разработаны новые версии ПО основных бортовых систем. Дело в том, что пока в наличии опытная команда разработчиков, которая обеспечила успешное исследование системы Юпитера и знает, как это делается. Однако бюджет New Horizons не бесконечный, и где-то в середине 2009 г. многим из них придется заняться другими проектами.

Сейчас в распоряжении специалистов имеется один наземный аналог под названием NHOPS (New Horizons Operations Simulator), на котором отрабатываются различные программы перед загрузкой их на борт. На май 2008 г. планируется ввод в строй второго имитатора NHOPS-2, который позволит разгрузить первый или заменить в случае его выхода из строя за время полета к Плутону и далее. Отработка плана встречи с Плутоню на реальном аппарате намечена на 2010 г.

В мае 2007 г. руководители проекта рассматривали возможность изменить расчетную дату прибытия станции к Плутону – 14 июля 2015 г. Вопрос был достаточно срочный, так как для этого потребовалось бы провести коррекцию с выдчей импульса от 3 до 30 м/с, в зависимости от выбранной даты. В расчет принимались такие соображения, как съемка конкретных районов поверхности Плутона, вращающегося с периодом 6,4 сут, положение Харона и малых спутников Никс и Гидра, условия захода КА в тень и в радиотень планеты. В итоге 30 мая было решено оставить первоначально запланированную дату пролета – 14 июля. Осталось уточнить лишь желательное минимальное расстояние от Плутона и конкретную точку прицеливания.

9 ноября 2007 г. команда Алана Стерна (Alan Stern) опубликовала согласованный общий план встречи с Плутоню. Расчетное время пролета – 14 июля 2015 г. в 11:47 UTC на расстоянии 13700 км от центра планеты и около 12500 км от ее поверхности. Относительная скорость – 14 км/с. Программа исследований Плутона рассчитана на один год (с 8 января 2015 по 5 января 2016 г.) и состоит из семи этапов: трех на подлете, трех на отлете и собственно пролета продолжительностью 48 часов.

Этап	Начало	Конец
AP1	08.01.2015	04.04.2015
AP2	05.04.2015	22.06.2015
AP3	23.06.2015	13.07.2015
NEP	13.07.2015	15.07.2015
DP1	15.07.2015	04.08.2015
DP2	05.08.2015	22.10.2015
DP3	23.10.2015	05.01.2016

Интересная деталь: хотя во время максимального сближения станция будет видеть только освещенное полушарие Плутона, команда Стерна надеется отснять и второе, подсвеченное Хароном, с разрешением порядка 40 км.

После Плутона, если NASA выделит средства на дополнительные работы, New Horizons должен изучить 1–2 объекта пояса Койпера размером 30–50 км. Сейчас уже можно с уверенностью сказать, что аппарат

Руководителем проекта New Horizons является Алан Стерн, в настоящее время также – заместитель администратора NASA и руководитель Директората космической науки. Научным руководителем является Гарольд Уивер (Harold A. Weaver), а группу управления возглавляет Элис Боуман (Alice Bowman) из APL. За навигационное обеспечение полета отвечает фирма KinetX.

имеет около 50 кг топлива и запас скорости свыше 200 м/с для сближения с такими телами. Правда, их еще предстоит найти и определить с достаточной точностью их орбиты. Эта работа начнется в 2011–2012 гг., когда Плутон покинет область галактического центра в Стрельце с огромным количеством фоновых звезд, и, как показывают предварительные оценки, от 6 до 10 кандидатов будут найдены. Разумеется, маленькие – 30–45 км, максимум 60–70 км. Ресурсов станции хватит по крайней мере до рубежа 55 а.е. от Солнца, в то время как внешняя граница занептунного пояса астероидов проходит примерно на отметке 45 а.е.

15 января 2008 г. команда New Horizons направила поздравления операторам и ученым миссии Messenger, которые осуществили накануне свой первый пролет Меркурия. Оба аппарата, задачи которых описываются общей формулой «Лед и пламя», разработаны в Лаборатории прикладной физики APL Университета Джона Хопкинса и управляются ее специалистами.

По материалам NASA, APL, SwRI

Кривовулканизм на Хароне?

Крупный спутник Харон интересует ученых едва ли не меньше, чем сам Плутон. Дело в том, что спектрометрические исследования на крупнейших наземных обсерваториях (Мауна-Кеа, телескоп Gemini North имени Фредерика Джиллетта, система адаптивной оптики ALTAIR и инфракрасный регистрирующий инструмент NIRI) указывают на наличие на поверхности Харона пятен из гидратов аммония и кристаллического льда.

Это не может быть первичный лед, оставшийся со времен формирования Солнечной системы – он перешел бы в аморфную фазу в течение нескольких десятков тысяч лет из-за УФ-излучения и бомбардировки космическими лучами. Следовательно, кристаллический лед постоянно обновляется. Наиболее вероятный его источник – это кривовулканизм, поступление жидкой воды (и гидратов аммония) через трещины в ледяной коре Харона или выброс ее через гейзеры. Расчеты показывают, что этот механизм способен покрыть всю поверхность Харона слоем в 1 мм всего за 100000 лет.

Кривовулканизм достоверно установлен для нескольких спутников больших планет – Европы, Энцеллада и, вероятно, Ариэля. Однако для них имеется мощный источник нагрева – приливное взаимодействие с планетой. Для занептунных астероидов такого источника нет, и тем не менее признаки кристаллического льда найдены не только на Хароне, но и на Кваоре и Оркусе. Возможно, нагрев происходит за счет естественной радиоактивности, а примесь аммиака существенно снижает температуру замерзания воды, позволяя ей подниматься по трещинам в ледяной коре наружу.

Что ж, поживем – увидим.



И. Лисов.
«Новости космонавтики»



Марс

ОТ ЗИМЫ И ДО ЗИМЫ

4 и 25 января 2008 г. два американских марсохода Spirit («Дух») и Opportunity («Возможность») отметили четвертую годовщину своей работы на поверхности Марса. Свой расчетный срок эксплуатации – три месяца – роверы перекрыли уже в 16 раз, а рекордную до того продолжительность работы «Лунохода» на поверхности Луны – влетеро.

Spirit и Opportunity проработали дольше, чем посадочный аппарат AMC Viking 2 (сентябрь 1976 – апрель 1980). Не покорился им пока лишь рекорд посадочного аппарата Viking 1, который трудился на поверхности Марса более шести лет – с 20 июля 1976 г. по 13 ноября 1982 г. Но одно дело – просидеть шесть лет на одном месте, и совсем другое – идти и идти вперед.

Впрочем, большую часть отчетного года аппараты ходили не по прямой, а по кругу. Spirit, как коза на веревочке, бродил вокруг Дома – 80-метровой округлой плиты в районе холмов Колумбии в кратере Гусев. Как предполагают ученые, механизм ее образования – взрывной и состоит во взаимодействии вулканической лавы с водой. За год с лишним, со 2 декабря 2006 г. по 29 января 2008 г., ровер преодолел всего 650 метров, и счетчик пройденного пути вместо 6877.63 м показал 7527.83 м.

Opportunity же обошел почти четверть окружности кратера Виктория на Земле Меридиана, вернулся назад и начал потихонечку спускаться по склону 730-метрового кратера – в глубины марсианской истории. Этот ровер преодолел путь в 2036 м за период с 30 ноября 2006 г. (9555 м) по 27 декабря 2007 г. (11591.21 м).

Весна «Спирита»

Как, вероятно, помнят наши терпеливые читатели, в ноябре 2006 г., по мере того, как Марс приближался к Солнцу, а зима в южном полушарии заканчивалась, ровер Spirit перешел из режима выживания в активное состояние.

5 ноября, в свой 1010-й сол* на Марсе, Spirit впервые сошел с места зимовки на «низком гребне» к югу от Дома, изучил в течение трех недель три близлежащих камня и отснял издалека тепловым спектрометром Mini-TES метеорит Чжуншань и участки поверхности Королёв и Эсперанса (НК №1, 2007).

8–13 декабря ровер делал цветные снимки того места, на котором простоял недвижно семь земных месяцев. Идти он пока не мог: 7 декабря была зарегистрирована нештатная ситуация на борту спутника Mars Odyssey, который служит орбитальным ретранслятором для двух роверов, и лишь 13 декабря спутник вновь был введен в работу.

18 и 24 декабря Spirit тестировал новую возможность бортового ПО – самостоятельный поиск смерчей, или «пылевых дьяволов». В очередную его версию были включены блоки распознавания образов, разработанные ранее для экспериментального аппарата Space Technologies 6. Компьютер сравнил два последовательных изображения и искал изменения на той части, которую он воспринимал как небо. Это позволяло разгрузить радиолинию, передавая на Землю только действительно важные кадры.

19 и 24 декабря ровер отработывал возможность автоматического подвода измерительных головок научных приборов к образцам марсианской породы. Для этого использовались еще два алгоритма: опознавания и отслеживания ориентиров во время движения, а также выявления деталей и определенные безопасной последовательности движения манипулятора.

Результатом этого теста были проведенные 24–27 декабря измерения мёссбауэровским спектрометром участка Пальма на камне Эсперанса; на вид это был кусок лавы, наполовину состоящий из застывших газовых пузырей.

Налетевшая 27 декабря пылевая буря снизила приход энергии от солнечных батарей «Спирита» до рекордно низкого уровня –

267 Вт·час за день. На следующий день пришлось срочно передвинуть марсоход на 4 м на участок с уклоном к северу, чтобы более эффективно улавливать скудные лучи весеннего Солнца. И вовремя: в 1066-й сол (1 января) показатель непрозрачности атмосферы τ достиг своей максимальной величины 1.136, но аппарат все-таки получил от еле видимого светила 276 Вт·час.

На этом месте за мониторингом атмосферной пыли ровер встретил Новый год и годовщину своего прибытия на Марс. Праздничный день 4 января Spirit отметил третьим тестом автоматического подвода манипулятора. Алгоритм выглядел примерно так: местность снимается контрольной камерой HazCam, бортовой компьютер строит трехмерную модель, выявляет до 10 интересных камней или участков грунта и составляет план движений манипулятора для подвода микроскопа и мёссбауэровского спектрометра к каждой из целей.

5 января ровер подошел к слоистому камню Монтальва в составе выступа Тролль и с 6 по 13 января изучал его с помощью альфа-протонного и мёссбауэровского спектрометра. Нашли много гематита и высокое содержание калия, поэтому 15 января были выполнены контрольные измерения в соседней точке. Кроме того, 11, 13, 14 и 19 января Spirit отснял прохождения Фобоса по диску Солнца, а затем попытался сделать предрасветный снимок кометы МакНота.

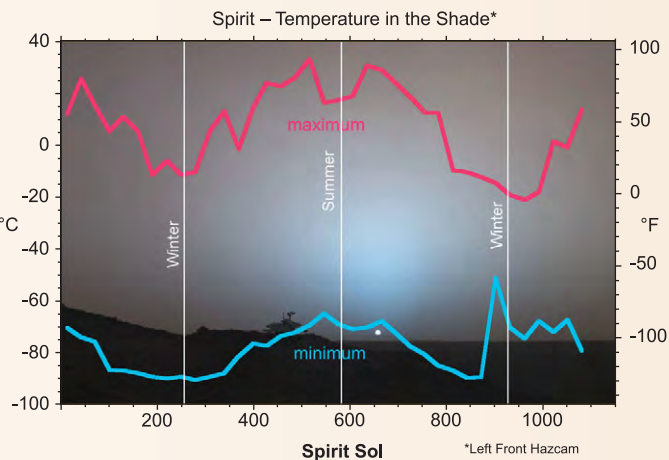
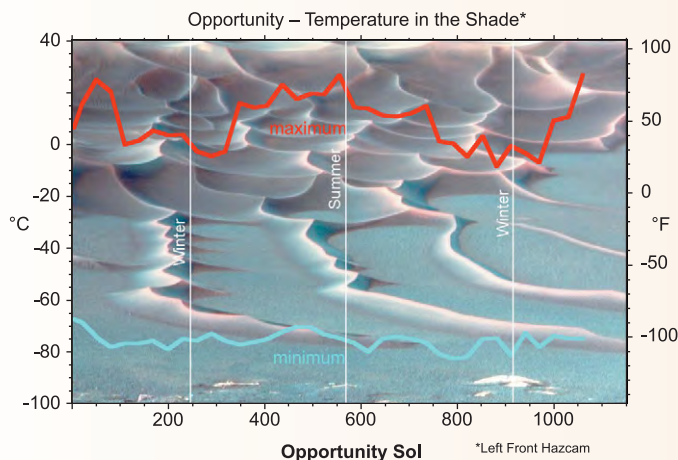
Съемки панорамной камерой в черно-белом варианте и с цветными фильтрами и

▲ Снимок в заголовке.

Эту панораму Западной Долины Spirit отснял 6–9 ноября 2007 г. Невысокой усеянной камнями гряде в левой трети «картинки» американцы дали громкое имя – Хребет Циолковского. Над ним угадывается холм Гриссом в 8 км от места работы ровера. Гора в правой части – это холм Хазбанд, от которого Spirit удалился примерно на 800 м.

Панорама была опубликована 3 января и вскоре приобрела скандальную известность благодаря удивительной детали в левой ее части. Там на ближнем плане видна тень, паразитично напоминающая фигуру сидящей женщины. Размеры ее, исходя из масштаба снимка, оцениваются в 6–10 см

* Так принято называть местные сутки, которые продолжаются примерно 24 час 40 мин.



▲ На этих графиках представлено изменение температуры в тени каждого из роверов, за левой передней контрольной камерой HazCam, от момента посадки до 1150-го сола. В кратере Гусев летом дневная температура поднимается до +30...+35°С, в то время как зимой не превышает -15...-10°С. Ночные температуры в любое время года опускаются до -90...-70°С. На экваториальной Равнине Меридиана сезонные экстремумы менее выражены

Марс в 2007–2008 гг.

7 февраля 2007 г. – равноденствие (начало осени в северном полушарии)
 4 июня 2007 г. – Марс в перигелии
 4 июля 2007 г. – солнцестояние (начало зимы в северном полушарии)
 9 декабря 2007 г. – равноденствие (начало весны в северном полушарии)
 24 декабря 2007 г. – противостояние Марса
 13 мая 2008 г. – Марс в афелии
 25 июня 2008 г. – солнцестояние (начало лета в северном полушарии)
 5 декабря 2008 г. – соединение с Солнцем
 26 декабря 2008 г. – равноденствие (начало осени в северном полушарии)

В экваториальных районах, где трудятся роверы, температура не так сильно меняется от смены времен года, как от удаления и приближения Марса к Солнцу. Правда, кратер Гусев находится почти в 15° южнее экватора, и там температура зимой снижается довольно заметно.

зондирование окрестных пород термозмиссионным спектрометром Mini-TES проводилось при каждом удобном случае.

К 17 января показатель τ снизился до 0.549, а дневной приход электроэнергии поднялся до 343 Вт·час. 16–20 января ровер изучил образец Рикельме из средних слоев Тролля. Здесь были видны многочисленные сферические частицы, скорее всего – лапилли, результат древнего вулканического извержения. 21 января он вернулся к образцу Монтальва – почистил его щеточкой и еще раз отснял спектрометром Mini-TES.

30 января и 1 февраля ровер приблизился к участку светлого грунта Тайрон, который непреднамеренно вскрыл своим неподвижным колесом в марте 2006 г., и отснял его еще раз с расстояния в 10 м. Подходить ближе по рыхлому грунту при пяти работающих колесах операторы не рисковали.

Съемка Тайрона позволила заключить, что в его составе имеется связанная вода. Некоторое количество светлого вещества ровер унес на неподвижном колесе; изучение его было проведено еще на зимней стоянке и выявило сульфаты железа и кальция. Два ранее найденных участка сульфатов имели определенное сходство в составе с окружающими породами. Поэтому наиболее вероятный механизм их образования – это отложения из гидротермальной жидкости или пара. Если удастся связать их с трещинами, это будет говорить в пользу вулканичес-

ких fumarol, а если светлые образцы приурочены к понижениям рельефа – то более вероятным будет выход грунтовых вод.

2–3 февраля Spirit исследовал элементный состав образца Маунт-Дарвин, а 5 февраля изучал его на предмет количества железа. 7–8 февраля марсоход вернулся к месту своей зимовки.

10 февраля произошла третья за время работы ровера перезагрузка компьютера, и он прекратил выполнение программы. Причина происшествия – известная ошибка в бортовом ПО.

13 февраля по командам с Земли Spirit вернулся в рабочее состояние и проследовал к выступу Беллинсгаузен. Аппарат шел на пяти колесах – привод правого переднего отказал еще 13 марта 2006 г. – и тем не менее обрабатывал заданные ему перемещения с точностью в несколько сантиметров. А вот в наведении инструментов на манипуляторе были выявлены погрешности; 16 февраля пришлось провести диагностику этого устройства.

Отсняв отдельные камни на Беллинсгаузене, 20 февраля Spirit выписал петлю и двинулся к краю Дома. Все это время он проводил поиск атмосферных смерчей – «пылевых дьяволов» – и 26 февраля поймал один из них в движении. (Кстати, 28 марта ровер сумел найти еще более редкое явление – сильный порыв ветра.)

25 февраля ровер подошел к таинственной плите вплотную и до 10 марта продолжал идти вдоль ее края на север, почти повторяя в обратном направлении свой спешный бег на юг годом раньше. Затем он сделал бросок к востоку, чтобы осмотреть с более близкого расстояния так называемую Питчерскую горку – наиболее высокий холм в гряде Митчелтри, тянущейся параллельно восточному краю Дома. Ученые пытались понять, связаны ли между собой по морфологии и составу эта гряда и плита Дома.

15 марта (сол 1137) аппарат не смог войти в контакт с Землей из-за сбоя на AMC

Mars Reconnaissance Orbiter, которая использует одинаковый литер частоты со «Спиритом», и впервые за 300 с лишним суток вынужден был отработать резервный план наблюдений. Второй сбой из-за неверного выбора параметров линии связи произошел 21 марта. Однако была в эти дни и хорошая новость: в ночь с 1150-го на 1151-й день (30 марта) в первый раз после зимы удалось провести ночной сеанс связи через Mars Odyssey.

Откуда столько кремния?

С 22 по 26 марта ровер провел прямые исследования камня Торквас, а затем вернулся немного к югу, чтобы изучить обнажение Мадлин Инглиш с многочисленными обломками камней. Но сначала Spirit задержался у выступа Элизабет Магон, который исследовал с 3 по 7 апреля. В общем-то, не зря: этот образец имел наивысшее содержание кремния среди всех, которые исследовали оба ровера.

Далее потребовалось выполнить серию хитроумных маневров, включая разворот вокруг правого переднего колеса, «заезд в гараж» между двумя крупными камнями 10 апреля и окончательное «подруливание» к цели 12 апреля. С первой попытки, однако, достичь цели не удалось: лишь третий маневр 14 апреля оказался успешным.

После этого операторы рассчитывали въехать на верхушку Дома и заняться им по-подробнее, но ненасытность ученых и пылевая буря задержали ровер на пять с лишним месяцев.

19 апреля Spirit обратился к светлomu участку грунта Эверетт. Ученые ожидали, что он будет богат серой, как и многие предыдущие образцы. Однако альфа-протонный спектрометр показал, что Эверетт имеет ультрамафический состав (силикаты железа и магния), характерный для пород вулканического происхождения. До сих пор вокруг Дома такие образцы не попадались.



▲ Марсианский смерч в кратере Гусев. 26 февраля 2007 г., сол 1120

23–27 апреля марсоход исследовал светлые конкреции, получившие название Слайд. И здесь ожидания ученых были обмануты: высокого содержания кремния они не нашли, Слайд оказался похожим на Эверетт. Третий образец, который ровер изучил подробно 28–30 апреля, именовался ГудКвесчн («Хороший вопрос»).

Наконец, в период с 18 по 24 апреля Spirit снял первую за много месяцев панораму.

1 мая (сол 1182) ровер переместился на 1.9 м с целью выйти в район Гертруда Вайзе, где месяцем раньше, 29 марта, его волощачеся колесо обнажило светлый материал. 3 мая марсоход прошел еще 6.7 м на север, чтобы изучить еще один подобный участок. Вот тут искомого оказалось более чем достаточно – почти 90% чистого кремния при очень малом количестве серы!

На Земле кремний обычно находят в виде кристаллического кварца, но марсианский кремний из кратера Гусев не был кристаллическим. Научный руководитель проекта д-р Стивен Сквайрз (Steven Squyres) выдвинул два возможных варианта объяснения столь высокой концентрации кремния. Первый – кремний избирательно удален из исходных вулканических пород и затем отложился. Это может происходить в горячих источниках. Второй – избирательно удалено все, кроме кремния. На это способны вулканические фумаролы, в которых по трещинам поднимаются пары подкисленной воды. Второй вариант Сквайрз считает более вероятным, так как в богатых кремнием образцах одновременно повышена и концентрация титана, как и в отложениях земных фумаролов.

Но на Земле и в горячих источниках, и в фумаролах живут и благоденствуют микробы! «Вероятно, это самое важное открытие «Спирита» касательно возможной обитаемости Марса в прошлом», – полагает Сквайрз.

Пройдя 6 мая еще 5 м, Spirit впервые успешно выполнил автономную установку мессбауэровского спектрометра на грунт. 8–14 мая он исследовал образец Кеноша Кометс, а с 17 по 19 мая – Лефти Гейнот. Затем аппарат отступил на 4.2 м, прокапывая колесом через каждые 60 см ямку в грунте.

21 мая Spirit провел сеанс поиска атмосферных вихрей, согласованный с программой наблюдений AMC MRO с орбиты. Сделав 22 мая еще 6.8 м, ровер подошел к краю Дома и до 8 июня изучал образцы Песапалло (часть одного из самых нижних горизонтов), Суперлесис, Джун Эверсон, Элизабет Эмери,

Джейн Стол и Бетти Вагонер, а также снял очередную панораму.

10 июня Spirit пересек свои следы, отступил на восток до богатого кремнием выступа Нэнси Уоррен и с 14 по 19 июня изучал его обоими спектрометрами.

24 июня аппарат сумел выполнить 4-й тест программы автоматического подвода прибором к изучаемому образцу. В двух предыдущих попытках Spirit не смог дотянуться до намеченной цели и вынужден был выбрать запасную. На этот раз ровер подъехал к участку Айлин Дин, самостоятельно установил головку мессбауэровского спектрометра с ошибкой всего в 5 см, провел микросъемку, а затем сеанс измерений альфа-спектрометром.

26 июня аппарат развернулся на 42.8° и повторил автономный сеанс измерений. В тот же день он провел наблюдения Солнца навигационной камерой (операторы тестируют запасной алгоритм ориентации ровера), а 27 июня отснял камерой-микроскопом пыль на солнечных батареях и на магнитных ловушках.

«Буря мглою небо кроет»

... Все выше поднималось весеннее Солнце, все больше роверу удавалось сделать за день. И даже марсианская природа решила помочь «Спириту», подвергнув его очистительному воздействию местных смерчей – «пылевых дьяволов».

13 июня (сол 1224) по телеметрии было зарегистрировано первое такое событие – ветер сдул часть пыли, осевшей на солнечных батареях, и суточный приход энергии увеличился сразу на 120 Вт-час и превысил 600 Вт-час. 22 июня (сол 1233) над аппаратом вновь просвистел смерч, эффективность солнечных батарей увеличилась с 69 до 75%, а приход вырос до 738 Вт-час. «Естественная» очистка продолжилась и 23 июня – и, как оказалось, была чрезвычайно своевременной!

В первых числах июля в районе работы «Спирита» началась пылевая буря. Если 29 июня показатель непрозрачности τ был равен 1.076, и это означало, что атмосфера пропускает 34% солнечного света, и ровер получил 750 Вт-час электроэнергии, то к 4 июля τ подскочило до 2.437, и проходило лишь 8.7%. Правда, за счет рассеянного света приход энергии все-таки остался вполне приличным – 490 Вт-час. Ветер сдул часть пыли, но принес больше, чем унес.

К счастью, 12 и 18 июля (солы 1252 и 1258) ровер вновь попал под очищающие атмосферные вихри. Запыленность солнечных батарей вернулась к уровню 427-го сола, и это помогло марсоходу перенести дальнейшее падение прозрачности воздуха.

В этот период Spirit продолжал изучение Айлин Дин (до 5 июля), а затем передвинулся к группе образцов Невинный свидетель (Innocent Bystander). Это странное имя появилось на оперативных картах 21 июня, когда ровер случайно проехал по нему по пути к другой цели. Случайность оказалась счастливой: судя по высокой доле кремния, Свидетель также сформировался в кислотной среде: в горячем источнике или в фумаролах. С 11 по 18 июля марсоход изучал его всеми имеющимися средствами.

Однако 19 июля показатель τ поднялся до рекордного уровня 4.017, т.е. сквозь песчаную мглу прорывалось лишь 1.4% солнечного света. 25 июля он дошел до отметки 4.738 (0.88%), а приход энергии упал до рекордно низких 261 Вт-час. В таких условиях можно было только стоять и пытаться разглядеть Солнце с помощью панорамной камеры, и даже часть радиосеансов через Mars Odyssey пришлось отменить. Интересными оказались съемки грунта перед аппаратом: за пять дней, с 20 по 25 июля, мелкие барханчики сместились на 1–2 см.

К 31 июля τ снизился до 3.8, что позволило вновь пустить в ход мессбауэровский спектрометр и провести измерения 2, 4, 7 и 10 августа. Но пылевая буря принесла еще одну проблему: 6 августа при попытке использовать камеру-микроскоп выяснилось, что даже с закрытой крышкой оптика сильно запылилась. Была предпринята попытка встряхнуть песок за счет многократного чередования съемки, открытия и закрытия крышки, и к 21 августа качество изображений удалось улучшить.

16 августа τ был уже на уровне 3.3. Пыль оседала... но оседала-то она и на солнечных батареях! Ровер сумел добыть только 301 Вт-час – и это вблизи перигелия и в самой середине южного лета! 21 августа было измерено $\tau = 3.0$, но одновременно эффективность солнечных батарей снизилась с 66.4% до 64.0%. Результат – 313 Вт-час. Данные на 29 августа: $\tau = 2.5$, через слой пыли проходит 59%, итого 325 Вт-час. Наконец-то можно было идти!

«На крыше Дома твоего...»

25 августа (сол 1296) ровер возобновил движение и пошел по собственным следам: ученым нужно было отснять уже известные цели спектрометром Mini-TES, чтобы выяснить степень его запыленности. Но как отличить пыль в приборе от слоя пыли на камнях? Было решено вернуться еще раз на участок Гертруда Вайзе, соскрести неподвижным колесом свежую пыль и промерить обнаженный грунт. 30 августа со второй попытки эта операция удалась и позволила провести повторную калибровку Mini-TES и панорамной камеры.

3 сентября ровер попытался лихим маневром вскарабкаться на край Дома, но, пройдя задним ходом всего 2.42 м, остановился из-за нерасчетного проскальзывания. Вторая попытка была предпринята 5 сентября (сол



▲ Богатый кремнием участок Гертруда Вайзе, снятый «Спиритом» 6 апреля и 6 мая 2007 г.

1306) и оказалась успешной: рывок длиной 8.21 м достиг цели. Spirit вновь взшел на крышу Дома, которую спешно покинул 7 марта 2006 г. Здесь было все, что можно было желать для исследований по теме «История воды на Марсе»: отложения солей, образовавшиеся в воде породы и следы контакта с водой горячей лавы. Вот только времени на исследование оставалось катастрофически мало.

Аккуратно отсняв оставшийся позади склон и ближние окрестности на поверхности плиты, 9 и 11 сентября ровер прошел 24 м в направлении рабочей точки №2. Обнаружив трещину, Spirit сделал ее снимки с использованием всех 13 фильтров панорамной камеры.

14 сентября марсоход вышел в сторону точки №3 на южной оконечности дома, но сразу после первого перехода прошел отказ на спутнике Mars Odyssey, и в течение нескольких дней Spirit был вынужден оставаться на месте и «общаться» с Землей напрямую, без ретранслятора. 19 сентября Mars Odyssey вернулся к исполнению своих обязанностей, но 21 сентября случилась поломка на станции Сети дальней связи под Мадридом и «Спириту» не удалось передать программу работ.

Лишь 23 сентября ровер прошел еще 19.21 м и достиг заданного района, остановившись у плиты Техасский Чили. С выходом на «крышу» дома операторы изменили принцип названия местных деталей – вместо имен профессионалов бейсбола пошли в ход названия из области кулинарии. Была озвучена и еще одна характеристика этого места – «стратиграфический рай»: тонкие слои на камнях насчитывались десятками.

С 25 сентября по 2 октября Spirit отснял круговую панораму №131, а параллельно исследовал Техасский Чили. На этом пришлось сделать паузу: бортовая флэш-память была заполнена более чем на 70%, в ней накопилось 711 Мбит не переданной на Землю информации, в т.ч. 453 Мбит от панорамной камеры.

К счастью, к 27 сентября прозрачность воздуха улучшилась до 1.06, и, хотя эффективность запыленных батарей снизилась до 0.48, ровер набрал в итоге 350 Вт·час. 3 октября ветер сдул часть пыли, и приход возрос до 361 Вт·час. Это позволило сбрасывать данные в ночных сеансах через Mars Odyssey.

2 октября ровер переместился примерно на 10 м к югу и осмотрел россыпь камней на южной оконечности Дома. Судя по спектральной картинке, они были похожи на образец Команч, встреченный ранее на Холме Хазбанда. 4 октября Spirit вышел прямо к россыпи, которую обозначили как точка №3а, и в последующие дни детально исследовал один из камней – Пик Гумбольдта. В ходе этой работы

11 октября произошел отказ кодирующего устройства фрезы, как и несколькими месяцами раньше на Opportunity.

9 и 24 октября состоялись тесты линии связи через европейский спутник Mars Express, которая будет дублирующей во время посадки на Марс американской станции Phoenix в мае 2008 г.

16–18 октября Spirit продвинулся вдоль края Дома на 36 м к западу. Здесь была снята стереопанорама холма фон Браун – 19 октября с точки №4 и 21 октября с позиции в 8 м к северо-западу от нее. 22–24 октября Spirit вернулся в ту же точку, где стоял неделей раньше, осмотрев по дороге возможный спуск с Дома в южном направлении, а 31 октября начал изучать участок грунта по имени Тыквенный Пирог.

«Нам теперь не пережить зимы...»

Смысл всех этих операций сводился к знаменитой фразе поросенка Наф-Нафа: «Пора нам подумать о зиме». 8 октября, в 1338-й сол, исполнилось ровно два марсианских года с начала работы «Спирита» на Марсе. Наступала осень – третья осень марсоходов.

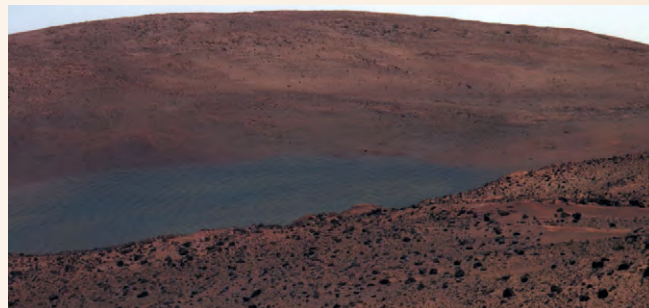
В конце октября при очень чистом воздухе ($\tau = 0.7$) ровер получал уже всего лишь 345 Вт·час в день. На холме фон Браун в 120 м от Дома можно было бы найти место с наклоном солнечных батарей ровера в 25° к северу, благоприятное для зимовки. Проблема была в том, что дорога до фон Брауна казалась слишком рискованной, а запасных позиций для зимовки вдоль нее просто не было.

2 ноября было объявлено, что ровер останется на зиму на крыше Дома. Как заявил Джон Каллас, главным доводом в пользу этого выбора был уклон в 25° на северном краю Дома. Путешествие к фон Брауну пришлось отложить до весны – если, конечно, Spirit ее дождется.

Тем временем специалисты по спектрометру Mini-TES заключили, что деградация характеристик прибора связана с отложением пыли на сканирующем зеркале или в мачте панорамной камеры. До нахождения способа убрать загрязнение решено было использовать Mini-TES только для еженедельного контроля атмосферы и для высокоприоритетных целей. (Спектрометр на Opportunity решили не использовать вовсе.)

2–3 ноября ровер переместился на западный край Дома, к точке №5. Учитывая близость зимы, ученым дали исследовать здесь лишь один образец под названием Ореховый Пирог. 8 ноября Spirit поскреб его фрезой (на эту операцию теперь требовалось два дня: подготовительный и основной), а затем прозондировал спектрометрами. Параллельно ровер отснял долину к западу от Дома – весной по ней еще предстоит пройти.

11 и 13 ноября марсоход прошел 26.5 м на север, до точки №6. На 18 ноября (сол 1378) операторы запланировали 15-метровый маршрут через холмик до точки №7, но в



▲ Вид с места зимней стоянки марсохода Spirit. Снимок от 29 января 2008 г. (сол 1448) представлен в неестественных, усиленных цветах. Темно-синяя область – это песчаная дюна Эльдorado, над ней возвышается холм Хазбанда

самом начале ровер застрял неподвижным колесом о зарытый камень и встал. Было решено обойти опасную зону, и 20 ноября ровер двинулся на юго-восток. Увы, пройдя всего 3.6 м, он стал скользить на месте.

Худшего времени для того, чтобы застряв, трудно было придумать: до равноденствия оставалось всего 19 дней! Группа управления предприняла героические усилия, чтобы вырвать аппарат из Тартара, как они назвали окрестности коварного холмика, но лишь 28 ноября «Спириту» удалось нащупать твердую дорогу и прорваться в западном направлении. Обходя марсианские пески по дуге и забирая к центру Дома, получая не более 310 Вт·час в сутки и расходуя их в коротких перебежках, он двинулся к запланированному месту стоянки Winter Haven 3.

В 1397-й сол (8 декабря) Spirit вышел на северную окраину Дома, за три дня сдвинулся на 14 метров к востоку и обнаружил удобный склон, ведущий с двухметровой высоты плиты на равнину. 16 декабря ровер въехал на этот склон передними колесами, а 17 декабря – средними. Наклон ровера достиг 13°, и приход энергии сразу поднялся с 260 до 291 Вт·час. На этом месте решено было остановиться, изучить камень Шанют и сделать панораму №133.

9 января 2008 г. (сол 1429) Spirit прополз на 10 см вперед, увеличив наклон до 16°. Второе движение было сделано 17 января и дало угол 18°. Третье, 21 января (сол 1440), увеличило его до 22.4° – в точном соответствии с максимальной высотой Солнца в этот день. Благодаря этим мерам приход энергии в течение января колебался около 260 Вт·час при показателе τ около 0.36 и 39-процентной эффективности панелей. Этого хватало еще на съемки и даже на очистку камней щеточкой и фрезой при работе через сутки.

Марсианская зима продлится с марта по октябрь 2008 г. Запыленность солнечных батарей аппарата значительно выше, чем в прошлую зиму. Ровер может проползти по склону еще немного, увеличив наклон до 28°, но, по предварительным оценкам, вблизи солнцестояния баланс по энергии может стать отрицательным. В этом случае специалисты предлагают отключить нагреватели прибора Mini-TES и модуля электроники. Последний был испытан на -55°C, но после четырех лет работы на Марсе и ожидаемые -40° могут привести к серьезным проблемам.

Окончание следует

По материалам NASA, JPL и Корнельского университета

1 октября началась пятая по счету дополнительная миссия американских роверов MER. Их работа официально продлена до 30 сентября 2008 г. «После трех с половиной лет Spirit и Opportunity показывают некоторые признаки старения, – заявил менеджер проекта MER от Лаборатории реактивного движения Джон Каллас (John Callas), – но они в хорошем состоянии и могут выполнять отличные научные исследования».

К 15 октября 2007 г. Spirit передал на Землю более 102000 снимков, а Opportunity – свыше 94000.

Специальный корреспондент «Новостей космонавтики» **В. Лыдин** побеседовал со специалистами РКК «Энергия» имени С. П. Королёва
Использованы фотографии NASA

Рассказывает **Виктор Благов**, главный специалист по управлению полетом

Каникулы — это хорошо, но кто-то же должен и работать

Каждый год в России теперь начинается с довольно длительных зимних каникул. Кому-то такое новшество нравится, кому-то нет. Но не все в полной мере могут воспользоваться этой привилегией. Те, кто занят в так называемом непрерывном производстве, должны работать и в выходные, и в праздничные дни. Это относится и к космическим полетам.

Постоянно, изо дня в день трудится на околоземной орбите экипаж Международной космической станции. Космонавтам, как и нам на Земле, тоже полагается два выходных в неделю. Кроме того, им предоставляются и праздничные выходные дни (но гораздо меньше, чем у нас на Земле), которые определяются еще на стадии формирования программы полета по согласованию между заинтересованными сторонами. У экипажа МКС-16 такими днями стали западное и православное Рождество (25 декабря и 7 января), Новый год (1 января) и Международный женский день (8 марта).

Однако, в отличие от земных тружеников, которые могут распоряжаться выходными днями по своему усмотрению, труженики космоса в любой день, будь то выходные или праздники, всегда остаются на своем рабочем месте. Каждое утро космонавты начинают с осмотра станции, с контроля работы бортовых систем, от которых, как они прекрасно понимают, зависит их жизнь на космической орбите. И только с середины дня появляется иногда свободное время, когда можно посмотреть в иллюминатор для своего удовольствия, почитать книгу или посмотреть видеofilm, пообщаться с семьей, с друзьями.

И в будни, и в праздники круглосуточно несут вахту наземные службы, обеспечивающие полет космической станции и безопасность ее экипажа.

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

О коррекции орбиты МКС и маневрах, которых еще не было

Может быть, кто-то и «устал отдыхать» во время зимних каникул, но для баллистиков ЦУПа январь оказался весьма насыщенным разнообразными задачами, которые необходимо было решать в интересах программы МКС. В число таких задач входили:

- ❖ формирование орбиты станции с обеспечением баллистических условий полета шаттла «Атлантис» (STS-122);
- ❖ разработка схемы формирования рабочей орбиты станции перед полетом пилотируемого корабля «Союз ТМА-12»;
- ❖ сопровождение автономного полета и обеспечение схода с орбиты автоматического грузового корабля «Прогресс М-61»;



Экипаж МКС-16:
командир — Пагги Уиткон
бортинженер-1 — Юрий Маленченко
бортинженер-2 — Дэннел Тани

В составе станции на 01.01.2008:
ФГБ «Заря»
СМ «Звезда»
Node 1 Unity
LAB Destiny
ШО Quest
СО1 «Пирс»
Node 2 Harmony
«Прогресс М-61»
«Прогресс М-62»
«Союз ТМА-11»

❖ контроль безопасности движения станции при сближении с элементами «космического мусора», планирование маневров увода.

Немаловажную роль тут играла и неопределенность с датой старта шаттла «Атлантис», который должен был состояться еще в декабре. Этот полет имел существенное значение для продолжения строительства МКС. В грузовом отсеке шаттла вез на орбиту европейский лабораторный модуль «Колумбус» (Columbus).

Поскольку «Атлантис», в отличие от «Дискавери» и «Индевор», не оборудован системой передачи электропитания со станции, что ограничивало длительность полета данного шаттла, предстоящий маневр поддержания орбиты МКС следовало связать с выполнением определенных баллистических условий для даты его старта. А дата эта неоднократно сдвигалась. Сначала назвали 2 января, потом 7-е, 10-е, 24-е... Окончательной датой стало 7 февраля.

Но на 7 февраля у нас давно уже был запланирован запуск автоматического грузового корабля «Прогресс М-63». В таком случае и стыковаться со станцией обоим космическим кораблям пришлось бы тоже в один и тот же день — 9 февраля. Подобных прецедентов еще не было. Не было и заранее разработанных процедур для такого случая.

Тогда американцы обратились с просьбой перенести старт нашего «Прогресса» на другое число. Вполне логичным, на первый взгляд, было бы отправить грузовик после полета шаттла. Но кто может поручиться, что «Атлантис» стартует в объявленные сейчас сроки? Может быть, опять какая-то неполадка вылезет, а то и погода помешает, как уже много раз бывало... Наши специалисты, рассмотрев этот вопрос, решили: чтобы «развязаться» с шаттлом и не зависеть от сроков его полета, запуск «Прогресса М-63» осуществить на двое суток раньше, то есть 5 февраля.

Следует отметить, что длительное функционирование пилотируемой космической станции предусматривает не только поддержание заданной высоты полета, но и выполнение определенных, довольно жестких требований к параметрам ее орбиты. Мы долж-

ны обеспечить необходимые баллистические условия для оптимального режима наведения всех сближающихся со станцией кораблей («Союзов», «Прогрессов», шаттлов) и спуска уходящих от нее «Союзов» в заданные районы полигона посадки. Подобную подготовку орбитальных условий станции принято называть формированием рабочей орбиты.

Как известно, в апреле предстоит очередная смена экипажа МКС. И к этому мы начинаем готовиться уже сейчас. После реализации всех маневров поддержания орбиты должны выполняться требования к определенному угловому положению корабля «Союз ТМА-12» (его старт намечен на 8 апреля) относительно МКС и к трассе полета станции для спуска корабля «Союз ТМА-11» (плановая дата — 19 апреля) в северный район полигона. Сумма всех импульсов схемы поддержания орбиты на рассматриваемом участке должна удовлетворять еще и требованию по ограничению максимальной средней высоты орбиты при стыковке с «Дискавери», полет которого запланирован на конец апреля, — не выше 339 км. Кроме того, в этой схеме должны быть учтены также промежуточные ограничения по высоте орбиты станции для шаттлов, полеты которых планируются до апреля. Предпочтительными являются такие схемы, при которых могли бы быть осуществлены двухсуточные полеты шаттлов к станции с ежедневной возможностью их запуска.

К началу 2008 г. средняя высота орбиты МКС понизилась до 335 км. Для баллистического поддержания уточненной программы полета станции 12 января в 00:42 UTC проведен маневр коррекции орбиты. В течение 118 сек работали два корректирующих двигателя и двигатели ориентации Служебного модуля «Звезда», сообщив станции дополнительный импульс, равный 3 м/с. В результате средняя высота орбиты МКС увеличилась на 5.3 км. Таким образом, была сформирована рабочая орбита для двухсуточного сближения грузового корабля «Прогресс М-63» при выведении 5 февраля и обеспечена возможность ежедневного старта «Атлантиса» с 7 по 14 февраля при условии его стыковки в конце вторых суток автономного полета.

В течение января средняя высота орбиты МКС снизилась на 4 км. До апреля 2008 г., то есть к полету корабля «Союз ТМА-12», ее надо будет поднять на 10–14 км. Особенностью дальнейшего поддержания орбиты станции является необходимость проведения маневра в двадцатых числах февраля между полетами «Атлантика» и европейского грузового корабля ATV «Жюль Верн». Может понадобиться еще и «чистящая» коррекция в середине марта, чтобы учесть возможные флуктуации плотности земной атмосферы.

Но сама постановка вопроса о такой коррекции вызвала горячие споры со специалистами Европейского космического агентства, так как она попадала между тестовым днем и стыковкой ATV с МКС, планировавшейся на 14 марта. Понятно, что это добавляло головной боли нашим коллегам из ЕКА, но в принципе ничего сложного учет ее результатов для программы фазирования ATV не представлял. Впоследствии, с переносом даты старта европейского грузовика на 8 марта и стыковки на 2–7 апреля, эта проблема отпала.

Рассматривалась также возможность участия шаттла в поддержании орбиты станции во время февральского полета, что позволяло более рационально расходовать станционное топливо. Заключительные коррекции орбиты станции предполагалось провести в начале апреля средствами корабля ATV.

Кроме таких плановых коррекций орбиты МКС, которые заранее обсуждаются и согласовываются с заинтересованными сторонами, случаются и внеплановые маневры по уклонению от встреч с космическим «мусором». В большинстве своем эти маневры не проводятся, так как «мусор» проходит мимо станции. Но это выясняется уже накануне

«опасного» сближения. Поэтому, получив предупреждение, мы обязаны сделать соответствующие расчеты, так что всегда приходится быть начеку.

Вот, например, в январе средства наблюдения за космическим пространством зафиксировали прохождение вблизи МКС «космического мусора». Это была ступень российской ракеты-носителя «Стрела» массой 725 кг, которая прошла 20 января в 15:36 UTC в 22 км от станции с относительной скоростью 6.6 км/с. При этом основной параметр безопасности – рассогласование по высоте полета в точке минимального сближения орбит – составлял всего 240 м. Заблаговременно получив предупреждение, баллистические центры в подмосковном Королеве и американском Хьюстоне в течение трех суток наблюдали за изменением прогнозируемых параметров относительного движения. Принятия специальных мер по обеспечению безопасности МКС в этот раз не потребовалось.

30 января поступила информация о сближении еще с одним объектом – японским спутником HITSAT, запущенным в сентябре 2006 г. По первоначальному прогнозу он должен пройти 2 февраля на расстоянии 4.5 км от станции с относительной скоростью 13.6 км/с. И, как всегда, мы начали готовиться к возможному маневру МКС, чтобы избежать этой нежелательной встречи.

Рассказывает Виктор Благов

К полету ATV мы готовы

После многочисленных задержек старта европейского грузового корабля ATV (Automated Transfer Vehicle) наконец, будем наде-

яться, окончательно определена дата его запуска – 8 марта 2008 г. Хотя изначально его обещали запустить еще в августе 2004 г.

Итак, к трем международным партнерам – США, России и Канаде, которые уже внесли свой вклад в практическое создание на орбите МКС, – присоединяется большая группа стран, входящих в ЕКА (следует напомнить, что не все страны – члены ЕКА участвуют в программе МКС). Этому вопросу была посвящена встреча менеджмента JORR, проходившая в Тулузе 15–16 января нынешнего года.

Вообще говоря, оперативное управление полетом сложного космического комплекса предполагает обязательное использование процедур согласования с партнерами технических вопросов, возникающих в процессе работы. Алгоритмы решения таких вопросов должны быть заранее расписаны в инструкциях персоналу управления. Но всего заранее предусмотреть нельзя, и всегда в реальном полете «вылезает» какая-то проблема, требующая оперативного согласования. Это неотъемлемая часть процесса, и на ее решение необходимо время, которое, как правило, в таких случаях всегда в дефиците. Когда в работе участвуют международные партнеры, процесс согласования усложняется и, естественно, требует большего времени. На него влияют и отличия в технологии управления, присущие разным партнерам, а порой и стремление поставить свои интересы выше интересов других участников программы. Такие намерения вполне естественны, поскольку каждому хочется, чтобы его программа реализовывалась как можно полнее. И когда на борту случается нештатная ситуация, нужно не только согласовать срочные меры для ее парирования (что происходит, как правило,

▼ Париж. 7 января 2008 г. Фото с борта МКС. Очень хорошо видны достопримечательности столицы Франции. Эйфелева башня показана стрелкой





достаточно оперативно), но и договориться, какие работы пойдут «под нож» в связи с необходимостью затрат времени на ликвидацию последствий. Вот тут-то и разворачиваются настоящие «баталии», но это не значит, что процесс протекает стихийно. Разработаны необходимые регламентирующие документы, некоторые правила рассмотрения конфликтных вопросов. Но как бы мы ни старались, заранее всего учесть невозможно.

К настоящему времени у нас накоплен большой опыт взаимодействия с NASA. Мы приобретали его в совместных программах «Союз-Аполлон» в 1973–1975 гг., «Мир-Шаттл» и «Мир-NASA» в 1994–1998 гг. и далее – по программе МКС. Но и сегодня время от времени происходят «бои местного значения». А когда в «сражения» ввяжутся еще и страны Западной Европы – разработчики Лабораторного модуля Columbus и автоматического грузовика ATV, это только усложнит ситуацию. Хотя уверен, что неразрешимых вопросов у нас не будет – мы всегда сумеем найти компромиссное решение. Залогом этого является наш многолетний практический опыт организации управления международными полетами.

Поведение партнеров в международных программах (и программа МКС тут не исключение) регулируется согласованным сводом правил. Их главный принцип: все решения должны обсуждаться совместно и приниматься согласованно на основе консенсуса. Подход, как видно, весьма демократичный. Для спорных ситуаций предусмотрена возможность принятия решения одним ведущим Центром управления полетом. В случае с кораблем ATV это наш российский ЦУП в подмосковном Королёве, несмотря на то что полетом этого корабля управляет европейский центр в Тулузе (Франция). Естественно, в случае принятия такого решения наш ЦУП берет на себя ответственность не только за российский сегмент, но и за судьбу всей МКС.

Я припоминаю два таких случая. Первый – со стороны NASA по поводу положения клапана выравнивания давления после стыковки ФГБ. И второй – со стороны РКК «Энергия», когда на МКС полетел первый космический турист – гражданин США Деннис Тито. В обоих случаях сторона, ответственная за принятие решения, сделала это без согласия другой стороны, считая свои действия хорошо продуманными и безопасными для полета МКС.

Процедура принятия совместных решений постоянно совершенствуется, преследуя две главные цели:

- ① во-первых, своевременно принимать правильные решения;
- ② во-вторых, минимизировать потери ресурсов (времени экипажа, топлива, электроэнергии и т.п.), которые неизбежны при возникновении нештатных ситуаций.

Заключение тулузского совещания JORR было положительным. Рабочая документация, ЦУПы и все наземные службы готовы к управлению полетом нового космического аппарата – европейского автоматического грузового корабля ATV.

Рекомендовано было в оставшееся до запуска время дополнительно посмотреть, в каких возможных нештатных ситуациях необходимо сделать «домашние заготовки», чтобы в реальном полете можно было оперативно принимать решение. Конечно, нашлись такие случаи, которые могли бы произойти при двойных отказах в резервированных системах, например отказ двух из четырех фидеров питания ATV от МКС, останов стыковочного механизма после первоначальной сцепки и отказ межбортовой радиолинии МБРЛ, используемой как при стыковке, так и при расстыковке. Подобные случаи второго отказа в одной и той же системе имеют существенно меньшую вероятность, чем одиночные отказы. Но заранее подготовленная и документально утвержденная последовательность дейст-

вий в таких ситуациях не будет лишней, а только повысит шансы на успех миссии. Вот этими вопросами мы вместе с партнерами будем заниматься в следующем месяце.

Рассказывает **Максим Трахунов**, руководитель группы обеспечения спуска космических кораблей

Завершение полета «Прогресс М-61»

22 января 2008 г. на 2733-м витке своего полета «Прогресс М-61» завершил свое существование. В 22:06:00 ДМВ был включен маршевый двигатель корабля на торможение. Он проработал расчетные 151.4 секунды. «Прогресс М-61» сошел с орбиты, разрушился в плотных слоях земной атмосферы, а его несгоревшие элементы конструкции (НЭК) упали в акваторию южной части Тихого океана вдали от судоходных путей.

Автоматический грузовый корабль «Прогресс М-61» отстыковался от МКС еще месяц назад – 22 декабря прошлого года. После расстыковки он летал по «внутренней» орбите относительно станции, то есть ниже ее. В ходе автономного полета этого грузовика проводился геофизический эксперимент «Отражение»: исследование наземными средствами наблюдения отражательных характеристик корпуса корабля и прозрачности атмосферы по изменению свойств отраженного лазерного луча.

ТКГ «Прогресс М-61»				
Дата: 22.01.2008	Виток: 2733 (01)	Спуск: баллистический		
Импульс – 083.1 м/с	Время работы ДУ – 151.4 сек			
	Время	Высота	Широта	Долгота
Включение ДУ	22:06:00	329.8	+46°52'	059°55'
Выключение ДУ	22:08:31	329.7	+50°16'	073°23'
Вход в атмосферу	22:40:40	095.8	-21°44'	192°17'
Начало разрушения	22:46:00	070.0	-37°18'	209°28'
Падение НЭК	22:51:59	000.0	-42°47'	218°51'
Рассеивание НЭК	По продольной дальности		+700 км -550 км	
	По боковой дальности		±100 км	



А. Красильников.
«Новости космонавтики»

30 января командир станции Пегги Уитсон и бортинженер-2 Дэниел Тани выполнили выход в открытый космос из Шлюзового отсека (ШО) Quest в американских скафандрах. Для экипажа МКС-16 это была пятая ВКД (повторение рекорда 14-й экспедиции) и вторая внеплановая подряд.

Целями выхода, получившего обозначение ВКД-14, являлись замена неисправного модуля подшипника, привода и контактных колец ВМRRM узла вращения ВГА солнечной батареи (СБ) 1А на секции S4 фермы и четвертый по счету осмотр узла вращения SARJ между секциями S3 и S4.

В выходе 18 декабря 2007 г. Земля с помощью астронавтов выяснила, что в срабатывании выключателей на S4 из-за перегрузки по току 8 декабря был виноват модуль ВМRRM. В результате того отключения блоки узла ВГА 1А лишились основного питания. И хотя запасное продолжало поступать, американцы, потеряв резервирование по питанию, прекратили вращение СБ 1А.

В январе специалисты NASA, проведя скрупулезный анализ, объявили, что с восстановлением функционирования ВГА 1А система электропитания МКС сможет с некоторыми ограничениями выдерживать добавление европейского и двух японских модулей даже при не всегда работающем узле SARJ на правом конце фермы.

И когда в начале года стало ясно, что «Атлантик» (STS-122) не стартует раньше февраля, Земля сразу же приступила к подготовке внеплановой ВКД. Ее планировали на 25 января, но к середине месяца передвинули на 30-е. В помощь экипажу станции данную ВКД дважды отработывали в гидролаборатории NBL в Хьюстоне астронавты Томас Маршбёрн и Сунита Уилльямс.

Запасной ВМRRM в свое время привезли на МКС для возможной замены одного из двух таких модулей, «капризничавших» на секции Р6. Однако проблема была успешно



ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

ПЯТЫЙ ВЫХОД 16-й экспедиции

устранена в выходе экипажа STS-108 (между прочим, с участием Дэна Тани) путем их обертывания теплозащитными одеялами. И вот теперь новый ВМRRM наконец-то пригодился. 2 января космонавты достали его из гермоадаптера PMA-3, осмотрели, протестировали и потренировались.

Модуль ВМRRM представляет собой цилиндр высотой 76 см, диаметром 61 см и массой около 100 кг и состоит из двух комплектов радиально-упорных подшипников, бесщеточного электропривода постоянного тока, сборки контактных колец и двух фиксирующих замков. Он обеспечивает вращение панелей СБ для отслеживания Солнца и передает команду для управления элементами ВГА и производимую батареей электроэнергию для последующего распределения по станции, а также механически крепит СБ к секции.

ВКД официально началась на 24 мин раньше графика, в 09:56 UTC, с переключением скафандров (Уитсон – EMU №3018, Тани – EMU №3006) на автономное питание. Взяв с собой запасной ВМRRM, астронавты перешли по ферме на секцию S5. Там Дэниел подготовил модуль к установке (снял защитную крышку с разъемов, переконфигурировал двойные замки и открутил гайковертом PGT крепежи и центральный болт), а Пегги демонтировала распорку, мешавшую замене.

При проведении данных работ в течение получаса были проблемы со связью в основном канале S-диапазона – американцы не слышали ЦУП-Х, поэтому Земля через оставшегося внутри МКС бортинженера-1 Юрия Маленченко попросила не приступать к ремонту ВГА до возобновления надежной связи. В 11:01 пришлось перейти на резервный канал связи. Позже путем циклирования питания сигнального процессора функционирование основного канала было восстановлено.

Уитсон сняла теплозащитный чехол с цилиндрического контейнера с отказавшим ВМRRM, перевела на нем три двойных замка в положение, исключающее самопроизвольное отсоединение (!) «крыла» СБ 1А от секции, и вместе с Тани открутила пять крепежей, удерживающих модуль в контейнере. Затем от разъемов J2 и J4 на ВМRRM они отстыковали два кабеля, организующих соответственно питание для электронного блока управления ECU и трансляцию данных.

Дальше планировалось, что в наступающую первую «тень» космонавты отсоединят и вытащат из «футляра» старый ВМRRM, а вторую – установят и подключат новый модуль. Причина простая – в тени СБ не вырабатывают электроэнергию, и разъемы J1 и J3 на ВМRRM не представляют для астронавтов опасности удара током. Каждая «ночь» длилась 35 мин, но в целях безопасности специалисты не разрешили «общаться» с этими разъемами в первые и последние ее минуты.

С наступлением первой «тени» в 11:54 экипаж отстыковал от J1 и J3 два кабеля, передающих генерируемую СБ 1А электроэнергию (напряжением до 160 В и током до 210 А при полном освещении панелей Солнцем) и питание для блока последовательного шунтирования SSU соответственно. Как заметил Дэниел, один из «концов» кабелей был сделан в день его рождения. Далее астронавты вывернули центральный болт, и в 12:08 Пегги, потянув за два поручня, вытащила старый модуль из контейнера.

До восхода было еще много времени, поэтому сразу же началась установка нового ВМRRM. Тани отдал модуль напарнице, которая аккуратно засунула его в «футляр» и закрутила вместе с Дэниелом центральный болт и пять крепежей. До «света» они успели подстыковать к ВМRRM только три кабеля из четырех. Затем Пегги перевела три двойных замка на контейнере в первоначальное положение, а Тани подготовил старый модуль к транспортированию путем переконфигурирования двойных замков и вкручивания центрального болта и крепежей. Американка также «присобачила» к секции S5 снятую ранее распорку.

Во вторую «ночь», которая наступила в 13:27, космонавты подсоединили оставшийся кабель к разъему J1 нового ВМRRM и обернули «футляр» с модулем теплоизолирующим материалом. К 13:49 были включены три прерывателя питания блоков узла ВГА 1А, а в 14:05 с восходом Солнца ЦУП-Х «ощутил прилив энергии» от СБ 1А. «Отлично!» – отреагировала Уитсон. «Когда мы узнаем, что ВМRRM функционирует нормально?» – поинтересовался Тани. «Дэн, как только вы покинете эту зону, мы сможем начать вращение батареи и пойдем, решена ли проблема», – пояснил Томас Маршбёрн.





В 14:14 по команде с Земли СБ 1А повернули на 3° и застопорили в данном положении для проверки. Астронавты к тому времени уже перешли к проблемному правому узлу SARJ. В предыдущих выходах для его осмотра были открыты 9 из 22 прикрывающих узел теплозащитных крышек. На этот раз удалось проинспектировать (с обязательным фотографированием и взятием с помощью клейкой ленты образцов стружки) элементы SARJ еще под восемь крышками (две двойных и шесть одинарных). Увиденные «симптомы болезни» узла были такими же, как и при прошлых осмотрах: поврежденная внешняя наклонная поверхность внешнего опорного кольца и металлическая стружка на блоках роликовых подшипников ТВА.

В 15:53 батарея 1А была расфиксирована и повернута на полный оборот. «Пегги и Дэн, чтобы вы знали, по получаемым нами данным вращение батареи нормальное и токи хорошие. Три отвечающих за основное, резервное и управляющее питание прерывателя остаются закрытыми», – сообщил Маршбёрн. «Превосходно!» – раздалось в унисон с орбиты. В этот же день СБ 1А перевели в штатный режим отслеживания Солнца под управлением компьютера. Одной проблемой стало меньше...

Прихватив с собой старый BMRRM, который предстоит вернуть на Землю на STS-122, космонавты вернулись в ШО Quest и со второй попытки закрыли выходной люк (в первый раз в его обрез случайно попал фал). С началом наддува «Квеста» в 17:06 UTC выход длительностью 7 час 10 мин официально закончился. За шесть ВКД Уитсон набрала в сумме 39 час 44 мин (и улучшила мировой рекорд среди женщин), Тани – 39 час 11 мин.

Это был 284-й выход в мире, 165-й – в американских скафандрах и 101-й – по программе МКС (их суммарная продолжительность – 630 час 34 мин).

При просмотре после ВКД видеозаписи с нашлемной камеры скафандра Тани специалисты увидели, что в 15:50 при инспекции SARJ длинный тонкий кусочек белого материала, прилетев незнамо откуда, ударился об американца на уровне груди и, изменив направление движения, убрался восвояси...

Что касается узла SARJ, то NASA пока не нашло точную причину его повреждения. В ближайшей перспективе для максимального съема мощности с батарей секции S4 предлагается поворачивать иногда узел в наиболее оптимальные положения. Это даст Земле «передышку» для придумывания наилучшего решения проблемы. Требуется еще много времени для дообследования элементов SARJ под пятью оставшимися теплозащитными крышками, досконального изучения состояния узла по фотографиям и скрупулезного исследования возвращаемых на STS-122 блока ТВА №5 и образцов стружки.

В помощь специалистам 26–27 января через отверстие, образованное демонтированной в ВКД-12 крышкой №7, камерами манипулятора SSRMS была проведена съемка внешней наклонной и базовой поверхностей внешнего кольца SARJ при его вращении на полный оборот.

Экипажу МКС-16 выходы больше не планируются. В 17-й экспедиции будут один американец и два россиянина, и NASA заявило, что не успевает (или не желает?) подготовить одного из русских к ремонту SARJ. На предполетной пресс-конференции в США командир МКС-17 Сергей Волков сообщил, что Олег Кононенко и Грегори Шамитофф, возможно, совершат ВКД для очередной инспекции узла.

Сам же ремонт SARJ «плавно» уходит на полеты STS-126 и МКС-18. Вариантов его проведения много. Можно удалить «разъеденный» слой на внешнем кольце, наложить густую смазку с использованием двух «шприцев», доставляемых на станцию в STS-122, и эксплуатировать его дальше. Можно заменить двигатель-фиксатор DLA или 12 блоков ТВА (раньше их намечали привезти в STS-122 и STS-123 соответственно, теперь же они придут в STS-126) и опять-таки продолжать крутить внешнее кольцо. Наконец, можно перейти на запасное (внутреннее) кольцо, но этот вариант последний в списке: он наиболее трудоемок и требует большого количества выходов.

По материалам NASA, CBS News, NASASpaceFlight u Florida Today

Грант для LSST от Симоньи и Гейтса

П. Шаров.
«Новости космонавтики»

3 января стало известно, что президент компании IntentSoft Чарлз Симонья и основатель корпорации Microsoft Билл Гейтс выделили два больших гранта в размере 20 млн и 10 млн \$ соответственно для строительства новейшего телескопа на горе Cerro Pachon в северной части Чили.

Проект LSST (Large Synoptic Survey Telescope – Большой телескоп для обзорной съемки) предложен в 2000 г., и сейчас работы выполняются на условиях частно-государственного партнерства.

Согласно плану, к 2013 г. в чилийских горах на высоте 2657 м будет построен большой телескоп-рефлектор. Он будет наблюдать видимую часть небесной сферы и заниматься составлением карт Млечного пути, наблюдением рождения Сверхновых, исследованием явления «гравитационных линз», а также слежением за малыми телами Солнечной системы и объектами из пояса Койпера.

В оптической схеме телескопа три зеркала: основное (диаметром 8,4 м), вторичное (3,4 м), а также третичное (5,0 м). Телескоп будет отличаться огромным для такого зеркала полем зрения в 3,5°, а угловое разрешение составит 0,2".

На телескоп установят цифровую камеру с 3,2 млрд пикселей, что позволит получать только за одну ночь наблюдений до 30 терабайт (!) данных. Предположительный объем информации за год – около 200 тысяч снимков.

В начале 2007 г. партнером по проекту LSST стала компания Google – разработчик популярного поискового сервиса. Она создаст специальную интерактивную систему, которая позволит астрономам-профессионалам и любителям иметь легкий доступ к базе данных и обрабатывать снимки в реальном времени. Кроме этого, будет смоделирована «картинка» ночного неба, которая будет использоваться в образовательных целях.

А вот что говорит Билл Гейтс: «Это настоящий сетевой телескоп, беспрецедентное периферийное устройство для исследования Вселенной: каждую ночь в руки каждого пользователя Интернета, кто заинтересован в этом, будут попадать терабайты данных. Астрономические исследования с помощью LSST превращаются в задачу по написанию ПО, которое обеспечит удобство в выполнении запросов в базу данных для изучения звездного неба и раскрытия его тайн. Как здорово, что мы с Чарлзом вновь в одной команде и обеспечиваем поддержку этому проекту, основываясь на нашем опыте в разработке ПО».

Мы обратились к Ч. Симонье с вопросом, не собирается ли он и в дальнейшем финансировать какие-либо космические проекты. И вот что нам ответил пятый космический турист: «20 млн \$ для строительства телескопа LSST были выделены через мой Фонд наук и искусства. В принципе, я не планирую спонсировать какие-либо другие космические проекты...»

Что же касается LSST, то это была отличная возможность, которая позволит сделать большие открытия: уже в первую неделю работы телескопа будет получено больше информации, чем за всю предыдущую историю наблюдений. Так, ученые ожидают ежегодно регистрировать до миллиона рождения Сверхновых! А также рассчитывают на то, что будет открыто более 10 тысяч занептунных объектов, не говоря уже о большом числе околоземных и потенциально опасных астероидов».



Первый показ SpaceShipTwo

И. Черный.
«Новости космонавтики»

23 января в Нью-Йорке компания Virgin Galactic обнародовала проект туристического корабля SpaceShipTwo (SS2) и самолета-носителя White Knight Two (WK2). По словам Ричарда Брэнсона (Richard Branson), основателя Virgin Galactic, проект «экологически чистой» (environmentally benign) космической пусковой системы базируется на технологии корабля SpaceShipOne (SS1), который в октябре 2004 г. выиграл Ansari X Prize стоимостью 10 млн \$. Тогда же было впервые объявлено о планах по строительству SS2.

Разработку системы SS2 – WK2 ведут специалисты компании Scaled Composites во главе с Бертом Рутаном (Burt Rutan). Машины созданы для туристических суборбитальных полетов; услуги по организации последних предлагает компания Virgin Galactic. Стоимость «тура» к границе атмосферы и космоса – 200 тысяч \$ с человека. Как сообщили представители компании, летные испытания аппаратов должны начаться летом 2008 г. Первый рейс по суборбитальной траектории с пассажирами на борту намечен на 2010 г.

По словам Берта Рутана, «Virgin Galactic – первая в мире частная компания, отправляющая людей в космический полет. Это требует, чтобы мы выпустили безопасный, но гибкий проект. Я уверен, что транспортные средства, строительство которых в настоящее время заканчивается, будут соответствовать этим требованиям...»

Рутану вторит Ричард Брэнсон: «2008-й будет годом космических кораблей. Мы действительно под впечатлением от нашей новой системы и от ее возможностей. Берт и его команда проделали фантастическую работу... Наконец, мы все очень оптимистично настроены относительно перспектив разработки системы запуска в космос с использованием биотоплива, и ожидаем, что Pratt and Whitney и Virgin Fuels проведут работы по испытаниям соответствующих биотоплив для двигателей PW308A».

К слову, сам Брэнсон в начале декабря 2007 г. успешно прошел учебный курс в Национальном центре аэрокосмической подготовки и исследований NASTAR (National Aerospace Training and Research Center) компании ETC в г. Саутхэмптон (Пеннсилвания). «Это был удивительный опыт. На тренажере и при перегрузках, создаваемых центрифугой STS-400, я действительно чувствовал себя так, как если бы меня запустили в космос. Я доволен, что многие из «астронавтов-основателей»* смогли преодолеть это!» – заявил Брэнсон.

Пока система находится в процессе изготовления, ряды будущих «астронавтов» Virgin Galactic продолжают расти. Уже более 200 человек подали заявки на участие в суборбитальных полетах, а примерно 85 тысяч выразили свой интерес к таким приключениям. 80 первых космических туристов уже прошли через медкомиссию и тренировки на центрифуге на объекте NASTAR.

Наряду с презентацией суборбитальной системы было высказано интригующее сравнение проекта с операционной системой

Linux: «С нашей точки зрения WK2 будет частью гораздо более длинной программы, – сказал президент Virgin Galactic Уилл Уайтхорн (Will Whitehorn). – Наличие открытой архитектуры, подобной ОС Linux, облегчит развитие новых транспортных средств и революционизирует индустриальное использование космоса».

Кроме ракетоплана и самолета-носителя, в Нью-Йорке был продемонстрирован разработанный специалистами Scaled Composites тренажер для подготовки будущих пилотов SS2. Публике его представил Брайан Бинни, в октябре 2004 г. совершивший полет на высоту почти 112 км на SS1.

Технические особенности

Что же представляет собой новое творение Рутана? По концепции комбинация WK2 – SS2 является развитием предыдущей конфигурации. В отличие от предшественника, размеры компонентов системы увеличены втрое. WK2 – самый большой в мире самолет, сделанный целиком из углерод-углеродных композиционных материалов. Он имеет уникальные высотные характеристики и приспособлен к суборбитальному запуску SS2.

Самолет-носитель WK2 с размахом крыла в 42 м (почти как у бомбардировщика B-29 «Летающая суперкрепость») и длиной около 23.7 м построен по двухфюзеляжной (двухбалочной) схеме и оснащен четырьмя турбореактивными PW308A компании Pratt & Whitney, наиболее мощными, экономичными и эффективными из доступных двигателей.

Кроме ракетоплана SS2, самолет-носитель WK2 может нести и другие полезные грузы (ПГ), а также использоваться в качестве мобильной стартовой платформы для запуска ракет в космос.

Пилотируемый ракетоплан SS2, оснащенный, по некоторым данным, сразу двумя гибридными ракетными двигателями (ГРД), каждый из которых мощнее аналога, применявшегося на SS1, может брать на борт уже восемь человек – шестерых космических туристов и двух членов экипажа. Отделение SS2 от самолета-носителя будет осуществ-

ляться на высоте около 15–18 км, после чего разгоняется с помощью собственных ГРД на высоту порядка 110 км (а по некоторым данным, на 135–140 км), выходя за пределы земной атмосферы. Пассажиры туристического корабля будут находиться в состоянии невесомости в течение 4.5–6.0 мин, после чего SS2 вернется обратно на Землю. Максимальные перегрузки, возникающие при входе корабля в плотные слои атмосферы, составляют шесть единиц. Суммарная продолжительность рейса от взлета с ВПП и до приземления составит 2.5 часа.

Интересно, что в самолете-носителе WK2 спроектированы «каюты», которые можно использовать в личных целях. Например, члены семей и друзья космических туристов могут наблюдать за стартом ракетоплана с борта самолета-носителя.

По словам Уилла Уайтхорна, салон, интерьер которого создан всемирно известным дизайнером Филиппом Старком (Philippe Starck), похож на кабину самолета бизнес-класса «Гольфстрим», имеет удобные откидные кресла и окна-иллюминаторы диаметром 0.46 м. «Совершенно ясно, раз вы летите в космос, то собираетесь увидеть Землю и бесконечную Вселенную», – заметил Уайтхорн. Кабина суборбитального ракетоплана весьма просторна: она имеет высоту более 2.1 м.

Изготовление системы полным ходом идет на фирме Scaled Composites в Мохаве, Калифорния. Более того, во время презентации было заявлено, что ракетоплан SS2 более чем на 60% готов к началу летных испытаний, а самолет-носитель WK2 – более чем на 70%.

Полеты и производство

Первые полеты на суборбитальную траекторию с пассажирами на борту могут состояться через полтора-два года после начала летных испытаний. Известно, что первый коммерческий полет совершат самолично самые главные «астронавты-основатели» и отцы нового бизнеса – авиаконструктор Берт Рутан и его партнер Ричард Брэнсон.

Планируется построить пять единиц ракетопланов SS2 и два самолета-носителя WK2. Для первого туристического корабля уже придумано название – VSS Enterprise

* В оригинале – Founders. Так в Virgin Galactic называют первую сотню частных клиентов – людей, которые «сдали деньги» и смогли зарезервировать себе первые, приоритетные, места в корабле SS2.

(Virgin Space Ship Enterprise). Несложно заметить, что имя дано в честь космического корабля Enterprise из фантастического телесериала Star Track, а приставка VSS построена по образцу классических HMSS и USS (корабль Его Величества и корабль США соответственно). Virgin Galactic собирается вложить в постройку этих аппаратов 100 млн \$.

Суборбитальные рейсы за номинальную границу атмосферы будут осуществляться из «Космопорта Америки» (Spaceport America) в Нью-Мексико.

«Эта не малая программа, как ни крути», – говорит Рутан и добавляет, что его фирма планирует построить по крайней мере 40 ракетопланов SS2 и 15 самолетов-носителей WK2 (!) в течение ближайших 12 лет. Каждый корабль сможет летать два раза в день, а самолет-носитель способен на четыре ежедневных полета.

Коммерция и конкуренты

Компания Virgin Galactic уже получила около 30 млн \$ от людей, которые стоят в очередь на полет. Какова цена «билета»? Заявляемые 200 тыс \$ – сумма немалая, но полет на орбиту по существующим коммерческим тарифам обходится еще дороже. Например, очередной космический турист Ричард Гэрриотт (Richard Garriott), который приступил к тренировкам и отправится в космос на корабле «Союз» к Международной космической станции, заплатил за это удовольствие, по неофициальным данным, около 30 млн \$.

Таким образом, стоимость «билета» на SS2 на два порядка меньше и, по некоторым оценкам, при нормальном развитии бизнеса способна упасть до 15 тыс \$. Разумеется, Virgin Galactic пока не может предложить такую расширенную программу, которую предлагают на МКС, но, как говорят идеологи нового проекта, все только начинается. Именно поэтому новый рынок суборбитального и космического туризма представляется весьма перспективным. Помимо Брэнсона, схожими разработками занимаются европейский концерн EADS-Astrium, основатель интернет-магазина Amazon.com Джефф Безос, разработчик платежной интернет-системы PayPal и владелец корпорации SpaceX Элон Маск, владелец сети отелей Роберт Бигелоу. Аналогичные планы вынашивает и компания SpaceDev.

И это лишь самые сильные соперники с наиболее продуманными проектами.

Существенным преимуществом компании Virgin Galactic является использование опытного разработчика – Scaled Composites.

Проблемы безопасности

Однако не конкуренты тревожат руководство Scaled Composites и Virgin Galactic. «Мы не соревнуемся с кем-то конкретно, главный конкурент для нас – безопасность», – говорит Уайтхорн.

Безопасности программы уделяется огромное внимание, но Рутан и Брэнсон подчеркивают, что об абсолютно безопасном полете в космос речь идти не может. «Не верьте тем, кто говорит, что уровень безопасности при полете на SS2 такой же, как на обычном самолете», – говорит Рутан. По его словам, уровень надежности корабля соответствует уровню самолетов 1920-х годов, и тем не менее полет на SS2 примерно в 100 раз безопаснее, чем на шаттле. Катапультных кресел или системы аварийного спасения на кораблях Рутана нет, но в целях обеспечения безопасности туристы будут снабжаться специальными легкими скафандрами и пройдут серию специальных предполетных тестов и тренировок. Эти средства и мероприятия, конечно, не добавляют надежности системе, но вселяют определенную уверенность в пассажирах...

Несмотря на принимаемые меры, безопасность суборбитальных полетов все равно вызывает беспокойство. Вспомним прошлогоднюю аварию на Scaled Composites (см. *HK* № 9, 2007, с. 48-49), когда 26 июля при проведении испытаний ГРД нового корабля – причем, как говорят разработчики, даже без его включения, – произошел взрыв, в результате которого погибли люди. Представители Scaled Composites заявили, что в период расследования трагедии они полностью сотрудничали с властями и что компания уже реализовала новые требования к мерам безопасности.

По итогам расследования фирма Рутана была оштрафована на 25870 \$ за несоблюдение мер безопасности.

В ходе расследования было выявлено около пяти «хорошо скрытых» нарушений техники безопасности на рабочих местах, включая несоблюдение безопасных условий

производства и ненадлежащее обучение персонала, работающего с опасными для здоровья материалами. В результате июльской трагедии в списке погибших значатся три инженера компании. Еще три человека были тяжело ранены во время другого взрыва, произошедшего из-за возгорания резервуара с закисью азота во время тестов системы подачи топлива нового космического корабля.

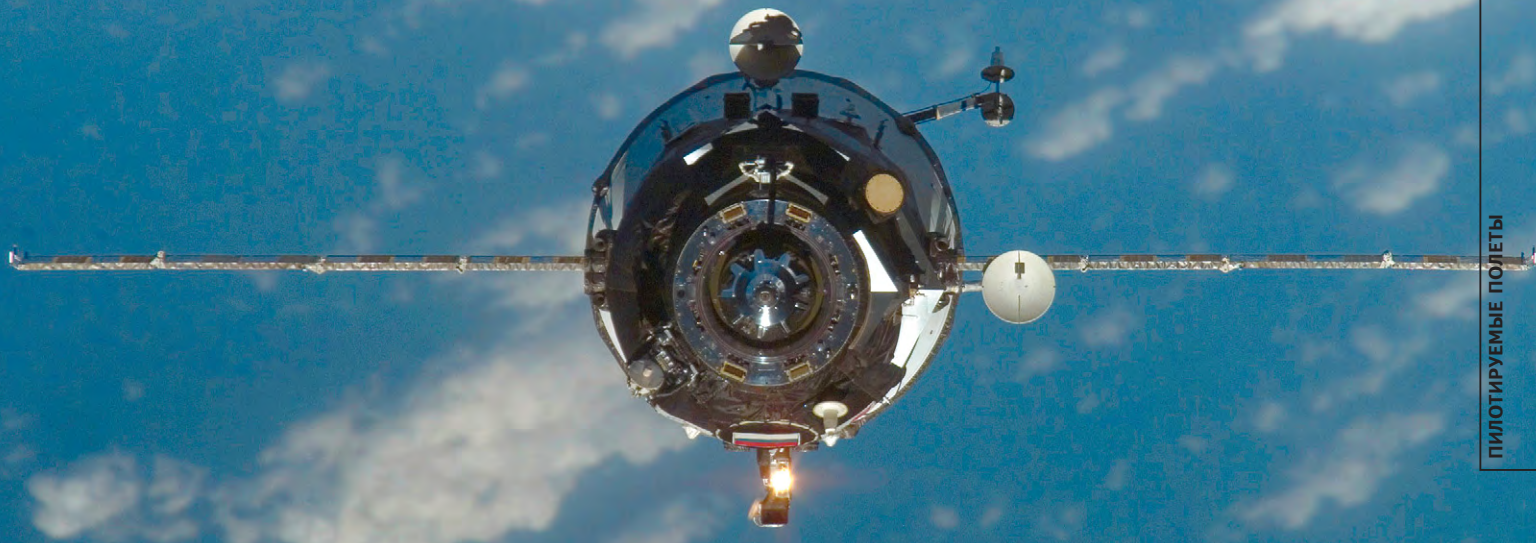
С 2004 г. Scaled Composites стала первой частной компанией, получившей разрешение на использование ГРД многократного использования. Берт Рутан, основатель и генеральный директор фирмы, заявил, что это был единственный случай за всю 25-летнюю историю компании. После инцидента был создан фонд помощи семьям погибших работников.

Из пяти фактов предполагаемых нарушений два были признаны серьезными и могли повлечь за собой большие потери, но на данный момент уже устранены все пять.

Очевидно, что именно проблемы с обеспечением безопасности суборбитальных полетов могут сдвинуть «вправо» сроки начала коммерческой эксплуатации системы. Опыт нескольких других предпринимателей, ринувшихся на ниву частной космонавтики, как и «шишки» самого Рутана, показывает: заявленные сроки почти всегда имеют тенденцию «к растяжению». Так, в 2004 г. в качестве даты начала своих коммерческих полетов в космос Virgin Galactic называла 2007–2008 гг. Этот срок оказался излишне оптимистичным, и в 2006-м первый полет перенесли уже на I квартал 2009 г. Эта дата пока остается в силе: Брэнсон и Рутан по-прежнему надеются совершить в 2009-м первый коммерческий полет, а регулярную коммерческую эксплуатацию начать в 2010 г.

Сбудутся ли эти прогнозы или в очередной раз сроки будут перенесены, покажет не такое уж отдаленное будущее. Но ясно, что остальные участники «суборбитального марафона» находятся от финишной черты еще дальше, чем Virgin Galactic. И им еще только предстоит решать те проблемы, с которыми столкнулись создатели SS2. Поэтому у детиса Рутана есть все шансы стать действительно первой частной пилотируемой космической системой.





Космический труженик «Прогресс»

К 30-летию уникальной транспортной системы

В. Благов, В. Лындин специально для «Новостей космонавтики»

Тридцать лет назад, 20 января 1978 г., автоматический грузовой корабль впервые отправился в свой космический рейс. Это был «Прогресс-1», который доставил на орбитальную станцию «Салют-6» топливо и сухие грузы. В отличие от ее предшественниц, на «Салюте-6» было два стыковочных узла, что позволяло принимать пилотируемые корабли «Союз» и грузовики «Прогресс». А это давало возможность значительно увеличить время активного существования станции.

Космический грузовик «Прогресс» разработан на базе пилотируемого корабля «Союз» с заимствованием конструкции и основных систем прототипа. Новыми были отсек компонентов топлива с системой дозаправки, устанавливаемый на место спускаемого аппарата, а бытовой отсек был превращен в отсек сухих грузов. Поэтому освоение нового корабля, разработка нового комплекта эксплуатационной документации и управление его полетом не представляло больших затруднений и осуществлялось тем же персоналом, который управлял кораблем «Союз».

Первоначально «Прогресс» предполагалось использовать только в качестве корабля снабжения для доставки на орбитальные станции топлива, воды, кислорода, научных приборов и различных расходных материалов. Но этот корабль оказался удивительно удачной машиной, способной выполнять, помимо основной задачи, еще целый ряд важных функций как в составе орбитальных комплексов «Салют», «Мир», МКС, так и в своем автономном полете. В процессе эксплуатации его функции постоянно наращивались. Появились новые модификации корабля: «Прогресс М», «Прогресс М1», а для доставки на МКС в 2001 г. стыковочного отсека (СО) «Пирс» был создан специально оборудованный корабль-модуль «Прогресс М-СО1».

Дополнительные функции, выполняемые кораблем «Прогресс», можно условно разделить на два типа: обслуживание орбитальных комплексов и проведение научно-технических экспериментов.

Обслуживание орбитальных комплексов

Помимо снабжения орбитальных станций различными грузами, корабли «Прогресс» служили для них еще и космическими буксирами, периодически поднимая их орбиту и компенсируя тем самым ее постоянное снижение за счет естественного аэродинамического торможения.

Для станции «Мир» это был единственный способ поддержания рабочей высоты орбиты, так как ее собственные корректирующие двигатели на базовом блоке после стыковки с модулем «Квант» использовать было нельзя. Для коррекции орбиты с помощью маршевого двигателя грузовика использовался избыток топлива, предусмотренный на случай нештатных ситуаций при сближении со станцией. Эти маневры можно было также проводить с помощью двигателей причаливания и ориентации (ДПО) корабля. После соответствующей доработки ДПО смогли брать топливо из баков не только корректирующей двигательной установки (КДУ) своего корабля, но также из баков системы дозаправки и даже из баков станции. Был апробирован и комбинированный вариант одновременной работы всех двигателей корабля. Именно его использовали при сведении с орбиты станции «Мир» 23 марта 2001 г.

ДПО кораблей «Прогресс» используются также для поддержания ориентации орбитальных станций по каналам тангажа и рысканья, что из-за большого плеча дает существенную экономию топлива.

С помощью специально переоборудованных кораблей «Прогресс М-14» и «Прогресс М-38» на станцию «Мир» были доставлены выносные двигательные установки (ВДУ) в 1992 и 1998 годах. Каждая из этих ВДУ имела массу около 700 кг. ВДУ с системой ее выдвигения размещалась в негерметичном отсеке на месте удаленного отсека дозаправки. Затем она устанавливалась на 14-метровой ферме «Софора» и подключалась к системе управления ориентацией орбитального комплекса по каналу крена. Аналогичную функцию на МКС выполняют грузовики, пристыкованные к модулю «Пирс».

«Прогресс М» – это новая модификация грузовых кораблей. Она появилась в 1989 г. На кораблях этой серии впервые были установлены БЦВМ «Аргон» и командная радиолиния «Квант», объединены топливные баки КДУ и ДПО. Несмотря на то, что подготовка к работе с модернизированным грузовым кораблем проходила на фоне продолжавшейся эксплуатации прежних «Прогрессов» с аналоговой системой управления, она не вызвала у нас особых проблем. По существу «Прогресс М» унифицировали с пилотируемым кораблем «Союз ТМ», который эксплуатировался с 1986 г.

Научная программа на станции «Мир» постоянно расширялась, все большее внимание уделялось дистанционному зондированию Земли, что поставило на повестку дня вопрос об оперативной доставке фотоматериалов с орбиты. Для этих целей была разработана возвращаемая баллистическая капсула (ВБК), которая могла обеспечить доставку с орбиты на Землю кассеты с широкоформатной фотопленкой либо других грузов массой до 70 кг. В технических отчетах ВБК иногда называли «Радугой», но в официальной печати, в сообщениях ТАСС, это название так и не прозвучало.

Капсула устанавливалась внутри грузового отсека «Прогресса» и отделялась от него перед входом в атмосферу при спуске. Отработка первой ВБК с успехом прошла в 1990 г. на корабле «Прогресс М-5».

Вторая ВБК, установленная на корабле «Прогресс М-7», не была найдена службой поиска на месте приземления 7 мая 1990 г. Аварийная комиссия рассматривала две версии: невыход капсулы из грузового отсека корабля и нераскрытие парашюта капсулы, вследствие чего она разрушилась при ударе о грунт. Первую версию признали наиболее вероятной и рекомендовали усилить контроль факта отделения ВБК от грузового корабля. Одним из вариантов такого контроля стало наблюдение за этим процессом с помощью внешней телекамеры космического грузовика.

Все семь последующих капсул (на кораблях «Прогресс М-9», «Прогресс М-10», «Прогресс М-14», «Прогресс М-18», «Прогресс

М-19», «Прогресс М-20», «Прогресс М-23») сработали без замечаний. На Землю было доставлено в общей сложности 374 кг научных материалов с борта станции «Мир».

Необходимо отметить, что сход с орбиты кораблей «Прогресс М» с возвращаемыми баллистическими капсулами, в отличие от других грузовиков, осуществлялся на территории Казахстана, с тем чтобы обеспечить посадку капсулы в штатный район приземления спускаемых аппаратов кораблей «Союз».

Для МКС эта задача сейчас не актуальна, так как все результаты фотосъемок передаются на Землю по цифровым каналам.

Совершенно незаменимым оказался корабль «Прогресс» в роли мусорщика. После того, как грузовой отсек корабля освобождается от доставленного оборудования, его заполняют отходами и удаляемым оборудованием, которого за три-четыре месяца скапливается на борту станции до 800–1000 кг. После схода с орбиты грузовой-мусоровоз вместе со всем содержимым сгорает в плотных слоях земной атмосферы, не засоряя, таким образом, околоземное космическое пространство.

С кораблями «Прогресс» связана длительная и по-своему драматическая эпопея отработки телеоператорного режима управления (ТОРУ). Поскольку каждый грузовой корабль вез на станцию ценное, а порой и уникальное оборудование, а также расходо- емые материалы, необходимые для работы и жизнедеятельности экипажа, вопросам надежности стыковки уделялось повышенное внимание. Чтобы не потерять грузовой в случае отказа системы автоматического сближения, был введен резервный телеоператорный режим управления «Прогрессом»,

то есть управления вручную экипажем, находящимся на станции. Экипаж, имея на борту станции ручки управления ориентацией и линейных перемещений корабля «Прогресс», действовал аналогично тому, как это бывало в случаях ручного управления сближением пилотируемого корабля «Союз». Контроль сближения грузовика со станцией осуществлялся по изображению, которое передавала телекамера «Прогресса». А команды с ручек управления шли на систему управления движением грузовика по каналу УКВ-связи. Первые испытания ТОРУ были успешно выполнены во время полета корабля «Прогресс М-16» в 1993 г.

Этот режим впервые реально был восстановлен при стыковке корабля «Прогресс М-24», когда из-за повреждения антенны системы «Курс» на станции «Мир» две попытки автоматического сближения оказались безуспешными. После этого ТОРУ был введен в эксплуатацию в качестве резервного режима при стыковке автоматических кораблей с расстояния примерно 400 м.

Для исследования возможности стыковки корабля «Прогресс» с больших расстояний в случае отказа системы «Курс» в июне 1997 г. была запланирована отработка режима баллистического прецизионного сближения (БПС) до расстояния 1.5–2 км с последующей стыковкой грузового корабля «Прогресс М-34» в режиме ТОРУ. Из-за стечения ряда неблагоприятных обстоятельств испытания закончились аварией. «Прогресс М-34» столкнулся со станцией «Мир», что привело к разгерметизации и потере модуля «Спектр». Грузовик при этом практически не пострадал и закончил свой полет сходом с орбиты без каких-либо замечаний.

После тщательного анализа аварии комиссия признала возможным использование режима БПС-ТОРУ после проведения ряда мероприятий по улучшению контроля относительного движения корабля и станции.

В дальнейшем режим ТОРУ неоднократно использовался как на станции «Мир», так и на МКС.

В феврале 2000 г. появилась очередная модификация грузового корабля – «Прогресс М1» с восемью топливными баками системы дозаправки. Новый корабль мог доставлять на станцию 1600 кг топлива, то есть вдвое больше по сравнению с прежним «Прогрессом М», который имел для этого четыре бака. Первые отработочные полеты восьмибак- вые грузовики совершили к станции «Мир». И только использование корабля такого типа (им стал «Прогресс М1-5») позволило решить проблему управляемого схода с орбиты 140-тонной станции «Мир». Прежним грузовикам это было бы не под силу.

Технические эксперименты

Наряду с выполнением многих функций по обеспечению работы орбитальных станций корабли «Прогресс» активно служили на благо технического прогресса, выполняя роль универсального летающего стенда для проведения различных экспериментов в космосе.

На кораблях «Прогресс-11», «Прогресс-14», «Прогресс-18» и «Прогресс-28» были проведены эксперименты «Модель» и «Модель-2» по отработке раскрытия крупногабаритных рамочных антенн диаметром 20 м и проверке возможности связи в СНЧ-диапазоне. «Прогресс М-40» применялся для эксперимента «Краб» по исследованию раскры-

Транспортный грузовой корабль «Прогресс»

ТКГ «Прогресс» (11Ф615А15) был разработан в 1970-х годах в НПО «Энергия» на базе пилотируемого транспортного корабля 7К-Т «Союз» (11Ф615А8) для доставки грузов, научного оборудования, топлива и расходо- емых материалов на орбитальные станции ДОС с целью обеспечения деятельности экипажа и функционирования бортовых систем станции.

Стыковка ТКГ с ДОС осуществлялась в автоматическом режиме. Спускаемого аппарата корабль не имел. После выполнения программы полета он сводился с орбиты и разрушался в плотных слоях атмосферы.

Общая масса ТКГ составляла около 7000 кг, длина – 7.92 м, максимальный диаметр – 2.72 м, общая масса грузов, доставляемых на станцию, – от 2100 до 2500 кг.

ТКГ «Прогресс» состоял из трех отсеков: грузового (ГО), отсека компонентов дозаправки (ОКД) и приборно-агрегатного (ПАО).

Герметичный грузовой отсек имел диаметр 2.2 м, длину с активным СУ – 3.15 м, объем по гермокорпусу – 6.6 м³. В нем размещались доставляемые на станцию сухие грузы, оборудование, продукты питания и вода (всего до 1300 кг). После разгрузки отсек заполнялся контейнерами с отходами и отработавшим оборудованием.

Отсек компонентов дозаправки (1.7 м в длину) был негерметичен и располагался между ГО и ПАО корабля. Конструктивно ОКД был выполнен в виде двух усеченных конических оболочек с максимальным диаметром 2.1 м. В нем устанавливались два бака с окислителем и два бака с горючим (всего 850 кг топлива), баллоны с азотом и воздухом, агрегаты и сис-

Рисунок из книги «Мировая пилотируемая космонавтика. История Техника. Люди»



1, 3 и 6 – антенны системы «Игла»; 2 – грузовой отсек; 4 – отсек компонентов дозаправки; 5 – приборно-агрегатный отсек; 7 – активный стыковочный агрегат ССВП

темы дозаправки. Все жидкости перекачивались на борт ОС по специальным трубопроводам через стыковочный узел.

ПАО состоял из переходного (ПХО), приборного (ПО) и агрегатного (АО) отсеков, имел максимальный диаметр 2.72 м, длину 3.1 м и предназначался для размещения аппаратуры и агрегатов систем корабля. ПХО и АО были аналогичны соответствующим отсекам корабля 7К-Т (11Ф615А8), за исключением того, что на «Прогрессе» устанавливался только один комплект (8 шт.) двигателей ориентации тягой по 1.5 кгс каждый. В АО была размещена корректирующе-тормозная двигательная установка КТДУ-35 тягой 417 кгс и 14 двигателей причаливания и ориентации (ДПО) тягой по 10 кгс.

Топливом для КТДУ-35 служили несимметричный диметилгидразин (НДМГ) и азотная кислота (АК-27И). ДПО и ДО работали на перекиси водорода.

Герметичный ПО корабля «Прогресс» был в два раза больше по объему, чем у ТК «Союз». В нем размещались приборы и аппаратура систем: ориентации и управления движением корабля, сближения и стыковки («Игла»), радиосвязи, телеметрии, электропитания и блоки автоматик перекачки топлива.

Ресурс ТКГ ограничивался емкостью аккумуляторных батарей и был рассчитан на автономный полет до 4 суток и до 60 суток в составе комплекса. Всего было 43 запуска кораблей «Прогресс», и все успешные.

ХРОНИКА ПОЛЕТОВ ТРАНСПОРТНЫХ ГРУЗОВЫХ КОРАБЛЕЙ СЕМЕЙСТВА «ПРОГРЕСС»

Официальное название (заводской номер)	Дата и время старта	Стартовая масса корабля (грузов)	Дата и время стыковки	Место стыковки	Дата и время расстыковки	Дата и время сведения с орбиты	Длительность полета в сутках	Официальное название (заводской номер)	Дата и время старта	Стартовая масса корабля (грузов)	Дата и время стыковки	Место стыковки	Дата и время расстыковки	Дата и время сведения с орбиты	Длительность полета в сутках
Полеты к орбитальной станции «Салют-6»															
Прогресс-1 (№102)	20.01.1978 11:24:40	(2147)	22.01.1978 13:12:14	АО	06.02.1978 08:54	08.02.1978 05:00:00	19	Прогресс М-3 (№203)	01.03.1990 02:10:57	7249 (2643)	03.03.1990 04:04:32	Квант	27.04.1990 23:24:23	28.04.1990 03:00:00	58
Прогресс-2 (№101)	07.07.1978 14:26:16.045	(1858)	09.07.1978 15:58:59	АО	02.08.1978 07:57:44	04.08.1978 04:31:07	28	Прогресс-42 (№150)	05.05.1990 23:44:01	7011 (2409)	08.05.1990 01:45:03	Квант	27.05.1990 10:08:58	27.05.1990 14:40:00	22
Прогресс-3 (№103)	08.08.1978 01:31:21.957	(1951)	10.08.1978 02:59:30	АО	21.08.1978 18:42:50	23.08.1978 19:45:00	16	Прогресс М-4 (№204)	17.08.1990 07:00:41	7294 (2689)	17.08.1990 08:26:13	ПхО ББ	17.09.1990 15:42:43	20.09.1990 14:04:27	36
Прогресс-4 (№105)	04.10.1978 02:09:30.084	(2149)	06.10.1978 04:00:15	АО	24.10.1978 16:01:52	26.10.1978 19:28:13	23	Прогресс М-5 (№206)	27.09.1990 13:37:42	7320 (2594)	29.09.1990 15:26:50	ПхО ББ	28.11.1990 09:15:16	28.11.1990 13:24:28	62
Прогресс-5 (№104)	12.03.1979 08:47:28.042	(1585)	14.03.1979 10:19:21	АО	03.04.1979 19:10:00	05.04.1979 03:10:22	24	Прогресс М-6 (№205)	14.01.1991 17:50:27.094	7125 (2546)	16.01.1991 19:35:23	Квант	15.03.1991 15:46:41	15.03.1991 20:14:00	60
Прогресс-6 (№106)	13.05.1979 07:17:09.901	(1487)	15.05.1979 09:19:22	АО	08.06.1979 10:59:41	09.06.1979 12:52:46	28	Прогресс М-7 (№208)	19.03.1991 16:05:14.987	7307 (2542)	28.03.1991 15:02:28	ПхО ББ	07.05.1991 01:59:36	07.05.1991 19:24:19	49
Прогресс-7 (№107)	28.06.1979 12:25:11	(1313)	30.06.1979 14:18:22	АО	18.07.1979 06:49:55	20.07.1979 04:57:30	22	Прогресс М-8 (№207)	21.08.1991 11:04:02.998	7311 (2730)	23.08.1991 03:54:17	ПхО ББ	30.09.1991 04:53:00	30.09.1991 10:32:14	40
Прогресс-8 (№108)	27.03.1980 21:53:31.07	(1759)	29.03.1980 23:01	АО	25.04.1980 11:04	26.04.1980 09:54	30	Прогресс М-9 (№210)	17.10.1991 17.10.1991	7306 (2624)	21.10.1991 06:40:50	ПхО ББ	20.01.1992 10:13:44	20.01.1992 14:13:50	95
Прогресс-9 (№109)	27.04.1980 09:24:11.093	(1780)	29.04.1980 11:09:19	АО	20.05.1980 21:51	22.05.1980 03:45	25	Прогресс М-10 (№211)	25.01.1992 10:50:19.999	7320 (2576)	27.01.1992 12:30:43	ПхО ББ	11:43:40	17:54:00	48
Прогресс-10 (№110)	29.06.1980 07:40:42	(2117)	01.07.1980 08:53	АО	18.07.1980 01:21	19.07.1980 04:47	20	Прогресс М-12 (№213)	20.04.1992 00:29:25.014	7320 (2749)	22.04.1992 02:21:59	ПхО ББ	28.06.1992 00:34:44	28.06.1992 02:21:00	69
Прогресс-11 (№111)	28.09.1980 18:09:55.083	(2086)	30.09.1980 20:03	АО	09.12.1980 13:23	11.12.1980 17:00	74	Прогресс М-13 (№214)	30.06.1992 19:43:13.871	7320 (2752)	04.07.1992 19:55:13	ПхО ББ	24.07.1992 07:14:00	24.07.1992 10:13:00	24
Прогресс-12 (№113)	24.01.1981 17:18:02.063	(2100)	18.56	АО	19.03.1981 21:14	20.03.1981 19:59	55	Прогресс М-14 (№209)	16.08.1992 01:18:31.878	7176 (2532)	18.08.1992 03:20:48	Квант	21.10.1992 19:46:01	22.10.1992 01:30:01	67
Полеты к орбитальной станции «Салют-7»															
Прогресс-13 (№114)	23.05.1982 08:56:40.980	(2116)	25.05.1982 10:56:35	АО	04.06.1982 09:31	06.06.1982 03:05	14	Прогресс М-15 (№215)	27.10.1992 20:19:40.988	7312 (2558)	29.10.1992 22:05:51	Квант	04.02.1993 03:44:52	07.02.1993 08:55:00	103
Прогресс-14 (№117)	10.07.1982 12:57:44.012	(1981)	12.07.1982 14:41	АО	11.08.1982 01:11	13.08.1982 04:29	34	Прогресс М-16 (№216)	21.02.1993 21:32:23.016	7338 (2598)	23.02.1993 23:17:56	Квант	26.03.1993 09:50:00	27.03.1993 13:50:00	34
Прогресс-15 (№112)	18.09.1982 07:58:54.076	(1969)	20.09.1982 09:12	АО	14.10.1982 16:46	16.10.1982 20:08	29	Прогресс М-17 (№217)	31.03.1993 06:34:12.846	7348 (2604)	02.04.1993 08:16:18	Квант	11.08.1993 18:36:42	03.03.1994 06:28 [1]	337
Прогресс-16 (№115)	31.10.1982 14:20:36.101	(2136)	02.11.1982 16:22	АО	13.12.1982 18:32	14.12.1982 20:17	44	Прогресс М-18 (№218)	22.05.1993 09:41:46.896	7012 (2192)	24.05.1993 11:24:39	ПхО ББ	03.07.1993 18:58:16	04.07.1993 19:26:18	43
Прогресс-17 (№119)	17.08.1983 15:08:23.195	(1968)	19.08.1983 16:47	АО	17.09.1983 14:44	18.09.1983 02:43	32	Прогресс М-19 (№219)	11.08.1993 01:23:44.803	7019 (2249)	13.08.1993 03:00:06	Квант	12.10.1993 20:59:06	13.10.1993 02:44:04	63
Прогресс-18 (№118)	20.10.1983 12:59:05.217	(1879)	22.10.1983 14:34	АО	13.11.1983 06:08	16.11.1983 07:18	27	Прогресс М-20 (№220)	12.10.1993 00:33:18.911	7046 (2210)	14.10.1993 02:24:46	Квант	21.11.1993 05:38:43	21.11.1993 11:25:22	40
Прогресс-19 (№120)	21.02.1984 09:46:05.286	(2094)	23.02.1984 11:21	АО	31.03.1984 12:40	01.04.1984 21:18	41	Прогресс М-21 (№221)	28.01.1994 05:12:10.257	7130 (2385)	30.01.1994 06:56:13	Квант	23.03.1994 04:20:29	23.03.1994 07:32:00	54
Прогресс-20 (№121)	15.04.1984 11:12:53.072	(2376)	17.04.1984 12:22	АО	06.05.1984 20:46	07.05.1984 11:56	22	Прогресс М-22 (№222)	22.03.1994 07:54:12.032	7103 (2363)	24.03.1994 09:39:37	Квант	23.05.1994 03:56:38	23.05.1994 07:10:00	62
Прогресс-21 (№116)	08.05.1984 01:47:15.111	(2080)	10.05.1984 03:10	АО	26.05.1984 12:41	26.05.1984 17:17	19	Прогресс М-23 (№223)	22.05.1994 07:30:04.107	7117 (2207)	24.05.1994 09:18:35	Квант	02.07.1994 11:46:49	02.07.1994 17:31:37	41
Прогресс-22 (№122)	28.05.1984 17:12:51.851	(2126)	30.05.1984 18:47	АО	15.07.1984 16:36	15.07.1984 21:07	48	Прогресс М-24 (№224)	25.08.1994 17:25:11.960	6992 (2355)	02.09.1994 16:30:28	ПхО ББ	04.10.1994 21:55:52	05.10.1994 00:44:00	40
Прогресс-23 (№124)	14.08.1984 09:28:14.843	(2267)	16.08.1984 11:11	АО	26.08.1984 11:11	28.08.1984 04:28	14	Прогресс М-25 (№225)	11.11.1994 10:21:57.885	7125 (2380)	13.11.1994 12:04:27	Квант	16.02.1995 16:02:30	16.02.1995 19:06:00	97
Прогресс-24 (№125)	21.06.1985 03:39:40.857	(1977)	23.06.1985 05:54	АО	15.07.1985 15:28	16.07.1985 00:12	25	Прогресс М-26 (№226)	15.02.1995 19:48:27.981	7139 (2388)	17.02.1995 21:21:33	Квант	15.03.1995 05:26:38	15.03.1995 08:28:00	28
Космос-1669 (№126)	19.07.1985 16:05:07.84	(2254)	21.07.1985 18:05	АО	29.08.1985 00:50	30.08.1985 04:20	42	Прогресс М-27 (№227)	09.04.1995 22:34:11.943	7148 (2390)	12.04.1995 00:00:40	ПхО ББ	23.05.1995 02:42:37	23.05.1995 05:40:15	43
Полеты к орбитальной станции «Мир»															
Прогресс-25 (№134)	19.03.1986 13:08:24.898	(2482)	21.03.1986 14:16:01	АО ББ	20.04.1986 22:24:08	21.04.1986 03:00:00	33	Прогресс М-28 (№228)	20.07.1995 06:04:41.003	7125 (2380)	22.07.1995 07:39:37	ПхО ББ	04.09.1995 08:09:53	04.09.1995 11:15:01	46
Прогресс-26 (№136)	23.04.1986 22:40:05.048	(2405)	27.04.1986 00:26:06	АО ББ	22.06.1986 21:25:00	23.06.1986 21:41:01	61	Прогресс М-29 (№229)	08.10.1995 21:50:39.868	7122 (2382)	10.10.1995 23:32:39	Квант	19.12.1995 12:15:05	19.12.1995 18:26:00	72
Прогресс-27 (№135)	16.01.1987 09:06:23.013	(2406)	18.01.1987 10:26:50	АО ББ	23.02.1987 14:29:01	25.02.1987 18:16:45	40	Прогресс М-30 (№230)	18.12.1995 17:31:35.014	7068 (2325)	20.12.1995 19:10:15	Квант	22.02.1996 10:26:48	22.02.1996 16:45:00	66
Прогресс-28 (№137)	03.03.1987 14:14:04.993	(2084)	05.03.1987 15:42:36	АО ББ	26.03.1987 08:06:48	28.03.1987 06:01:01	25	Прогресс М-31 (№231)	05.05.1996 10:04:18.081	7141 (2410)	07.05.1996 11:54:17	ПхО ББ	01.08.1996 19:44:54	01.08.1996 22:44:30	89
Прогресс-29 (№127)	21.04.1987 18:14:16.894	(2227)	23.04.1987 20:04:51	Квант	11.05.1987 06:10:01	11.05.1987 10:51:16	20	Прогресс М-32 (№232)	31.07.1996 23:00:05.855	7130 (2403)	03.08.1996 01:03:40	ПхО ББ	18.08.1996 12:33:45	18.08.1996 20:11:19	112
Прогресс-30 (№128)	19.05.1987 07:02:09.901	(1856)	21.05.1987 08:52:38	Квант	19.07.1987 03:19:51	19.07.1987 08:00:00	61	Прогресс М-33 (№233)	20.11.1996 02:20:38.104	7190 (2462)	22.11.1996 04:01:30	Квант	06.02.1997 15:13:53	12.03.1997 05:35:00	112
Прогресс-31 (№138)	03.08.1987 23:44:10.96	(2441)	06.08.1987 01:27:35	Квант	22.09.1987 02:57:41	23.09.1987 03:22:00	50	Прогресс М-34 (№234)	06.04.1997 19:04:04.926	7156 (2430)	08.04.1997 20:30:01	Квант	24.06.1997 13:22:45	02.07.1997 08:34:58	87
Прогресс-32 (№139)	24.09.1987 02:43:54.071	(2341)	26.09.1987 04:08:15	Квант	10.11.1987 07:09:10	11.11.1987 17:11.1987	56	Прогресс М-35 (№235)	05.07.1997 07:11:53.937	7149 (2425)	07.07.1997 08:59:24	Квант	06.08.1997 14:46:40	07.10.1997 07:10.1997	95
Прогресс-33 (№140)	21.11.1987 02:47:12.012	(2082)	23.11.1987 04:39:13	Квант	19.12.1987 11:15:46	19.12.1987 15:56:00	29	Прогресс М-36 (№237)	05.10.1997 18:08:56.924	7195 (2502)	08.10.1997 20:07:09	Квант	17.12.1997 09:01:53	19.12.1997 16:20:01	75
Прогресс-34 (№142)	21.01.1988 01:51:54.043	(2324)	23.01.1988 03:09:09	Квант	04.03.1988 06:40:09	04.03.1988 09:45:00	43	Прогресс М-37 (№236)	20.12.1997 11:45:01.972	7195 (2492)	22.12.1997 13:22:13	Квант	30.01.1998 15:53:21	30.01.1998 15:03.1998	86
Прогресс-35 (№143)	24.03.1988 00:05:12	(2283)	26.03.1988 01:21:35	Квант	05.05.1988 04:36:03	05.05.1988 09:01:30	42	Прогресс М-38 (№240)	15.03.1998 01:45:55.038	7007 (2377)	17.03.1998 03:31:17	Квант	15.05.1998 21:43:54	15.05.1998 00:39:00	62
Прогресс-36 (№144)	13.05.1988 03:30:24.654	(2357)	15.05.1988 05:13:26	Квант	05.06.1988 14:11:55	05.06.1988 23:28:00	24	Прогресс М-39 (№238)	15.05.1998 01:12:58.893	7135 (2437)	17.05.1998 02:50:33	Квант	12.08.1998 02:28:52	12.08.1998 01:14:30	167
Прогресс-37 (№145)	19.07.1988 00:13:08.941	(2305)	21.07.1988 01:33:40	Квант	12.08.1988 11:31:54	12.08.1988 15:51:30	25	Прогресс М-40 (№239)	25.10.1998 07:14:57.163	7285 (2552)	27.10.1998 08:43:41	Квант	04.02.1999 12:59:32	05.02.1999 13:16:05	103
Прогресс-38 (№146)	10.09.1988 02:33:39.761	(2282)	12.09.1988 04:22:28	Квант	23.11.1988 15:12:46	23.11.1988 21:26:00	75	Прогресс М-41 (№241)	16.07.1999 18:07.1999	7150 (2420)	18.07.1999 20:53:21	Квант	02.02.2000 06:11:52	02.02.2000 09:10:40	201
Прогресс-39 (№147)															

Официальное название (заводской номер)	Дата и время старта	Стартовая масса корабля (грузов)	Дата и время стыковки	Место стыковки	Дата и время расстыковки	Дата и время сведения с орбиты	Длительность полета в сутках	Официальное название (заводской номер)	Дата и время старта	Стартовая масса корабля (грузов)	Дата и время стыковки	Место стыковки	Дата и время расстыковки	Дата и время сведения с орбиты	Длительность полета в сутках
Прогресс М-2 (№252)	25.04.2000 23:08:02.001	7280 (2272)	28.04.2000 00:28:47	Квант	15.10.2000 21:09:51	16.10.2000 01:41:23	173	Прогресс М-53 (№353)	17.06.2005 02:09:33.910	7261 (2383)	19.06.2005 03:41:31	АО СМ	07.09.2005 13:25:57	07.09.2005 16:26:00	83
Прогресс М-43 (№243)	17.10.2000 00:27:06.038	6860 (2174)	21.10.2000 00:16:05	Квант	25.01.2001 08:19:23	29.01.2001 05:12:00	104	Прогресс М-54 (№354)	08.09.2005 16:07:54.146	7283 (2414)	10.09.2005 17:42:03	АО СМ	03.03.2006 13:06:10	03.03.2006 16:05:00	176
Прогресс М-15 (№254)	24.01.2001 07:28:42.006	7082 (2260)	27.01.2001 08:33:31	Квант	[2]	23.03.2001 08:07:36	58	Прогресс М-55 (№355)	21.12.2005 21:38:19.885	7285 (2491)	23.12.2005 22:46:14	СО	19.06.2006 17:06:35	19.06.2006 20:06:01	180
Полеты к Международной космической станции								Прогресс М-56 (№356)	24.04.2006 19:03:25.243	7281 (2595)	26.04.2006 20:41:31	АО СМ	19.09.2006 03:28:17	19.09.2006 06:28:00	148
Прогресс М1-3 (№251)	06.08.2000 21:26:41.974	7281 (2174)	08.08.2000 23:12:56	АО СМ	01.11.2000 07:04:49	01.11.2000 10:05:00	87	Прогресс М-57 (№357)	24.06.2006 18:08:17.829	7283 (2578)	26.06.2006 19:24:36	СО	17.01.2007 02:29:12	17.01.2007 05:29:00	207
Прогресс М1-4 (№253)	16.11.2000 04:32:35.943	7285 (2380)	18.11.2000 06:47:42	ФГБ	01.12.2000 19:22:52	01.12.2000 18:59:00	85	Прогресс М-58 (№358)	23.10.2006 16:40:35.849	7093 (2394)	26.10.2006 17:29:16	АО СМ	27.03.2007 21:10:52	28.03.2007 01:44:30	155
Прогресс М-44 (№244)	26.02.2001 11:09:35.029	7287 (2543)	28.02.2001 12:49:47	АО СМ	16.04.2001 11:47:47	16.04.2001 16:23:00	49	Прогресс М-59 (№359)	18.01.2007 05:12:14.983	7274 (2561)	20.01.2007 05:58:53	СО	01.08.2007 17:07:05	01.08.2007 21:42:00	196
Прогресс М1-6 (№255)	21.05.2001 01:32:39.835	7360 (2478)	23.05.2001 03:23:56	АО СМ	22.08.2001 09:01:36	22.08.2001 12:03:00	93	Прогресс М-60 (№360)	12.05.2007 06:25:38.132	7264 (2567)	15.05.2007 08:09:57	АО СМ	19.09.2007 03:36:51	19.09.2007 25:09:00	137
Прогресс М-45 (№245)	21.08.2001 12:23:54.184	7290 (2561)	23.08.2001 12:51:11	АО СМ	22.11.2001 19:12:01	22.11.2001 23:48:00	94	Прогресс М-61 (№361)	02.08.2007 20:33:47.843	7284 (2569)	05.08.2007 21:40:25	СО	22.12.2007 06:59:52	22.12.2007 22:06:00	173
Прогресс М-СО1 (№301)	15.09.2001 02:34:54.979	7130 (3676 [3])	17.09.2001 04:05:13	ПхО СМ	26.09.2001 18:39:19 [4]	27.09.2001 02:20:00 [4]	12	Прогресс М-62 (№362)	23.12.2007 10:12:40.914	7136 (2430)	26.12.2007 11:14:06	СО	[5]		
Прогресс М1-7 (№256)	26.11.2001 21:24:11.904	7331 (2468)	28.11.2001 22:43:02	АО СМ	19.03.2002 20:43:04	20.03.2002 04:27:26	113	<p>Даты и времена событий приведены по декретному московскому времени. Под сведением с орбиты понимается момент включения двигателя на торможение. Длительность полета вычислена от запуска до затопления с округлением до ближайших суток</p> <p>Примечания: [1] – дата и время падения несгоревших элементов конструкции грузовика в океан [2] – корабль сведен с орбиты вместе со станцией [3] – масса СО «Пирс» с грузами [4] – дата и время отделения от СО «Пирс» и сведения с орбиты приборно-агрегатного отсека с переходной проставкой [5] – по состоянию на 31 января 2008 г. грузовик находился в составе станции</p> <p>Сокращения: АО – агрегатный отсек ББ – Базовый блок ПхО – переходный отсек СМ – Служебный модуль «Звезда» СО – Стыковочный отсек «Пирс» ФГБ – Функционально-грузовой блок «Заря»</p> <p style="text-align: right;">Таблицу составил А. Красильников</p> <p style="text-align: center;">Автор выражает особую благодарность сотрудникам ЦУП А. Кирееву, В. Лындиному и Е. Мельникову за предоставленные для таблицы данные</p>							
Прогресс М1-8 (№257)	21.03.2002 23:13:38.980	7286 (2407)	24.03.2002 23:57:56	АО СМ	25.06.2002 11:25:50	25.06.2002 14:35:01	96								
Прогресс М-46 (№246)	26.06.2002 08:36:29.859	7285 (2580)	29.06.2002 09:23:00	АО СМ	24.09.2002 16:58:49	24.10.2002 12:34:00	110								
Прогресс М1-9 (№258)	25.09.2002 19:58:23.773	7438 (2588)	29.09.2002 20:00:54	АО СМ	01.02.2003 19:00:54	01.02.2003 22:09:00	129								
Прогресс М-47 (№247)	02.02.2003 15:59:39.949	7267 (2568)	04.02.2003 17:49:00	АО СМ	28.08.2003 11:48:08	28.08.2003 04:49:00	207								
Прогресс М1-10 (№259)	08.06.2003 13:34:18.837	7266 (2305)	11.06.2003 14:14:53	СО	04.09.2003 22:41:44	03.10.2003 14:26:00	117								
Прогресс М-48 (№248)	29.08.2003 04:47:59.018	7283 (2566)	31.08.2003 06:40:45	АО СМ	28.01.2004 11:35:56	28.01.2004 16:11:00	153								
Прогресс М1-11 (№260)	29.01.2004 14:58:08.081	7296 (2408)	31.01.2004 16:13:11	АО СМ	24.05.2004 12:19:29	03.06.2004 12:50:00	126								
Прогресс М-49 (№249)	25.05.2004 15:34:22.926	7261 (2535)	27.05.2004 16:54:43	АО СМ	30.07.2004 09:04:48	30.07.2004 13:37:00	66								
Прогресс М-50 (№350)	11.08.2004 08:03:07.172	7264 (2566)	14.08.2004 08:01:08	АО СМ	22.12.2004 22:37:01	23.12.2004 01:32:17	134								
Прогресс М-51 (№351)	24.12.2004 01:19:34.124	7268 (2551)	26.12.2004 02:57:45	АО СМ	27.02.2005 19:06:29	09.03.2005 19:17:00	76								
Прогресс М-52 (№352)	28.02.2005 22:09:18.089	7259 (2388)	02.03.2005 23:10:08	АО СМ	15.06.2005 23:16:10	16.06.2005 02:16:00	107								

тия, формообразования, жесткостных и динамических характеристик двух кольцевых конструкций (диаметром 20 м каждая) с использованием приводов из сплава никелида титана, обладающего эффектом памяти формы. При запусках пяти грузовиков проводилась отработка катапультируемого кресла, предназначавшегося для спасения экипажа корабля «Буран» на участке выведения.

Очень интересный эксперимент по раскрытию бескаркасного пленочного отражателя диаметром 20 метров состоялся в 1993 г. на корабле «Прогресс М-14» после его стыковки со станцией «Мир». Этот эксперимент носил название «Знамя-2». Раскрытие отражателя осуществлялось под действием центробежных сил. Предполагалось, что с помощью таких космических зеркал, но значительно большего диаметра в будущем можно будет освещать отраженным солнечным светом приполярные районы в зимний период, а также совершать межпланетные перелеты, используя отражатель в качестве солнечного паруса.

Второй такой эксперимент «Знамя-2.5» с отражателем диаметром 25 м постигла неудача. В начале разветывания полотнище зацепилось за антенну, незадолго до этого ошибочно выдвинутую в зону его раскрытия. Это досадное происшествие оказалось следствием недостаточной проработки схе-

мы проведения эксперимента и стало для всех запомнившейся «наукой на будущее».

В декабре 1997 г. с корабля «Прогресс М-36» после его отхода от станции «Мир» был запущен немецкий спутник «Инспектор». Предполагалось, что он будет совершать облет станции, передавая со своей телекамеры изображение ее внешней поверхности, то есть проводить инспекцию. Экипаж станции по каналу телеуправления должен был корректировать движение этого спутника. К сожалению, эксперимент удался не полностью.

Опыт эксплуатации кораблей «Прогресс» дает основание с уверенностью утверждать, что возможности и характеристики их бортовых систем позволяют выполнять широкий круг экспериментов различного направления, причем в течение длительного времени. Это подтверждено 337-суточным полетом корабля «Прогресс М-17».

Багаж, накопленный в многочисленных полетах кораблей «Прогресс» к орбитальным станциям «Салют-6», «Салют-7» и «Мир», в полной мере используется сегодня в программе МКС.

Так, доставленный «Прогрессом М-СО1» СО «Пирс» существенно расширил возможности российского сегмента: кроме обеспечения стыковок к нему грузовых и пилотируемых кораблей, он выполняет еще и роль шлю-

зовой камеры при выходах в открытый космос. А грузовики, пристыкованные к «Пирсу», могут более эффективно участвовать в управлении ориентацией станции по каналу крена.

В марте 2002 г. с борта грузового корабля «Прогресс М1-7» после его отстыковки от МКС запустили научно-образовательный микроспутник «Колибри» (совместная программа России и Австралии).

«Прогресс М-46» в 2002 г. и «Прогресс М1-10» в 2003 г. после расстыковки в автономном полете проводили телевизионную съемку районов европейской части России, пострадавших от стихийных бедствий, и участвовали в изучении экологической обстановки на территории нашей страны.

В автономных полетах грузовых кораблей проводились геофизические эксперименты «Плазма-Прогресс» («Прогресс М-60») и «Отражение» («Прогресс М-61»).

И все вышесказанное – это далеко не полный перечень возможностей нашего славного космического труженика – автоматического грузового корабля «Прогресс».

Опыт эксплуатации российских кораблей «Прогресс» лег в основу проекта европейского грузового корабля ATV, так же как опыт полетов наших орбитальных станций, особенно станции «Мир», стал основой для практического создания МКС.



Коллегия Роскосмоса



РОСКОСМОС

И. Маринин.
«Новости космонавтики»
Фото П. Шарова

23 января в Москве состоялось расширенное заседание коллегии Роскосмоса. Помимо постоянных членов коллегии и руководителей ведущих предприятий космической отрасли, на заседании присутствовали первый заместитель Председателя Правительства РФ Сергей Иванов, ответственные работники Администрации Президента, Совета безопасности, Правительства, Военно-промышленной комиссии при Правительстве, депутаты Госдумы, заинтересованные представители органов исполнительной власти, ученые РАН и других научно-исследовательских организаций, сотрудники вузов.

Открывая заседание, руководитель агентства Анатолий Николаевич Перминов сказал, что это первая в 2008 г. коллегия для подведения итогов деятельности агентства и организаций ракетно-космической промышленности в 2007 г. и определения основных задач на наступивший год. Он призвал участников выдвигать конкретные предложения по изменению и дополнению проекта решения коллегии с целью более полного определения задач 2008 г.

Далее слово было предоставлено первому вице-премьеру **Сергею Борисовичу Иванову**:

«Уважаемые коллеги! Я не первый раз присутствую на итоговой коллегии Роскосмоса и сегодня хочу остановиться на принципиальных моментах и перспективах развития нашей космической деятельности.

Сегодня мы собрались здесь, чтобы подвести итоги деятельности Роскосмоса за прошедший год и предметно обсудить перспективы нашей совместной работы на ближайшую перспективу. Без сомнения, ракетно-космическая отрасль в нашей стране в целом функционирует устойчиво. Мы по-прежнему удерживаем первое место в мире по количеству пусков ракет-носителей, постепенно пополняется орбитальная группировка, успешно реализуются программы исследований, успешно и динамично развивается международное сотрудничество в космической сфере. Естественно, существуют у нас и проблемы, на решении которых я остановлюсь.

Особенно показательной является ситуация, сложившаяся вокруг системы ГЛОНАСС. Несмотря на прилагаемые усилия, многие задачи по обеспечению ее развертывания и организации применения решаются крайне сложно. Причем это касается как координации всей деятельности в рамках программы, за которую отвечает ваше агентство, так и конкретных участков работы. Так, пока далеко не в достаточной мере происходит наращивание мощностей предприятий – изготовителей космических аппаратов системы. Состав орбитальной группировки еще не обеспечивает на 100% доступность услуг ГЛОНАСС на всей территории РФ, а точностные характеристики не соответствуют современным



требованиям. Не достигнут необходимый уровень надежности элементов бортовой аппаратуры космических аппаратов.

Печально, но на российском рынке так и не появилась до сих пор в свободной продаже в том масштабе, в котором востребована, конкурентоспособная отечественная навигационная аппаратура. Да, первые образцы появились, но они были сметены с прилавков буквально как во времена советского дефицита. Не создана необходимая инфраструктура для массового коммерческого использования услуг ГЛОНАСС. Тактико-технические требования к системе, в том числе, и это, наверно, самое главное, к перспективному космическому аппарату «Глонасс-К» со сроком жизни 10 лет и выше, еще не согласованы Министерством обороны и Роскосмосом.

До сих пор отсутствует необходимая нормативная правовая база в области создания и использования цифровых навигационных карт и навигационной деятельности в России вообще. На сегодняшний день РФ открыта для любой коммерческой деятельности, а закона, регулирующего навигационную деятельность на территории страны, до сих пор нет. Очевидные упущения при проектировании ФЦП «Глобальная навигационная система» привели к тому, что мы будем вынуждены вносить в программу изменения в целях безусловного доведения характеристик системы ГЛОНАСС до конкурентоспособного уровня...

Обращаю внимание руководства Роскосмоса как ведомства – координатора работ на недопустимость невыполнения поставленных задач, поскольку ГЛОНАСС относится к числу самых важных приоритетов развития высоких технологий и решения социальных задач, стоящих перед государством. Речь идет о персональной ответственности руководителей за развитие как отдельных компонентов, так и системы в целом.

Кроме объективных и субъективных трудностей с ГЛОНАСС в 2007 г., как вы все прекрасно знаете, мы не смогли и не сумели осуществить и ряд запланированных запус-

ков важнейших космических аппаратов. Это связано, прежде всего, с задержками в изготовлении необходимой техники, обусловленными тем, что предприятия ракетно-космической промышленности все чаще и чаще сталкиваются со старением основных фондов и станочного парка. Обостряются и кадровые вопросы.

Я уверен, что Анатолий Николаевич детально расскажет о реальном положении дел в отрасли – с цифрами, выкладками, конкретными фактами и предложениями.

Со своей стороны хочу акцентировать внимание присутствующих на следующих аспектах, которые имеют для нас сегодня ключевое и принципиальное значение.

Прежде всего подчеркиваю: освоение околоземного пространства и ближайших планет – это не самоцель для России. Заниматься столь масштабными и соответственно затратными проектами просто так, для удовлетворения собственных амбиций или для достижения каких-то призрачных целей, мы просто не имеем права!

Потребности обеспечения национальной безопасности, конкретная экономичес-



кая выгода, а также возможность решения серьезных научных задач – вот те три главных критерия для выбора перспективных направлений космической деятельности. Нацбезопасность, экономическая или коммерческая выгода и решение научных задач!

Что же касается вопроса практического использования результатов такой деятельности, то, напомним, обсуждению именно этой темы было посвящено заседание президиума Госсовета, которое в марте прошлого года проходило в Калуге, на родине К. Э. Циолковского и было посвящено как раз конкретно применению космической техники для экономического и социального развития страны. На этом заседании были четко обозначены «звенья цепи», мешающие нам ликвидировать разрыв между имеющимися ресурсами и той пользой от космической деятельности, космической технологии, которую она могла бы принести всему государству и гражданам.

Тогда же с целью преодоления существующих проблем было принято решение о реализации соответствующей Федеральной целевой программы. Обращаю особое внимание: подготовка, согласование и принятие Федеральной целевой программы должны стать одним из главных элементов инфраструктуры (?) в 2008 г. Это во-первых.

Во-вторых, все наши космические, в прямом и переносном смысле, планы прямо завязаны от возможностей отечественной промышленности. Вот уже на протяжении полувека мы занимаем лидирующие позиции в области создания ракетно-космической техники. В данной сфере у нас накоплен богатейший опыт: научный, технологический, управленческий. А это, в свою очередь, дает ощутимые преимущества в обостряющейся сейчас конкурентной борьбе за растущие рынки космических услуг. Так, например, только их навигационный спектр к 2015 г. будет составлять около 60 млрд долл. США. Вот перед нами такой рынок.

Вместе с тем, в связи с нашими достижениями именно в ракетной технике, в целом в космической деятельности сложился определенный перекося. Сегодня Роскосмос зарабатывает деньги в основном за вывод на орбиту иностранных спутников. Однако зачастую потом информацию, поступающую с этих же спутников, с этих же космических аппаратов, наши государственные организации и граждане вынуждены приобретать за значительно более высокую цену.

Подобное положение, конечно, надо менять! И для этого крайне важно эффективно использовать имеющийся у нас задел, с тем чтобы форсировать процесс создания наукоемких продуктов и выработку коммерческих предложений с использованием космических технологий. А уже потом, опираясь на них, предлагать потребителям наши собственные комплексы услуг, которые бы пользовались устойчивым спросом не только в России, но и во всем мире. Если мы не сделаем этого, то постепенно рискуем попросту превратиться в «космического извозчика», который запускает на орбиту космические аппараты в интересах иностранцев. Альтернативы здесь просто нет!

При этом параллельно с научными изысканиями необходимо целенаправленно осуществлять и расширение масштабов интег-



рации отраслевых структур, модернизацию их производственной базы, которая ни в коем случае не должна выступать в качестве сдерживающего фактора внедрения инноваций. В эпоху глобализации только крупные и подготовленные игроки способны успешно выступать на поле международной конкуренции. И мы должны стремиться стать именно таковыми!

В утвержденной в прошлом феврале «Стратегии развития ракетно-космической промышленности» алгоритм действий на период до 2015 г. уже определен. Дело теперь за неукоснительным выполнением утвержденных планов, тем более что реализуемые в их рамках мероприятия уже позволили добиться определенных позитивных результатов. Так, объем производства продукции в отрасли вырос в прошлом году на 15%, что более чем в 2 раза выше среднестатистического показателя по всей российской промышленности. Это неплохой результат.

О наличии положительной динамики наглядно свидетельствует и тот факт, что в этом году мы имеем возможность значительно расширить космическую деятельность нашей страны. В частности, предусматривается существенно увеличить интенсивность пусков ракет-носителей. В 2007 г. произведено 26 запусков, в 2008 г. планируется 45. И здесь необходимо соблюдать ту грань, о которой я уже говорил, чтобы не превратиться в космического извозчика. Нам удалось заметно пополнить орбитальную группировку новыми аппаратами, в том числе и шестью новыми спутниками для системы ГЛОНАСС.

Следующий аспект. Его можно назвать инфраструктурным, и связан он с обеспечением независимого доступа России в космическое пространство. Здесь, говоря военным языком, у нас открылся «второй фронт». Ибо наряду с развитием Плесецка самое пристальное внимание теперь нам предстоит уделять и созданию нового российского космодрома Восточный на Дальнем Востоке. По сути в Амурской области предстоит построить не просто специализированные объекты, какие-то инфраструктурные объекты для будущего, а самый настоящий новый город. При чем обращаю внимание присутствующих на следующее. Речь идет не только о новых современных заводах, транспортных маршрутах, [...] инфраструктуре. Прошу обратить внимание проектировщиков, что для будущего космодрома должно быть предусмотрено специальное современное архитектурное решение, чтобы российские граждане, которые будут жить и

работать на этом космодроме, жили в достойных условиях. Планировка должна быть современной, не основанная на «хрущобах», на панельном домостроении и тому подобном.

Сроки определены достаточно сжатые. К 2016 г. новый космодром должен быть готов для запуска ракет-носителей любого типа. А в 2018 г. планируется, что с него уже можно будет начинать программу пилотируемых полетов. Так что времени на раскачку у нас по существу не осталось! Поэтому все условия для развертывания крупномасштабных опытно-конструкторских и проектных работ должны быть подготовлены уже в текущем году. Оперативно предстоит решить и вопросы, связанные с формированием органа управления космодромом, его комплектованием и организацией функционирования.

И последнее. Буквально несколько слов о международном сотрудничестве. В настоящее время Федеральное космическое агентство активно работает со многими зарубежными партнерами. География подобного взаимодействия постоянно расширяется, в том числе и по ГЛОНАССу. Преимущества, которые дает использование космических технологий, уже по достоинству оценили не только ведущие государства мира, но и многие развивающиеся государства. Нам же такое сотрудничество, с одной стороны, конечно, приносит экономическую выгоду, о чем никогда нельзя забывать, и способствует повышению качества выпускаемой на кооперационной основе продукции, а с другой – позволяет получать существенные внешнеполитические дивиденды. Это действительно так.

Однако так происходит лишь в том случае, если соглашения, которые заключаются Роскосмосом, выверены, а принимаемые по ним обязательства гарантированно выполняются. Мы не вправе допускать неприятных инцидентов, подобных срыву сроков запуска южно-африканского спутника, который имел место в 2007 г., или проблем с Республикой Казахстан по поводу строительства стартового комплекса «Байтерек».

Количество зарубежных контактов не может идти в ущерб их качеству и одновременно никоим образом не должно влиять на деятельность в интересах отечественных потребителей космических услуг.

Уважаемые коллеги! Подытоживая свое выступление, отмечу, что в этом году перед Федеральным космическим агентством стоят многоплановые задачи. Рассчитываю, что все участники заседания хорошо понимают важность их своевременного и качественно-

го решения. В частности, уже в ближайшее время на рассмотрение Совета безопасности должны быть представлены «Основы политики Российской Федерации в области космической деятельности на долгосрочную перспективу», то есть до 2020 г., и дальнейшую перспективу. Этот важнейший документ призван сфокусировать в себе наши главные приоритеты на долгие годы вперед, и поэтому от уровня подготовки этого документа во многом зависит космическое будущее России! Благодарю за внимание».

А. Н. Перминов выступил с докладом. Он, в частности, сказал: «Наступивший 2008 год во многом определяет необходимость принципиального обновления подходов к деятельности Федерального космического агентства, реорганизации ракетно-космической промышленности. Это обусловлено объективной и принципиальной оценкой результатов деятельности агентства в 2007 г. и особенностями 2008 г. В отношении результатов деятельности агентства и организаций ракетно-космической промышленности необходимо доложить следующее. Главный итог 2007 г. – это сохранение интенсивности отечественной космической деятельности... в программе пилотируемых космических полетов и ряда других. Кроме того, в течение года обеспечено наращивание основ для задействования космических средств в интересах социально-экономического развития страны. Это основной результат 2007 года, [который] развивается рядом следующих позитивных итогов работы агентства и ракетно-космической промышленности».

Далее коллегия продолжила работу в закрытом режиме. После доклада А. Н. Перминова заслушали ряд выступлений руководителей предприятий промышленности и должностных лиц агентства – членов коллегии. Результаты заседания объявлены не были.

В перерыве руководитель Роскосмоса А. Н. Перминов сделал заявление для журналистов: «Сегодня мы проводим основополагающую коллегию, где идет, естественно, подведение итогов за прошедший год и постановка задач на следующий год. 2008-й для отечественной космонавтики – это переломный год. Это год решения о создании космодрома Восточный, год окончательного решения по созданию системы ГЛОНАСС, и не только орбитальной группировки, а прежде всего наземной аппаратуры потребителей, цифровых карт, внедрения их в народное хозяйство. Это год создания специальной программы по доведению результатов космической деятельности до регионов. Это год создания нового оборудования, перевооружения космической отрасли. Все эти вопросы мы сегодня рассматривали на коллегии в присутствии высоких должностных лиц и первого вице-преьера Сергея Борисовича Иванова, администрации президента, представителей других министерств и ведомств». Затем Анатолий Перминов ответил на вопросы журналистов.

– Сегодня вице-премьер Иванов выразил недовольство развитием и качеством группировки ГЛОНАСС и намекнул на предполагаемые кадровые перестановки. Прокомментируйте, пожалуйста, эту информацию.



– Кадровых перестановок на сегодняшний день не планируется. Другое дело, что предыдущая коллегия выявила ряд очень серьезных упущений в работе нескольких основополагающих предприятий. Поэтому руководители этих предприятий предупреждены, что в апреле мы повторно рассмотрим этот вопрос и порядам устранения недостатков. Если сделаны сдвиги в правильную сторону... наша задача не снять руководителя любого ранга, а заставить его работать, качественно заставить работать.

– О руководителях каких предприятий идет речь?

– Я не хотел бы затрагивать конкретные фамилии. В первую очередь это касается РНИИ КП.

– Расскажите подробнее о невыполнении обязательств по запуску южно-африканского спутника, о чем упомянул Сергей Иванов.

– По южно-африканскому спутнику... К сожалению, Министерство обороны отказало в запуске этого спутника в том плане, как это планировалось. Честно говоря, и Минобороны Южно-Африканской Республики отказалось от нашего спутника, когда была уже вся договоренность и подписаны все документы. Поэтому два министерства обороны пошли свои путем, и мы решили не вмешиваться в эту задачу. Сейчас возможности запуска нет.

– Каково состояние дел с новой МБР морского базирования «Булава»?

– Продолжатся обязательно испытания «Булавы». В ближайшее время будет заседание Военно-промышленной комиссии по «Булаве», где будут приняты основополагающие решения по количеству запусков в 2008 г. и по принципиальным конструктивным, техническим и технологическим решениям...

– Есть ли в планах Роскосмоса какие-то новые задачи по освоению Луны и Марса?

– Все наши задачи и планы мы доведем в феврале-марте до Совета безопасности, где будут рассматриваться перспективы развития всей космической деятельности России до 2020 г. и выстраиваться эта концепция. И там, конечно, все эти вопросы будут докладываться. Я их буду докладывать в положительном плане.

(Тексты выступления С. Б. Иванова, доклада А. Н. Перминова и ответов на вопросы приведены по расшифровке магнитофонной записи, имеющейся в редакции)

Контракт на VeriColombo

Сообщение ЕКА

18 января в г. Фридрихсхафен (ФРГ) состоялось подписание контракта между ЕКА и компанией Astrium на разработку и изготовление европейских компонентов межпланетной станции VeriColombo.

VeriColombo – совместная европейско-японская миссия к Меркурию, целью которой является наиболее полное изучение ближайшей к Солнцу планеты (НК № 12, 2000; № 4, 2007). Космический комплекс состоит из перелетной ступени МТМ и двух спутников Меркурия – европейского МРО и японского ММО. Запуск планируется на август 2013 г. ракетой «Союз-2-1Б» с РБ «Фрегат» с космодрома Куру, а прибытие к Меркурию – на 2019 г.

После выхода на орбиту спутники будут исследовать происхождение и эволюцию Меркурия, внутреннее строение и магнитное поле планеты, а также осуществлять проверку общей теории относительности А. Эйнштейна. На МРО должны быть установлены 11 научных инструментов, а на ММО, который специализируется на изучении магнитосферы планеты, – пять.

Компания Astrium была выбрана главным промышленным подрядчиком по европейским компонентам АМС VeriColombo в 2006 г. В соответствии с контрактом на 350.9 млн евро Astrium и возглавляемая ею кооперация* должны изготовить перелетный модуль МТМ и европейский орбитальный аппарат МРО. Ближайший этап работы – предварительная защита проекта, которая состоится в конце весны 2008 г. В течение 2008 г. будут заключаться контракты с субподрядчиками, и после этого начнется изготовление аппарата.

Основную трудность менеджер проекта от ЕКА Ян ван Кастерен (Jan van Casteren) видит в обеспечении работоспособности аппарата у Меркурия, где мощность солнечного излучения в 10 раз выше, чем в окрестностях Земли, – тем более что МРО должен работать в орбитальной ориентации с приборами, постоянно нацеленными на Меркурий.

Кроме того, значительная энергия требуется на достижение планеты и на выход на орбиту вокруг нее. Поэтому баллистическая схема полета достаточно сложна и включает разгон на электрореактивной ДУ, ряд гравитационных маневров и использование «обычных» ЖРД.

Суммарные затраты ЕКА на проект VeriColombo определены в 665 млн евро в период до 2020 г. и включают стоимость КА, запуска, управления полетом и обработки данных. Кроме того, различные европейские научные институты вложат более 200 млн евро собственных средств в создание приборов для меркурианского комплекса.

Сокращенный перевод П. Павельцева

* Сейчас в число субподрядчиков входят итальянское подразделение Thales Alenia Space, которому поручена разработка систем электропитания, терморегулирования и связи для МРО, интеграция и испытания, британская Astrium Ltd. (по конструкции всего межпланетного комплекса и по электрореактивной и химической ДУ) и французское подразделение Astrium, которое разработает бортовое ПО.

Новости ЦПК имени Ю. А. Гагарина



С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

Утверждены экипажи МКС-19

14 января 2008 г. Государственная межведомственная комиссия (ГМВК) под председательством руководителя Роскосмоса А. Н. Перминова утвердила составы экипажей 19-й основной экспедиции на МКС. Эти экипажи формировались космическими агентствами (Роскосмос, NASA, ЕКА, канадское и японское агентства – CSA и JAXA) с августа 2007 г. и были окончательно согласованы ими в декабре 2007 г. 11 февраля NASA и Роскосмос официально объявили составы экипажей МКС-19.

Следует сразу отметить, что МКС-19 – это первая экспедиция, в составе которой на станции одновременно будут работать шесть человек. Кроме того, во время 19-й экспедиции предполагается провести последнюю ротацию одного члена экипажа, доставляемого на станцию шаттлом. Начиная с МКС-20 члены основных экспедиций будут стартовать и возвращаться на Землю только на российских кораблях. Как известно, «Союз» – трехместный, поэтому для доставки на станцию шести человек потребуются два корабля. В связи с этим экспедиции будут обозначаться по-новому: для первой тройки космонавтов к номеру экспедиции добавляется литера «А», для второй тройки – литера «Б».

Увеличенный экипаж по квотам распределяется следующим образом: три места принадлежат России, а три других – остальным партнерам по МКС. При необходимости или по коммерческим соображениям агентства могут передавать места из своей квоты другим партнерам. Командирами экспедиций по-прежнему по очереди будут российские космонавты и астронавты NASA.

Командир основной экспедиции стартует на первом «Союзе» вместе с двумя бортинженерами. На втором «Союзе» доставляются еще три члена экипажа. По должности на станции все трое являются бортинженерами (в том числе и командир второго корабля) и подчиняются командиру экспедиции, прибывшему на первом «Союзе». Таким образом, шестиместный экипаж МКС будет включать командира экспедиции и пять бортинженеров.

В связи с увеличением экипажа до шести космонавтов к МКС всегда будут пристыкованы два корабля «Союз» (на случай экстренной эвакуации космонавтов со станции). И поскольку командирами «Союзов» могут быть только российские космонавты, на МКС должны будут находиться как минимум два россиянина.

Группа «МКС-19А» приступила к подготовке в конце января, а группа «МКС-19Б» – 11 февраля. Эти группы пока тренируются не в полных составах, так как некоторые космо-

навты и астронавты сейчас задействованы в других группах.

Сформированный план полетов на МКС на 2008–2009 гг. представлен в таблице. 25 марта 2009 г. стартует «Союз ТМА-14» с двумя членами экипажа МКС-19А. Вместе с ними в кратковременный полет по программе ЭП-16 на МКС отправится очередной турист (участник космического полета). Место для него в этом корабле забронировала компания Space Adventures. По словам представителей этой компании, кандидат на полет уже имеется, но имя его пока не разглашается.

После пересменки экипажей МКС-18 и МКС-19А, 5 апреля на корабле «Союз ТМА-

13» на Землю вернутся С. Шарипов, М. Финк и турист, а на станции останутся Г. Падалка, М. Барратт и К. Ваката (он должен быть доставлен шаттлом STS-119 в декабре 2008 г.). В конце апреля 2009 г. на замену Вакаты в составе экипажа STS-127 прилетит Т. Копра.

25 мая стартует экипаж Ю. Лончакова (МКС-19Б). С прибытием его на станции начнет постоянно работать экипаж из шести человек. Командовать объединенным экипажем МКС-19 будет Г. Падалка.

В июле на шаттле STS-128 на станцию прибудет Николь Стотт. Она заменит Тимоти Копру и станет последним астронавтом – членом основной экспедиции, доставленным на МКС шаттлом.

Дальнейший план полетов на МКС находится в стадии формирования. Космические агентства также согласовывают составы экипажей МКС-20А и МКС-20Б.

По предварительному плану запуск «Союза ТМА-16» (№226) с экипажем МКС-20А планируется на сентябрь. Предполагается,

Утвержденные экипажи МКС-19

МКС-19А

(«Союз ТМА-14» №224; старт – 25 марта 2009 г.)

Основной экипаж:

Геннадий Падалка –
командир ТК и МКС, космонавт РГНИИ ЦПК
Майкл Барратт –
бортинженер ТК и МКС, астронавт NASA

Дублирующий экипаж:

Максим Сураев –
командир ТК и МКС, космонавт РГНИИ ЦПК
Шэннон Уолкер –
бортинженер ТК и МКС, астронавт NASA

МКС-19Б

(«Союз ТМА-15» №225; старт – 25 мая 2009 г.)

Основной экипаж:

Юрий Лончаков –
командир ТК и бортинженер МКС,
космонавт РГНИИ ЦПК
Франк Де Винн – бортинженер ТК и МКС,
астронавт ЕКА
Роберт Тирск – бортинженер ТК и МКС,
астронавт CSA

Дублирующий экипаж:

Дмитрий Кондратьев –
командир ТК и бортинженер МКС,
космонавт РГНИИ ЦПК
Андре Кёйперс – бортинженер ТК и МКС,
астронавт ЕКА
Крис Хэдфилд – бортинженер ТК и МКС,
астронавт CSA

Основные экспедиции и экспедиции посещения МКС

(по состоянию на 31 января 2008 г.)

Экипаж	Должность	Основной экипаж	Должность	Дублирующий экипаж	Корабль и дата старта	Корабль и дата посадки
МКС-16	КЭ-БК	Пегги Уитсон	КЭ-БК	Майкл Финк	ТМА-11: 10.10.2007	ТМА-11: 19.04.2008
МКС-16	БЭ-КК	Юрий Маленченко	БЭ-КК	Салижан Шарипов	ТМА-11: 10.10.2007	ТМА-11: 19.04.2008
МКС-16	БЭ-2	Даниел Тани	БЭ-2	Сандра Магнус	STS-120: 23.10.2007	STS-122: 18.02.2008
МКС-16	БЭ-2	Леопольд Эйартц (ЕКА)	БЭ-2	Франк Де Винн (ЕКА)	STS-122: 07.02.2008	STS-123: 27.03.2008
МКС-16/17	БЭ-2	Гарретт Рейзман	БЭ-2	Тимоти Копра	STS-123: 11.03.2008	STS-124: 06.05.2008
МКС-17	КЭ-КК	Сергей Волков	КЭ-КК	Максим Сураев	ТМА-12: 08.04.2008	ТМА-12: 23.10.2008
МКС-17	БЭ-БК	Олег Кононенко	БЭ-БК	Олег Скрипочка	ТМА-12: 08.04.2008	ТМА-12: 23.10.2008
ЭП-14	УКП	Ко Сан (Южная Корея)	УКП	Ли Со Ён (Юж.Корея)	ТМА-12: 08.04.2008	ТМА-11: 19.04.2008
МКС-17	БЭ-2	Грегори Шамитофф	БЭ-2	Тимоти Копра	STS-124: 24.04.2008	STS-126: 31.10.2008
МКС-18	КЭ-БК	Майкл Финк	КЭ-КК	Юрий Лончаков	ТМА-13: 12.10.2008	ТМА-13: 05.04.2009
МКС-18	БЭ-КК	Салижан Шарипов	БЭ-БК	Майкл Барратт	ТМА-13: 12.10.2008	ТМА-13: 05.04.2009
ЭП-15	УКП	Ричард Эрриотт	УКП	Ник Халик	ТМА-13: 12.10.2008	ТМА-12: 23.10.2008
МКС-18	БЭ-2	Сандра Магнус	БЭ-2	Николь Стотт	STS-126: 16.10.2008	STS-119: 17.12.2008
МКС-18/19	БЭ-2	Коити Ваката (JAXA)	БЭ-2	Соити Ногути (JAXA)	STS-119: 04.12.2008	STS-127: 08.05.2009
МКС-19А	КЭ-КК	Геннадий Падалка	КЭ-КК	Максим Сураев	ТМА-14: 25.03.2009	ТМА-14: ...10.2009
МКС-19А	БЭ-БК	Майкл Барратт	БЭ-БК	Шэннон Уолкер	ТМА-14: 25.03.2009	ТМА-14: ...10.2009
ЭП-16	УКП	?	УКП	?	ТМА-14: 25.03.2009	ТМА-13: 05.04.2009
МКС-19А	БЭ-2	Тимоти Копра	БЭ-2	Тимоти Кример	STS-127: 23.04.2009	STS-128: ...07.2009
МКС-19А	БЭ-2	Николь Стотт	БЭ-2	Кэтрин Коулман	STS-128: 16.07.2009	ТМА-15: ...12.2009
МКС-19Б	БЭ-КК	Юрий Лончаков	БЭ-КК	Дмитрий Кондратьев	ТМА-15: 25.05.2009	ТМА-15: ...12.2009
МКС-19Б	БЭ-БК	Франк Де Винн (ЕКА)	БЭ-БК	Андре Кёйперс (ЕКА)	ТМА-15: 25.05.2009	ТМА-15: ...12.2009
МКС-19Б	БЭ-БК	Роберт Тирск (CSA)	БЭ-БК	Крис Хэдфилд (CSA)	ТМА-15: 25.05.2009	STS-129: ...09.2009

Сокращения:

ЭП – экспедиция посещения; КЭ – командир экспедиции МКС; КК – командир корабля «Союз ТМА»; БЭ – бортинженер экспедиции МКС; БК – бортинженер корабля «Союз ТМА»; УКП – участник космического полета; ТМА – сокращенное обозначение корабля «Союз ТМА»

что в этот экипаж будут включены российский космонавт (командир корабля), астронавт NASA (командир 20-й экспедиции) и, скорее всего, очередной турист. Вероятно, им будет депутат Госдумы РФ Владимир Груздев, который в этом случае станет первым российским космическим туристом. Командиром экспедиции МКС-20А NASA планирует назначить Джеффри Уилльямса, а его дублером – Скотта Келли.

С прилетом новой экспедиции (МКС-20А) Г. Падалка передаст командование станцией астронавту NASA. После этого корабль «Союз ТМА-14» с Г. Падалкой, М. Барраттом и туристом, стартовавшим на «Союзе ТМА-16», совершит посадку на Землю. Далее вахту на станции будет нести 20-я экспедиция: два члена экипажа МКС-20А, а также Ю. Лончаков, Ф. Де Винн, Р. Тирск и Н. Стотт, которые перейдут в подчинение командиру 20-й экспедиции.

Предположительно в сентябре к МКС пристыкуется шаттл STS-129. На нем совершит посадку канадец Р. Тирск. В ноябре на станцию отправится «Союз ТМА-17» с экипажем МКС-20Б. Предполагается, что в него будут назначены российский космонавт и астронавты NASA и JAXA. После прилета на станцию экипажа МКС-20Б, Ю. Лончаков, Ф. Де Винн и Н. Стотт совершат посадку на «Союзе ТМА-15».

Состав тренировочных групп космонавтов и астронавтов в ЦПК (по состоянию на 11 февраля 2008 г.)

1. «МКС-17»: основной экипаж – Сергей Волков, Олег Кононенко, Грегори Шамитофф; дублирующий экипаж – Максим Сураев, Олег Скрипочка, Тимоти Копра.

2. «МКС-18»: основной экипаж – Майкл Финк, Салижан Шарипов, Сандра Магнус, Коити Ваката; дублирующий экипаж – Юрий Лончаков, Майкл Барратт, Николь Стотт, Соити Ногути.

3. «МКС-19А»: основной экипаж – Геннадий Падалка, Майкл Барратт, Тимоти Копра, Николь Стотт; дублирующий экипаж –

Максим Сураев, Шэннон Уолкер, Тимоти Кример, Кэтрин Коулман.

4. «МКС-19Б»: основной экипаж – Юрий Лончаков, Франк Де Винн, Роберт Тирск; дублирующий экипаж – Дмитрий Кондратьев, Андре Кёйперс, Крис Хэдфилд.

5. «ЭП-14»: Ко Сан, Ли Со Ён.

6. «МКС-зр1»: Юрий Батулин, Валерий Токарев, Александр Калери.

7. «МКС-зр2»: Константин Вальков, Александр Скворцов, Роман Романенко.

8. «МКС-зр3»: Сергей Ревин, Сергей Мощенко, Юрий Шаргин, Михаил Корниенко.

9. «МКС-зр4»: Антон Шаплеров, Анатолий Иванишин, Евгений Тарелкин.

10. «МКС-зр5»: Андрей Борисенко, Марк Серов, Олег Артемьев, а также казахстанские космонавты Айдын Аимбетов и Мухтар Аймаханов.

11. «ОКП»: Алексей Овчинин, Александр Мисуркин, Максим Пономарев, Сергей Рыжиков, Олег Новицкий, Елена Серова, Николай Тихонов.

Космонавты, в настоящее время не занятые космической подготовкой:

Юрий Маленченко выполняет космический полет на борту МКС в качестве бортинженера 16-й основной экспедиции.

Олег Котов находится в отпуске.

Александр Самокутяев с ноября 2007 г. находится в командировке в США, являясь представителем РГНИИ ЦПК в Космическом центре имени Джонсона NASA.

Сергей Крикалев, Павел Виноградов, Михаил Тюрин и Федор Юрчихин работают в РКК «Энергия».

Борис Моруков и Сергей Рязанский трудятся в ИМБП.

Сергей Жуков работает генеральным директором ЗАО «Центр передачи технологий» при Роскосмосе.

По состоянию на 31 января 2008 г. в России насчитывается 34 космонавта и семь кандидатов в космонавты. 24 космонавта состоят в различных тренировочных группах.

О космических туристах

С. Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

В конце января 2008 г. Ричард Гэрриотт, который претендует на роль шестого космического туриста и собирается полететь в космос в октябре этого года, успешно прошел медицинские обследования в ИМБП. Врачебно-лётная комиссия (ВЛК) допустила его к теоретическим занятиям и некоторым практическим тренировкам в ЦПК.

28 января компания Space Adventures объявила имя еще одного потенциального космического туриста. Им стал австралийский бизнесмен Ник Халик (Nik Halik). В сообщении Space Adventures говорится, что он пока будет проходить подготовку в ЦПК в качестве дублера Ричарда Гэрриотта, а впоследствии, вероятно, также совершит космический полет. В пресс-релизе отмечается,

что Ник Халик заплатит за свою подготовку в ЦПК три миллиона долларов. В начале февраля он успешно прошел медобследование в ИМБП.

Ник Халик – сын греческих иммигрантов, ему 38 лет. Он родился и живет в Австралии. Является основателем нескольких финансовых компаний, в частности – Financial Freedom Institute и Money Masters. Написал несколько книг. В марте должна выйти в свет его очередная книга – автобиография «Триллионер». Халик увлекается альпинизмом и путешествиями. Он покорил несколько вершин и участвовал в экспедициях в Антарктику, Африку и Амазонию.

5 марта 2008 г. Ричард Гэрриотт и Ник Халик будут представлены на Главную медицинскую комиссию (ГМК), которая должна дать официальное «добро» на начало их предполетной подготовки в ЦПК.

Сообщения

✓ 25 января 2008 г. приказом министра обороны заместитель начальника первого управления РГНИИ ЦПК, Герой России, летчик-космонавт, полковник Юрий Иванович Онуфриенко назначен начальником этого управления. В настоящее время он принимает дела у полковника Е. И. Жука и приступит к своим обязанностям с 17 марта.

25 января приказом министра обороны начальник первого управления РГНИИ ЦПК, доктор политических наук, лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники, полковник Евгений Ильич Жук уволен с воинской службы по достижении предельного возраста в запас с объявлением благодарности за безупречную службу. Предполагается, что приказом начальника РГНИИ ЦПК Е. И. Жук будет исключен из списка части 15 марта и назначен ведущим научным сотрудником 1-го управления. – И.И.

✓ Второй космонавт Космических войск отправится на МКС только в том случае, если появится необходимость. Об этом сообщил командующий КВ РФ генерал-полковник Владимир Поповкин. «Запуск космонавтов для нас не самоцель, мы отправим своего представителя на МКС, когда наберем необходимый объем экспериментов, которые там надо провести», – подчеркнул Поповкин.

Командующий пояснил, что отработка перспективных систем вооружения требует наличия в составе МКС российского модуля, куда будет закрыт путь для иностранных граждан. Только «когда эти два условия будут выполнены, мы поставим вопрос о запуске космонавта – представителя Космических войск».

Первый представитель КВ РФ подполковник Юрий Шаргин побывал на МКС с экспедицией посещения в 2004 г. В настоящее время, по словам Поповкина, он «выполняет свои служебные обязанности в 153-м главном центре Космических войск». – И.И.

✓ 23 января четверем известным москвичкам были вручены награды за служение Церкви и Отечеству. Среди них – Герой Советского Союза, летчик-космонавт Валентина Терешкова. Орден Преподобной Евфросинии Московской она получила из рук Патриарха Московского и всея Руси Алексия Второго. Эта награда была учреждена Российской православной церковью 21 августа 2007 г., в год 600-летия со дня смерти преподобной Евфросинии. Орденом могут быть награждены только женщины, которые внесли большой вклад в укрепление государственно-церковных отношений, участвовали в строительстве и восстановлении православных храмов и монастырей или стали примером христианского служения немощным, больным и сиротам. – И.И.

✓ В конце января космонавты Александр Серебров и Александр Баландин посетили г. Удомля Тверской области – родину своего коллеги по отряду РКК «Энергия» и соседа по дому в Москве космонавта Олега Григорьевича Макарова, скончавшегося пять лет назад. Космонавты по традиции встретились с учениками гимназии № 3, носящей имя Макарова. 6 января гимназисты и преподаватели отметили 75-ю годовщину со дня рождения своего звездного земляка. В гимназии создан музей космонавтики, руководит которым Галина Грехова. Гостям показали экспозицию музея, а они, в свою очередь, подарили школе уникальный диск с кадрами, снятыми с орбиты Земли. – И.И.

«Зачет в сугробах» КОСМОНАВТЫ СДАЛИ

Ю. Андреева специально
для «Новостей космонавтики»
Фото РГНИИ ЦПК

«Я – материк, я – материк, терплю бедствие, терплю бедствие...» В течение десяти дней каждый час в эфире на определенных частотах звучал этот позывной. Что произошло? В Центре подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина с 27 января по 7 февраля проводились тренировки российских кандидатов в космонавты, астронавтов NASA и кандидатов на космический полет от Республики Корея.

Четырем условным экипажам предстояло пройти практический курс выживания в лесу Щёлковского района Подмосковья. Отработывались действия после вынужденной посадки экипажа в лесисто-болотистой местности зимой. Эту тренировку проходят все космонавты, которых готовят к полету на МКС. Для чего это нужно? Космонавты должны иметь навыки выживания на случай, если аппарат приземлится в незапланированной местности.

Пять из двенадцати участников тренировки на выживание – российские военные летчики, они-то и составили основной костяк. Ведь только у них есть реальный опыт – во время службы в ВВС России они регулярно проходят такие тренировки.

Комплектование экипажей – дело непростое. И прежде чем они были сформированы, психологи ЦПК провели большую работу: различные тестирования, наблюдения, индивидуальные беседы. В результате специалисты смогли составить целостное представление о каждом космонавте, об особенностях характера, взаимоотношениях с другими членами коллектива. Во внимание принимается все – кто по натуре является лидером, у кого какой жизненный опыт, кто как может вести себя в конфликтных ситуациях.

В результате, когда экипажи были сформированы, оказалось, что в каждом – одна женщина и двое мужчин. Так, первой пред-

ставительницей прекрасного пола в зимнем лесу оказалась американская астронавтка Шэннон Уолкер. Ей пришлось преодолевать все тяготы выживания вместе с соотечественником Тимоти Кримером под командованием россиянина майора Сергея Рыжикова. В состав второго экипажа подполковника Олега Новицкого вошли единственная на сегодняшний день женщина в российском отряде космонавтов Елена Серова и Ко Сан, который должен стать первым южнокорейским космонавтом. В третью тройку под командованием майора Алексея Овчинина вошли капитан Максим Пономарёв и дублер Ко Сана – очаровательная Ли Со Ён. А майору Александру Мисуркину предстояло выживать в зимнем лесу с Николаем Тихоновым и Катериной Коулман, успевшей на сегодняшний день совершить два космических полета, правда, коротких – на шаттлах.

Конечно, на занятиях в ЦПК им всем прочитали курс теоретических дисциплин, дающих необходимые знания и призванных помочь выжить в условиях суровой русской зимы. Но теория теорией, а теперь пришло время подкрепить все это практикой.

27 января. 13:30. Первый условный экипаж в спускаемом аппарате. Тренировка началась. По легенде они совершили вынужденную посадку в зимнем лесу. Места в капсуле очень мало. А космонавтам предстоит переодеться в этом ограниченном пространстве в теплозащитные костюмы (в момент приземления на них надеты скафандры). Эти костюмы, кстати, позволяют выжить при 60-градусном морозе в течение трех суток. Так что заболеть от переохлаждения им не грозит. Сначала переодевается командир Сергей Рыжиков. Пока остальные члены экипажа «меняют наряд», он первым выходит из спускаемого аппарата, чтобы произвести разведку на местности.

Ближайшие задачи, стоящие перед ними на двое суток, – выбрать место для лагеря, пе-



редать свои координаты поисковикам, подготовить сигнальный костер, площадку для принятия вертолета и, построив укрытие от ветра и снега из подручного материала и парашюта космического корабля, продержаться до прибытия поисково-спасательной группы. При себе у космонавтов только носимый аварийный запас (НАЗ), куда входит шестилитровый бачок воды, небольшой запас продуктов, медицинская укладка, сигнальные средства, радиостанция, рыболовные крючки, мини-пила, мачете и авиационный нож, который является обязательным элементом летного обмундирования. Этот космический набор был создан после того, как более 40 лет назад, 19 марта 1965 г., Алексей Леонов и Павел Беляев после вынужденной посадки в пермской тайге двое суток боролись за свою жизнь, пока к ним пробивались спасатели.

Итак, будущие космонавты, покинув спускаемый аппарат, осмотрелись на местности. Место для лагеря выбрано. Начинается процесс заготовки строительных материалов для односкатного шалаша, который предстоит построить в первый день. Космонавтам приходится пользоваться мачете. Это, конечно, не привычный для всех топор, но рубит довольно хорошо. Спустя совсем немного времени они приравниваются к нему – работа начинает спориться. Кстати, после определенных манипуляций мачете можно использовать в качестве приклада для специального пистолета.

Попутно заготавливают дрова для костров. Их, костров, будет два. Один – сигнальный – нужно подготовить и укрыть парашютом, чтобы не отсырел. Поджигать его будут только тогда, когда за экипажем прилетит вертолет. Причем ярко гореть костер должен только ночью, а днем – сильно дымить. Для этого в него бросают больше лапника, который в достаточном количестве заготовлен и лежит поблизости. Второй же костер призван согреть экипаж.

С погодой космонавтам, можно сказать, повезло – сильных морозов не было. Подкачала она только один раз – когда началась тренировка на выживание третьего экипажа, в первую ночь пошел дождь со снегом. Алексею Овчинину, Максиму Пономарёву и Ли Со Ён

▼ Второй условный экипаж: Ко Сан, Елена Серова и Олег Новицкий





▲ Шэннон Уолкер, Сергей Рыжиков и Тимоти Кример

пришлось срочно «доработать» односкатный шалаш – они натянули парашютный купол. Правда, пока производили работы, намочить все-таки успели. Но вспоминают об этом с улыбкой – трудности, как известно, только закаляют.

Ночью члены экипажей спали по очереди: один дежурит – двое отдыхают. Женщины «несли службу» наравне с мужчинами, поблажек слабому полу не положено. В обязанности дежурного входило поддерживать огонь и выходить в эфир с установленным докладом через определенные промежутки времени.

Второй день тренировки предполагал строительство укрытия типа «вигвам». Интернациональный экипаж в составе Олега Новицкого, Елены Серовой и Ко Сана ответственно подошел к заданию. К строительству приступили утром. Для этого сооружения используются стволы деревьев, предварительно очищенные от веток, лапник, парашютные стропы и сам парашют, а также медицинские накладки. Диаметр вигвама должен быть равен примерно пяти метрам, чтобы все три космонавта могли там свободно разместиться. А сверху предусмотрено небольшое отверстие, чтобы выходил дым от костра, который разводят, чтобы греться. Кстати, внутри вигвама, когда горит костер, очень тепло. Можно не только расстегнуть

▼ Алексей Овчинин, Ли Со Ён и Максим Пономарёв



НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ • №3 (302) • 2008 • Том 18

теплозащитный костюм, но и даже раздеться, чтобы просушить намоченные вещи и обувь.

Прежде чем устроиться на ночлег, нужно подготовить спальные места, расчистить снег до земли. Затем – устройство «кровать». На землю укладывается слой лапника, парашют, медицинская укладка и парашют – можно ложиться спать.

На исходе второго дня, когда космонавты в очередной раз вышли в эфир, они наконец-то «были услышаны» экипажем спасательного вертолета. Чтобы их увидели, космонавты сначала обозначили себя сигнальной ракетой, затем разожгли заранее подготовленный костер размером в человеческий рост. Но, когда вертолет прилетел, оказалось, что у него горючее на исходе. Убедившись, что с экипажем на земле все в порядке, спасатели возвратились на базу. За космонавтами они прилетят на следующий день.

Вторая ночь в лесу. Доклад дежурного звучит по-прежнему каждый час, меняется лишь его форма. Поскольку их уже нашли, повторять координаты нет надобности.



▲ Транспортировку «пострадавшей» Екатерины Коулман осуществляют Николай Тихонов и Александр Мисуркин

В эфире «материк» сообщает только о самочувствии экипажа.

Утром оказалось, что поляна, выбранная космонавтами для посадки вертолета, не подходит по размеру. Командир спасателей сообщает координаты места, где они приземлятся и будут ждать. Экипажу придется идти навстречу. С собой нужно взять все необходимое. Как только они выдвигаются, по «легенде» один из членов экипажа ломает ногу. Пострадавшими во всех случаях ока-

зались женщины. А мужчинам пришлось оказывать им первую медицинскую помощь и нести на носилках, которые делали из подручных средств. Например, к стволам деревьев парашютными стропами привязывается парашют – и импровизированные носилки готовы. Можно уложить пострадавшую на медицинскую укладку и тащить волоком. А Александр Мисуркин и Николай Тихонов соорудили носилки из ложементов, захваченного из спускаемого аппарата. И Катерина Коулман (согласно легенде у нее был сломан голеностопный сустав) чувствовала себя довольно комфортно, сидя на них.

Казалось бы, за столько лет проведения подобного рода тренировок все должно быть отработано до мелочей и ничего нового придумать уже невозможно. Но участники зимнего выживания-2008 доказали, что это не так. У них появились свои ноу-хау, которые наверняка возьмут на вооружение участники будущих выживаний. Например, Елена Серова, проявив находчивость и смекалку, сшила спальные мешки из парашюта спу-

скаемого аппарата и специального материала медицинской укладки. Оказалось, что спать в них значительно теплее. А Максим Пономарёв и Алексей Овчинин, которым выпало «приземлиться» в подмосковном лесу третьими по счету, уходя навстречу поисково-спасательной команде, вывернули теплозащитные комбинезоны внутренней стороной наверх. Они правильно рассудили, что в зимнем лесу среди стволов деревьев намного лучше будет виден оранжевый, а не темно-синий цвет. Это лишний раз доказывает, что все гениальное просто.

«Я – материк, ушел 7 февраля. Азимут... Самочувствие нормальное». Эти слова, только с указанием своей даты окончания тренировки по выживанию, оставляет, уходя навстречу поисково-спасательной команде, каждый экипаж. Неважно, на чем они будут написаны – на куске парашюта или на бересте. Главное, чтобы в случае, если спасатели вдруг разминутся с космонавтами, они нашли и смогли прочесть это послание.

Тренировка на выживание закончилась. Для будущих космонавтов это один из этапов подготовки, на котором нужно было доказать не только инструкторам, но и самим себе, что к серьезным испытаниям они готовы. И они это доказали.

15 января в 03:49 PST (11:49 UTC) с плавучей стартовой платформы (ПСП) *Odyssey* комплекса «Морской старт», находящейся в Тихом океане, произведен успешный пуск изделия «Зенит-3SL» (РН «Зенит-2S» № SL25 и РБ ДМ-SL № 15Л) с КА *Thuraya-3*, предназначенным для оказания телекоммуникационных услуг.

Пуск был выполнен в самом начале 44-минутного стартового окна. РБ ДМ-SL отделился от 2-й ступени через 8 мин 20 сек и отработал два включения: через 9 сек после отделения продолжительностью около 4 мин и через 73 мин после старта – на 6 мин.

Отделение КА *Thuraya-3* от разгонного блока ДМ-SL прошло в 16:27:55 ДМВ, когда аппарат пролетал на высоте 2234 км над Тихим океаном, севернее Новой Зеландии. Спутник выведен на геопереходную орбиту с параметрами:

- наклонение – 6.20°;
- высота в перигее – 734 км;
- высота в апогее – 35791 км;
- период обращения – 641.5 мин.

Станция слежения в Филлморе (Fillmore; Калифорния) получила первый сигнал с аппарата с опозданием на несколько минут, но все его системы работали штатно. В каталоге Стратегического командования США спутник получил номер **32404** и международное регистрационное обозначение **2008-001A**.

Выполнив с помощью собственной ДУ по крайней мере два подъема орбиты в период с 16 по 26 января, *Thuraya-3* перешла на околоstationарную орбиту и уже 28 января прибыла в расчетную точку – 98.5° в.д. Наклонение орбиты преднамеренно оставлено без изменений – 6.19°, так что орбита спутника синхронная, но не stationарная.

Первоначально этот запуск – 25-й по счету в рамках проекта «Морской старт» – планировался на 13 ноября 2007 г., но из-за сложных погодных и гидрологических условий был перенесен (*НК* №1, 2008, с.36).

Вторая пусковая кампания была проведена практически без сбоев. Непосредственная подготовка к пуску началась 29 декабря, когда ПСП *Odyssey* вышла в море из Базового порта Лонг-Бич. Сборочно-командное судно (СКС) *Sea Launch Commander* на этот раз обогнало платформу и 10 января первым прибыло в точку пуска (экваториальная зона Тихого океана на 154° з.д.), чтобы оценить скорость подводных океанских течений; *Odyssey* пришел на день позже. Эту тонкость не все заметили, и часть информационных агентств раньше времени сообщила, что суда «Морского старта» прибыли в точку запуска...

Данный старт стал первым после аварии РН «Зенит-3SL», произошедшей 30/31 января 2007 г. (*НК* №3, 2007, с. 16-17; №5, 2007, с. 46-49) при попытке запуска телекоммуникационного спутника *NSS-8* зарегистрированной в Нидерландах компании *SES New Skies*. Напомним, что в тот день в результате недобора тяги двигателя первой ступени в ходе выхода на номинальный режим (92%) и последующей потери тяги ракета сошла с пускового стола и упала в море.

Беспрецедентный объем работ международной команды, в которую вошли предста-



Пуски «Морского старта» возобновились

И. Черный.
«Новости космонавтики»

вители всех организаций, составляющих консорциум *Sea Launch* («Морской старт»), позволил провести нынешнюю пусковую кампанию с полным успехом. И это, несомненно, хорошая новость для *Sea Launch*.

«Поздравляя [нашего заказчика – компанию] *Thuraya* с огромным успехом миссии, – сказал Роб Пекхам (Rob Peckham), президент и генеральный директор консорциума *Sea Launch*, – я хотел бы также поздравить *Boeing* и поблагодарить всю группу «Морского старта» и весь персонал во всем мире, который поддерживал нас... Мы особенно ценим то доверие, которое руководство компании *Thuraya* непрерывно оказывало нашей стартовой группе, полагая и в будущем поддерживать рост бизнеса фирмы».

Спутник

Аппарат *Thuraya-3*, изготовленный заводом компании *Boeing* в Эль-Сегундо (Калифорния), принадлежит оператору спутниковой связи *Thuraya Satellite Telecommunications* из Объединенных Арабских Эмиратов (ОАЭ). Фирма-изготовитель относит его к типу *Geo-Mobile* (GEM). Стартовая масса КА – 5173 кг, расчетный период работы – 12.5 лет.

Запуск нового аппарата расширит возможности спутниковой группировки *Thuraya* и увеличит зону охвата мобильной связи в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Сейчас *Thuraya* вновь располагает орбитальной группировкой из двух геосинхронных спутников.

21 октября 2000 г. на орбиту был выведен КА *Thuraya-1* (стартовая масса – 5100 кг), а 10 июня 2003 г. – *Thuraya-2* (5200 кг). Оба они построены фирмой *Boeing* и запущены РН «Зенит-3SL» по программе «Морской старт».

Thuraya-1 находился на геосинхронной орбите в точке 45° в.д. вплоть до запуска второго аппарата. В сентябре 2003 г. он был переведен в позицию 53° в.д., а в середине 2004 г. – в 98.5° в.д. В мае 2007 г. первый аппарат был увен на орбиту захоронения; на замену ему запущен третий. *Thuraya-2* в июне–июле 2003 г. находился во временной позиции 29° в.д., а с августа 2003 г. по настоящее время работает в 45° в.д.

Все спутники серии *Thuraya* оснащаются солнечными батареями повышенной мощности (11–13 кВт) и огромной антенной, используемой для связи с наземными подвижными терминалами. 128-элементная фази-



▲ 12-метровая ФАР спутника Thuraya

рованная антенная решетка имеет вид диска диаметром 12.2 м и позволяет формировать до 200–300 лучей на пользовательские терминалы или их группы.

Компания

Thuraya Satellite Telecommunications («Турайя») – региональный оператор спутниковой телефонной связи – работает более чем в 110 странах Европы (в том числе в России), на Ближнем Востоке, в Средней Азии и Северной и Центральной Африке. На территории этих регионов проживают 2.3 млрд человек. Компания Thuraya зарегистрирована в ОАЭ и предоставляет услуги через авторизованных дилеров (имеется представительство в России).

Сейчас у компании около 250 тысяч абонентов спутниковой телефонной связи, и по этому показателю Thuraya Satellite Telecommunications занимает первое место в мире. Прибыль «Турайи» в 2004 г. составила 26.15 млн \$, а в 2005 г. – уже более 84 млн \$.

В переводе с арабского Thuraya означает «люстра». Такое необычное название система заслужила именно благодаря уникальной бортовой антенне, которая способна перенаправлять на земной поверхности большое число узких лучей с изменяемой интенсивностью и конфигурацией «засвечиваемых» областей. Излучаемая мощность может гибко перераспределяться между лучами (допускается сосредоточить в любом из них до 20% общей мощности), что обеспечивает адаптивное изменение пропускной способности ретрансляторов в зависимости от реальной нагрузки в той или иной зоне обслуживания.

Телефоны Thuraya чуть крупнее современных мобильных и могут работать как в спутниковой телефонной сети, так и в наземных сетях типа GSM-900 других операторов (имеются роуминговые соглашения более чем с 200 GSM-операторами).

Предоставляемые сервисы:

- ❖ передача голосовых сообщений на портативный или стационарный терминал;
- ❖ отправление SMS-сообщений;
- ❖ передача данных и факсов на скорости 9.6 кбит/с;
- ❖ мобильный сервис передачи данных GMPRS на терминалах SO и SG – 60 кбит/с к терминалу и 15 кбит/с в обратном канале;
- ❖ ThurayaDSL – передача данных на скорости 144 кбит/с на терминал размером с ноутбук.

Портативные терминалы имеют встроенный GPS-приемник и обеспечивают дополнительные сервисы: прием новостей, обрат-

ный звонок, ожидание вызова, пропущенные вызовы, голосовая почта, WAP и др.

Вызов высокой мощности (high power alert) позволяет узнать о звонке, даже если уровень сигнала недостаточен для разговора (например, в помещении).

Используемые частоты:

- ◆ каналы на пользовательские терминалы: Земля–космос 1626.5–1660.5 МГц, космос–Земля 1525.0–1559.0 МГц;

- ◆ каналы на станцию управления: Земля–космос 6425.0–6725.0 МГц, космос–Земля 3400.0–3625.0 МГц.

Наземный сегмент системы Thuraya включает земные станции перенаправления и сетевой центр управления связью и спутниками, находящийся в ОАЭ. Основной центр связи находится в г. Шарджа и обслуживает всю область покрытия. Thuraya планирует по мере необходимости создавать дополнительные центры в других местах.

Звонки через систему направляются с одного мобильного телефона на другой непосредственно или через наземные станции связи. Система может одновременно коммутировать более 12560 каналов речевой связи.

«Морской старт» снова в строю

Носитель «Зенит-3SL» является плодом совместного производства России и Украины. Первая и вторая ступени (ракета «Зенит-2S») разработаны ГKB «Южное» и изготовлены ПО «Южмашзавод» (г. Днепропетровск, Украина). Третья ступень (разгонный блок ДМ-SL) разработана и изготовлена РКК «Энергия» в кооперации с другими российскими предприятиями.

Разработку блока полезного груза (ПГ), включающего в себя головной обтекатель (ГО) и переходные элементы конструкции, посредством которых КА соединяется с РБ, обеспечивает компания Boeing Commercial Space (г. Сизтл, шт. Вашингтон).

При стартовой массе около 470 тонн «Зенит-3SL» выводит на геостационарную орбиту КА массой до 2.9 т, а на геопереходную – до 5.7 т.

Возможный темп запусков – 6–8 в год – к настоящему моменту не достигнут. Время от момента заключения контракта с заказчиком КА до проведения запуска, как правило, составляет 12–18 мес. Вероятность безотказной работы оценивается величиной не менее 0.95.

Основными преимуществами комплекса «Морской старт» перед наземными космодромами считаются:

- ❖ возможность проведения запусков непосредственно с экватора, что позволяет максимально использовать эффект вращения Земли и соответственно снизить удельную стоимость доставки КА на целевую орбиту;

- ❖ способность осуществлять запуски с любым азимутом из нейтральных вод, что обуславливает независимость от политических рисков, упрощает межгосударственное взаимодействие при проведении запусков КА, а также исключает необходимость отчуждения земли как под космодром с соответствующей зоной безопасности, так и под районы падения отделяемых ступеней РН и створок ГО;

- ❖ компактность, отсутствие необходимости в развитой наземной инфраструктуре

и связанной с ней социально ориентированной сфере (дороги, энергетика, гостиницы, школы, поликлиники и т.п.), что позволяет резко сократить численность персонала, участвующего в проведении работ, и, следовательно, стоимость эксплуатации;

- ❖ возможность подготовки КА к пуску на территории США (г. Лонг-Бич, шт. Калифорния), практически в «городских» условиях, недалеко от сборочных цехов компаний Boeing и Space System/Loral – основных изготовителей зарубежных коммерческих КА (до 80% общего количества в мире). Последнее обстоятельство упрощает процедуру получения разрешения на запуск аппарата, имеющего в своем составе американские комплектующие.

«Наземный старт» готовится к пускам

Между тем РН «Зенит» переживает определенный «ренессанс». На финишную прямую выходит проект «Наземный старт».

Первым шагом в этом направлении стал запуск КА «Целина» ракетой «Зенит-2М», проведенный 29 июня 2007 г. с космодрома Байконур (НК №8, 2007, с.36-38). А уже в нынешнем году планируется вывести на геостационарную орбиту израильский телекоммуникационный КА Amos 3. Коммерческий пуск РКК «Зенит-3SLБ» с разгонным блоком ДМ-SLB в качестве третьей ступени предварительно запланирован на весну 2008 г.

В январе 2008 г. начались работы по подготовке к запуску РН «Зенит-3SLБ» («Зенит-3М»), проводимые на космодроме Байконур расчетами предприятий космической отрасли России и Украины.

В монтажно-испытательном корпусе МИК-40Д площадки 31 расчеты Федерального космического центра «Байконур», РКК «Энергия», ОКБ «Вымпел» и КБ транспортно-машиностроения (ТМ) завершили отработку операций технологического графика по сборке космической головной части (КГЧ). Ранее собранные РБ ДМ-SLB и переходной отсек были переведены в горизонтальное положение. 28 января завершилась сборка КГЧ, а затем произведена накатка ГО. В таком составе КГЧ для «Зенита» используется на Байконуре впервые. На следующий день начались пневматические и электрические проверки головной части.

На техническом комплексе (пл. 42) продолжают работы с РН «Зенит-3SLБ», а на стартовом комплексе (площадка 45) проводятся совместные стыковочные испытания стартового оборудования с модернизированным транспортно-установочным агрегатом.

Это будет первый пуск с космодрома Байконур трехступенчатого «Зенита», аналогичного по своей конструкции ракете, стартовой с ПСР Odyssey комплекса «Морской старт».

Спутник Amos 3, изготовленный космическими предприятиями Израиля, будет обеспечивать услуги связи и широкополосную передачу данных на территории Ближнего Востока, Европы, Африки, а также некоторых районов Северной и Южной Америки.

С использованием информации Boeing, Sea Launch, РКК «Энергия», Thuraya, ИТАР-ТАСС, Интерфакс,

И. Афанасьев, Л. Розенблюм.
«Новости космонавтики»

21 января в 09:15 местного времени (03:45 UTC) со стартового комплекса FLP (First Launch Pad) Космического центра имени Сатиша Дхавана (о-в Шрихарикота в юго-восточной Индии) произведен пуск индийской ракеты-носителя PSLV-C10 с израильским спутником TECSAR. Через 1185 сек КА вышел на расчетную орбиту со следующими параметрами (в скобках даны объявленные ISRO значения):

- наклонение – 41.03° (41°);
- высота в перигее – 401.8 км (450 км);
- высота в апогее – 581.5 км (580 км);
- период обращения – 94.34 мин.

В каталоге Стратегического командования США спутник получил номер **32476** и международное регистрационное обозначение **2008-002A**.

Через 80 мин после старта наземный центр компании – заказчика запуска Israel Aircraft Industries (IAI) принял первую телеметрию, свидетельствующую, что КА функционирует нормально. Работа спутника начнется по окончании двухнедельного периода проверок и орбитальных испытаний.



Аппарат

Разведывательный спутник TECSAR* (SAR Technology Demonstration Satellite) – первый радиолокационный комплекс космического базирования, созданный в Израиле. Его главное преимущество – способность эффективно действовать днем и ночью, в любых погодных условиях, преодолевать облачность и задымленность, получая при этом радиолокационные снимки поверхности высокого разрешения с идентификацией большого спектра объектов, в том числе и движущихся.

Фактически проработки этой темы начались еще в 1989 г. на основе радиолокатора с синтезированной апертурой, разработанного в начале 1980-х годов фирмой Elta для истребителя Lavi. Непосредственная работа над летным образцом спутника TECSAR началась на предприятиях концерна «Таасия авирит» (IAI) по проекту «Шилоах» (Shiloah) в 2003 г. До этого израильская промышленность создавала лишь разведывательные и коммерческие спутники с оптико-электронной аппаратурой детального наблюдения (типа Ofeq и Eros).

TECSAR разработан на базе новой унифицированной платформы IMPS (Improved Multi Purpose Satellite) компании «Мабат» (IAI/MBT Space Division). На платформе размещаются все служебное оборудование, включающее источники питания, двигатели ориентации с запасом топлива, солнечные батареи (СБ), радиотехнические и другие системы.

Основная полезная нагрузка – радиолокатор с синтезированной апертурой, работающий в диапазоне X (XSAR), – разработана и изготовлена на предприятии фирмы Elta System Ltd. (г. Ашдод), входящем в IAI. Прототип радиолокационного комплекса про-



На орбите – первый израильский радиолокационный разведчик

шел обработку на борту авиационной платформы Boeing 737 в течение 2004 г. Изготовление служебного модуля, интеграция систем, сборка и заключительные испытания КА проведены на предприятии MBT в г. Йехуд. В создании спутника также принимали участие фирмы RAFAEL (двигатели ориентации), Elisra (радиоаппаратура диапазона X), AccuBeat (рубидиевый стандарт частоты), Rokar (аппаратура GPS-навигации) и другие.

Аппарат характеризуется малой массой и компактной конфигурацией с низкой инерцией вокруг осей вращения, что обеспечивает высокую скорость и максимальную точность переориентации. Комбинация высокой маневренности с возможностями радиолокатора с синтезированной апертурой и электронного управления лучом (beam steering) позволяет КА обеспечивать покрытие больших районов с высоким разрешением и со значительной оперативностью.

Спутник стабилизируется по трем осям, имеет стартовую массу порядка 300 кг (260 кг сухой массы, включая ПН массой 100 кг). Высота корпуса – 2.3 м.

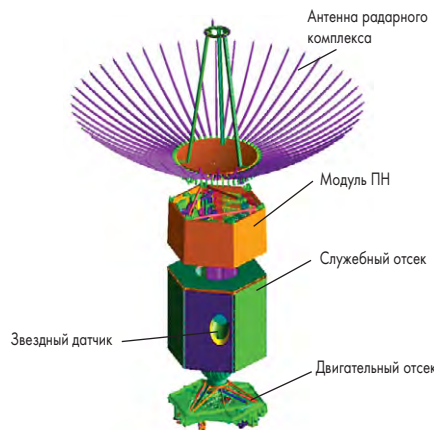
Электроэнергия обеспечивается двумя трехсекционными панелями СБ (фотоэлементы на основе арсенида галлия) новой конструкции. На борту КА размещены литий-ионные аккумуляторы повышенной емкости производства компании MLM.

Аппарат оснащен комплектом корректирующих двигателей АОС (Attitude and Orbit Control Subsystem), работающих на гидразине. Указанная подсистема, а также гироскопы и звездный датчик, установленный на служебном модуле, обеспечивают стабилизацию и ориентацию КА.

Спутник конструктивно состоит из трех модулей: служебного, модуля ПН и параболической антенны радарного комплекса.

Служебный модуль компоновочно отделен от модуля ПН (имеются только кабель-

Характеристики спутника TECSAR	
Мощность полезной нагрузки	1600 Вт
Мощность солнечных батарей	1700 Вт
Емкость бортового источника тока	40 А·ч
Емкость бортового ЗУ	240 Гбит
Скорость передачи информации в наземный центр	600 Мбит/сек
Время активной работы излучателя	80 ч/год
Количество снимков	180 000 в год
Продолжительность активного функционирования КА	5 лет



ные коммуникации), примыкающего к параболической антенне.

Радарный комплекс (заводское обозначение – EL/M-2070) включает пять основных подсистем:

- ① RCS (Radar Signaling and Control) – система передачи сигнала и управления;
- ② MTT (Multi-Tube Transmitter) – многоламповый передатчик;
- ③ Раскрывающаяся сетчатая параболическая антенна с электронным управлением лучом;
- ④ OBR (Onboard Recorder) – бортовое ЗУ;
- ⑤ DLTU (Data-Link Transmission Unit) – блок передачи данных.

Компоненты OBR и DLTU установлены на служебном модуле. Электроника и радиоприборы (блоки MTT и RCS) комплекса XSAR помещены в шестиугольном модуле ПН.

Антенный комплекс XSAR (диаметр – 3 м) представляет собой складной параболичес-

* В СМИ фигурировали также названия TechSAR (ошибочное) и Polarix.



кий рефлектор с твердым центральным диском из стеклопластика, армированного углепластиковым волокном, и параболической антенной, «сотканной» из вязаной полимерной сети, натянутой на реберные каркасные спицы (подобно зонту). Высокая точность геометрии поверхности рефлектора достигнута регулированием положения реберных спиц после установки сети антенны. Верификация антенны была произведена методом стереоскопической фотограмметрии фирмой Orbit/Fr-Israel (г. Нетания). Масса антенного комплекса – всего 20 кг, причем масса сетки параболической антенны – менее 0.5 кг*. Градуировку радиолокатора TECSAR'a проводили, нацеливая его с Земли на известные космические объекты, в том числе на МКС.

Радиолокатор имеет площадь покрытия 20000 км² в минуту при скорости просмотра полосы в 7500 м/с. Он обеспечивает синхронное измерение на нескольких каналах на 12 частотах и двух поляризациях, с точностью до 0.2 дБ (главный лепесток диаграммы), 3.0 дБ (боковые лепестки) и уровнем 40 дБ под главным лучом.

Радиолокатор КА функционирует в четырех режимах – обзорном (wide coverage), полосном (strip), мозаичном (mosaic) и в режиме «пятна» (spot), используя четыре вида поляризации (HH, HV, VH и VV):

- 1 **обзорный режим:** покрытие широкой площади путем сканирования с использованием электронного управления лучом;
- 2 **полосной режим:** покрытие поверхности вдоль трассы спутника с различной шириной захватываемого участка в зависимости от требуемого разрешения;
- 3 **мозаичный режим:** изображения отдельных участков в стороне (20–30°) от трассы с высоким разрешением;
- 4 **режим «пятна»:** фокусирование антенны на заранее выбранном участке (в том числе и на движущейся цели).

Параметры разрешения в различных режимах работы	
Операционный режим	Разрешение
Обзорный	8 м
Полосной	3 м
Мозаичный	1.8 м
Режим «пятна»	1 м

Нельзя не заметить, что разработчикам TECSAR'a удалось совместить в одном аппарате свойства КА как обзорной, так и детальной съемки. На сегодняшний день аналогов по этому свойству среди известных спутни-

ков радиолокационного наблюдения не имеется. Как утверждают разработчики, им удалось найти эффективные решения для достижения высокого разрешения при большой площади покрытия в короткое время.

Связь с Землей осуществляется в диапазонах X и S в течение короткого (около 8 мин) времени. Характеристики спутника позволяют производить прием информации на Земле не только на стационарную станцию с приемной антенной значительного размера, но и на мобильные приемники, монтируемые на автомобиле размерности джипа или небольшого грузовика.

Типичный сценарий прохождения участка при съемке	
Продолжительность прохода	8.5 мин
Продолжительность съемки	2 мин
Использование памяти из ОЗУ	120 Гбит
Время передачи на приемную станцию	3.3 мин
Время маневра при перенацеливании	3.2 мин*

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

Наземный элемент системы (Grounding Imaging Exploitation Segment) позволяет выполнять следующие задачи:

- ❖ регистрация на цифровой карте («ортофото»),
- ❖ автоматическое обнаружение объекта,
- ❖ автоматическое пакетное обнаружение,
- ❖ автоматическое обнаружение изменений,
- ❖ генерация отчетов и интерпретация.

TECSAR, обладая характеристиками, не уступающими другим современным КА радиолокационного наблюдения (таким как итальянский Cosmo-SkyMed, германские TerraSAR и SAR-Lupe, японский IGS-R), имеет при этом гораздо меньшую массу – порядка 300 кг, тогда как у упомянутых спутников она варьируется от 770 до 1900 кг. Создание легких КА дистанционного зондирования, не уступающих по характеристикам аналогичным зарубежным аппаратам, – главное технологическое достижение израильской космической промышленности.

Отсрочки, утечки, слухи, муссоны...

TECSAR первоначально проектировался для запуска с помощью израильской PH Shavit**. Не исключено, что причиной «перехода» на индийский носитель явилась в целом невысокая надежность твердотопливного «Шавита» (пять неудачных запусков из 10 известных). Вероятно, Министерство обороны Израиля просто не пожелало рисковать столь уникальным аппаратом, как его первый радиолокационный спутник-разведчик, и приняло решение о заключении контракта с индийским агентством ISRO. Такой контракт был подписан в ноябре 2005 г. в ходе визита в Дели генерального директора МО Амоса Ярона (Amos Yaron). Кроме того, вероятно, свою роль сыграл вопрос стоимости: в интервью изданию Space News 10 ноября 2005 г. источник из Минобороны Израиля отметил, что примерная стоимость запуска индийским носителем не более 15 млн \$, тогда как цена старта с помощью PH Shavit

колеблется между 15 и 20 млн \$. Израильский заказчик выразил пожелание, чтобы запуск TECSAR'a был осуществлен с помощью ракеты PSLV в варианте без боковых ускорителей.

У Израиля и Индии давние и обширные военно-технические связи (которые, впрочем, не афишируются). Маркетингом запуска занималась компания Antrix Corporation Ltd. – коммерческое подразделение ISRO.

Сроки запуска многократно откладывались: с первоначально объявленных 2005 и 2006 г. он сполз на лето 2007 г. Дата 3 августа 2007 г. долгое время считалась целевой, однако пуск не состоялся и в этот день. Далее событие смещалось «вправо» на октябрь, декабрь и, наконец, – на 2 января 2008 г. В конечном итоге старт состоялся 21 января.

Следует заметить, что в русле традиционной израильской политики засекречивания даты и времени запуска военных спутников никаких официальных извещений в отношении предстоящего старта из Шрихарикоты не публиковалось, и все данные на этот счет появлялись либо как утечки из информированных кругов, либо из реплик на интернет-форумах. Оттуда же поступали предположения о политических (по мнению авторов высказываний) причинах многочисленных отсрочек запуска. Уже после выведения на орбиту эти слухи и подозрения оформились в публикации газеты The Jerusalem Post, которая утверждала, что «задержка с запуском индийской ракетой спутника TECSAR связана с противодействием со стороны Ирана, оказывавшего сильное влияние на правительство Индии, используя для этих целей оппозицию в парламенте и радикальные мусульманские группировки, действующие в ряде индийских штатов и существенно дестабилизирующие обстановку в стране». В прессе и в Интернете циркулировали также слухи, что запуск откладывался под давлением США (!)... Никаких официальных комментариев на этот счет со стороны правительств Индии и Израиля не поступало.

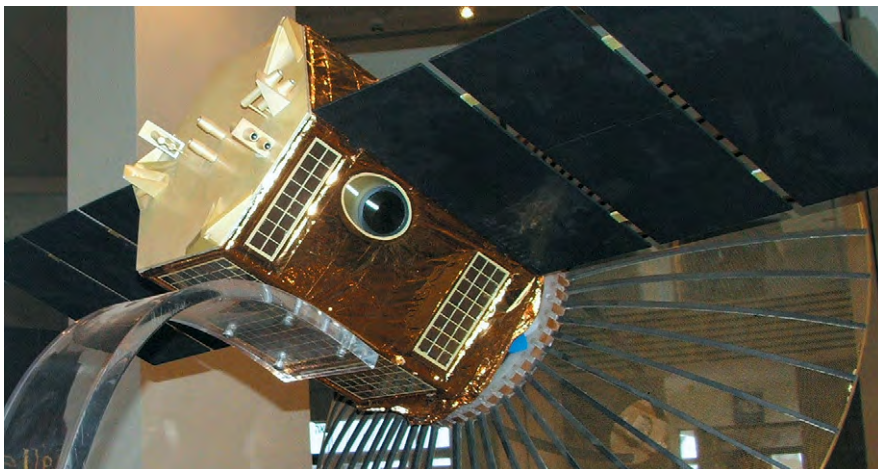
22 января на пресс-конференции компании Antrix в Бангалоре председатель ISRO д-р Мадхаван Наир (G. Madhavan Nair) разъяснил: «У нас были технические проблемы в сентябре–октябре. К тому времени, когда мы их решили, в районе Шрихарикоты начался период муссонов [когда запуск невозможен]».

Глава ISRO также заявил: «Израиль весьма удовлетворен превосходным выведением. Если они обратятся к нам с просьбой о другом запуске, мы рассмотрим [это обращение], если оно будет привлекательно для нас и удовлетворит нас [в смысле] цены».



* По сообщению представителя фирмы-разработчика, на создание материала антенной сетки с высокими требованиями по устойчивости против температурных деформаций ушло около 6 лет.

** Для этого рассматривался вариант PH Shavit с надкалиберным обтекателем ПН.



▲ Макет спутника TECSAR сзади, видны двигатели ориентации. Дата съемки – 30 января

Ицхак Ниссан (Itzhak Nissan), президент и директор IAI, сказал по случаю знаменательного события, что запуск – это еще одно доказательство технологического опыта Израиля: «Мы очень гордимся этим достижением, которое служит дополнительным доказательством больших технологических способностей IAI и лидерства нашей компании в израильской космической промышленности».

Руководитель Antrix Шридхара Муртхи (Sridhara Murthi) подтвердил факт выполнения запуска PSLV, но отказался вдаваться в детали относительно спутника.

Это второй полностью коммерческий запуск «однойядерного» («однокорпусного», или *core alone* – без стартовых ускорителей) варианта ракеты PSLV: 23 апреля 2007 г. на орбиту таким же носителем был доставлен итальянский спутник AGILE (НК № 6, 2007, с. 37-42).

Ш. Мурти сказал, что стоимость выведения составила 14 млн \$. Это существенно меньше, чем 22 млн \$, в которые обошелся итальянцам старт AGILE. Но в то же время удельная стоимость запуска соответствует международным рыночным нормам (от 15 до 20 тыс \$ за 1 кг ПГ) и даже превосходит их.

«Сегодня действительно праздничный день для корпорации Antrix», – заявил руководитель ISRO Мадхаван Наир, добавив, что контракт с «жестким клиентом» блестяще выполнен. Он сказал, что спутник выведен на расчетную орбиту после «очень трудного маневра в полете».

По словам Наира, Израиль не делился деталями спутника с ISRO в соответствии с международной практикой и не собирается это делать в будущем*.

«Как только спутник вышел на расчетную орбиту, наш контракт окончился. Я видел спутник только снаружи», – сообщил Наир. Он также добавил, что Индия взялась за выполнение этого контракта на фоне жесткой глобальной конкуренции, особенно со стороны России.

Однако не все в Индии оказались рады запуску израильского спутника. «Мы предостерегали правительство от углубления военных связей с Израилем. [Этот пуск] посылает неправильное сообщение палестинцам, что Индия отказалась от их поддержки. Мы будем

ждать объяснений от правительства...» – заявил национальный секретарь Коммунистической партии Индии Д. Раджа (D. Raja).

Ракета и коммерция

Старт PSLV-C10 со спутником TECSAR стал 25-м космическим запуском, выполненным с полигона SHAR.

Второй «чисто коммерческий» запуск считается важной вехой для ISRO, которое намеревается отхватить кусок пирога с глобального рынка запусков коммерческих спутников стоимостью 2.5 млрд \$.

«Мы получили очень хорошую цену, несмотря на конкуренцию с Китаем, Россией и США, – говорит Наир. – Мы стремимся получить больше заказов, потому что наша ракета надежна и эффективна, а мы предлагаем цену за пуск в 70% от той, на которую договариваются на международном рынке».

«Этот полет предвещает хорошее будущее для PSLV, которая имеет удачную статистику – 11 успешных запусков, – заявил Мурти. – Последний по счету пуск укрепляет доверие, которое клиенты оказывают PSLV».

PSLV считается «рабочей лошадью» ISRO. С момента ее первого успешного запуска в 1994 г. ракета вывела на орбиту восемь индийских спутников ДЗЗ, аппарат любительского радио HAMSAT, возвращаемую космическую капсулу SRE-1, два основных и шесть малых спутников для иностранных клиентов. Кроме того, она запустила специальный индийский метеорологический спутник Kalpana-1 на геопереходную орбиту. С помощью этой ракеты в 2008 г. предполагается вывести первый индийский зонд к Луне Chandrayaan-1.

Имея высоту 44 м и стартовую массу примерно 290 т при полном снаряжении и примерно 230 т без шести навесных стартовых твердотопливных ускорителей (СТУ), ракета может выводить спутники на различные орбиты, включая солнечно-синхронную (ССО), низкую околоземную и геопереходную (ГПО).

Ракета способна нести спутники массой от 100 кг до 2500 кг на низкую орбиту и до 1500 кг на ГПО. До настоящего времени аппараты, запускаемые индийцами по коммерческим заказам, имели массу менее 500 кг (TECSAR – 300 кг, AGILE – 352 кг), а другие спутники третьих стран, запущенные ISRO до

этого, были еще легче. По поводу рынка выведения спутников до 500 кг Ш. Муртхи сказал, что по прогнозу число запусков составит от шести до восьми в год и доход может составить 100–150 млн \$ ежегодно. По его словам, намечается тенденция к увеличению числа запусков КА массой 300–600 кг, что дает надежду на рост доходов в будущем.

Между тем конкуренция тоже растет. Помимо таких игроков, как Россия, Китай, Япония и США, на рынок пусковых услуг, по мнению Ш. Муртхи, может выйти американский частный сектор (очевидно, имеются в виду ракеты SpaceX).

Antrix надеется добавить в свой портфель три контракта на коммерческие пуски PSLV в 2009 г. Стремясь быть серьезным игроком на рынке запусков, корпорация планирует ряд мер. Они включают трехступенчатый вариант PSLV для выведения спутников массой порядка 500 кг на низкую околоземную орбиту, «однокорпусный» вариант стартовой массой 229 т, способный нести КА массой до 1100 кг на ССО, и носитель для спутников массой 1900 кг на ССО с увеличенной заправкой топлива и форсированной тягой второй ступени.

«Мы можем также рассмотреть потенциал нашей другой ракеты – носителя геостационарных спутников GSLV, только в ее варианте Mark III», – заявил Ш. Муртхи.

Ожидаемый оборот Antrix в 2008 г. оценивается в 7.5 млрд рупий (190 млн \$), тогда как в 2007 г. он был существенно меньше.

«В прошлом году наш товарооборот составил 6.6 млрд рупий (167 млн \$), а чистая прибыль – 1.05 млрд рупий (26.6 млн \$). 48% дохода дала аренда транспондеров, 18% – пусковые услуги и услуги наземных станций, 8% мы получили от продажи данных ДЗЗ и остальное – от создания спутников», – заявил Ш. Муртхи.

Капитализация корпорации Antrix оценивается в 267 млн \$. Это немного, но, как говорится, лиха беда – начало!

Список источников имеется в редакции

Новый разведывательный спутник, несомненно, усилит военный потенциал Израиля. TECSAR, который Минобороны причисляет к 3-му поколению своих разведывательных аппаратов, вошел в довольно мощную орбитальную группировку; ее составляют два КА электронно-оптической разведки (Ofeq 5 и -7) и два спутника дистанционного зондирования двойного назначения (Eros-A и -B). Аппарат, способный вести эффективное наблюдение через облачность и листву, идентифицировать замаскированные объекты и сооружения (возможности радара позволяют, например, отличать пустые цистерны от наполненных), может послужить ответом на ухищрения военных противников Израиля (подобных «Хезболле»), продемонстрированные в ходе Ливанской войны 2006 г.

Еще в апреле 2007 г. американская корпорация Northrop Grumman Corp. подписала с IAI соглашение, в рамках которого предполагается совместно изготавливать и запускать разведывательные спутники легкого класса, прототипом которых послужит TECSAR. Модифицированные ИСЗ получат название Trinidad и будут выводиться с помощью РН типа Minotaur или Falcon I (по одному КА), либо носителем класса EELV (по четыре КА за один запуск).

* Встречаются утверждения, что контракт по запуску TECSAR'a предусматривает предоставление индийской стороне части информации, полученной со спутника, однако официального подтверждения этого не имеется.

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

28 января в 03:18:00 ДМВ (00:18:00 UTC) со стартового комплекса № 39 площадки № 200 космодрома Байконур был выполнен пуск РН «Протон-М» (8К8КМ № 53527) с разгонным блоком «Бриз-М» (14С43 № 88527) и российским телекоммуникационным спутником «Экспресс-АМ33».

Пуск прошел успешно. На 586-й секунде полета зафиксировано отделение головного блока от 3-й ступени РН, а в 12:18:56 ДМВ аппарат штатно отделился от РБ на орбите, близкой к геостационарной. По состоянию на 1 февраля ее параметры составляли:

- наклонение – 0.09°;
- минимальная высота – 35256 км;
- максимальная высота – 35783 км;
- период обращения – 1423.6 мин.

В каталоге Стратегического командования США «Экспресс-АМ33» получил номер **32478** и международное обозначение **2008-003А**.

Контроль и управление спутником осуществляют средства наземного комплекса управления государственного предприятия «Космическая связь» (ГПКС), являющегося заказчиком и оператором КА. Первый сеанс связи состоялся через 9 часов после запуска. Телеметрия показала, что панели солнечных батарей спутника раскрылись; была осуществлена начальная ориентация КА на Солнце.

По состоянию на 12 февраля «Экспресс-АМ33» находился во временной точке стояния 81.5° в.д. Отсюда он будет переведен в рабочую точку 96.5° в.д. По окончании программы испытаний, в конце февраля – начале марта 2008 г., спутник должен быть введен в эксплуатацию в составе орбитальной группировки ГПКС.

Основные характеристики

«Экспресс-АМ33» изготовлен в рамках Федеральной космической программы по государственному контракту с Роскосмосом (госзаказчик) и ФГУП «Космическая связь» (заказчик) в НПО прикладной механики имени академика М.Ф. Решетнёва (г. Железногорск, Красноярский край). Модуль полезной нагрузки создан по отдельному заказу ГПКС компанией Thales Alenia Space (г. Канн, Франция) на основе конструкции, изготовленной в НПО ПМ.

Аппарат предназначен для фиксированной связи, предоставления услуг цифрового телевизионного и радиовещания, доступа к сети Интернет, передачи данных, видеоконференцсвязи, создания мультисервисных сетей VSAT, а также подвижной президентской и правительственной связи.

«Экспресс-АМ33» позволит удовлетворить высокие потребности российского рынка в современных услугах связи и вещания, включая телевидение высокой четкости, услуги мультимедиа и многофункциональные сети VSAT.

«Экспресс-АМ33» – это шестой аппарат серии «Экспресс-АМ». Спутник изготовлен на базе платформы 767 НПО ПМ. Его стартовая масса – 2579 кг, в том числе масса модуля ПН – не более 624 кг. Основные размеры КА (дли-



Фото С. Сергеева

«Экспресс-АМ33»

на, ширина, высота) во время выведения – 3295×3270×6625 мм, размеры в рабочем состоянии на орбите – 26532×5131×6625 мм.

Мощность системы электропитания КА составит 8500 Вт в начале и 6770 Вт в конце срока эксплуатации. Потребляемая полезной нагрузкой мощность – 4410 Вт.

Общее число активных стволов на «Экспрессе-АМ33» – 27. Аппарат оснащен 10 транспондерами С-диапазона (ширина полосы 40 МГц), 16 транспондерами Ku-диапазона (полоса 54 МГц) и одним транспондером L-диапазона (полоса 1 МГц) с улучшенными энергетическими характеристиками. Их выходная мощность увеличена в 1.5 раза для Ku- и в 2.8 раза для L-диапазона. Погрешность наведения антенн (угол полукоуса) составляет 0.14° для антенн Ku-диапазона и 0.164° для антенн С-диапазона.

С помощью бортовых электрореактивных двигателей СПД-100 спутник удерживается в заданной точке стояния с точностью ±0.05° по долготе и широте, что позволяет использовать на земле недорогие антенные системы без устройств автоматического сопровождения.

Гарантированный срок активного существования КА (технический ресурс) – 12 лет;

время автономного функционирования – 14 суток.

Из точки 96.5° в.д. «Экспресс-АМ33» может обслуживать пользователей на территории России и в странах Азиатско-Тихоокеанского региона. Спутник оборудован перенацеливаемыми антеннами С- и Ku-диапазона, что дает возможность адаптировать зоны обслуживания под меняющиеся потребности пользователей и гибко реагировать на их запросы. Аппарат формирует один перенацеливаемый луч С-диапазона и два перенацеливаемых луча Ku-диапазона (от антенн ST1 и ST2). В первоначальной конфигурации луч №1 диапазона Ku направлен на Красноярский край (точка прицеливания 58° с.ш., 96.5° в.д.), а луч №2 – на восточные провинции Китая (30° с.ш., 113° в.д.). «Китайский» луч будет использоваться российскими вещателями для передач с Олимпийских игр 2008 г. в Пекине.

В диапазоне L «Экспресс АМ-33» имеет полуглобальную зону обслуживания с возможностью перенацеливания направления (запад, восток).

«Запуск спутника «Экспресс-АМ33» – первый шаг ГПКС на пути реализации Федеральной космической программы России на

Фото С. Сергеев



2006–2015 годы, – отметил и. о. генерального директора ГПКС Ю. Д. Измайлов. – Возможность нового КА позволят удовлетворить растущие потребности, прежде всего, российских государственных и коммерческих пользователей в современных услугах связи и вещания, включая телевидение высокой четкости, услуги мультимедиа и многофункциональные сети VSAT».

Сотрудничество

Государственный контракт на изготовление КА «Экспресс-AM33» и -AM44, вступивший в силу 1 июля 2006 г., предусматривал запуск этих спутников в сентябре и декабре 2007 г. соответственно.

«Экспресс-AM33» создан НПО прикладной механики имени академика М. Ф. Решетнёва в кооперации с европейской компанией Thales Alenia Space. Ответственными за работы по спутнику были руководитель программы «Экспресс-AM» в НПО ПМ Александр

«Экспресс-AM33»: страхование

В результате победы в двух открытых конкурсах ФГУП «Космическая связь» ОСаО «Ингосстрах» и Группа СОГАЗ обеспечат страховую защиту в период запуска и эксплуатации на орбите космических аппаратов «Экспресс-AM33», «Экспресс-AM44» и «Экспресс-МД1», а также еще четырех уже эксплуатируемых спутников. Совокупный лимит ответственности страховщиков составит 15,325 млрд руб, их доли – 70 и 30%. Об этом говорится в совместном заявлении компаний от 12 декабря 2007 г.

Ранее, 6 июля 2007 г., СОАО «Русский страховой центр» объявил о победе в объявленном ГПКС открытом конкурсе на право заключения контракта на страхование монтажных рисков, рисков транспортировки и предпусковых операций космических аппаратов «Экспресс-AM33», «Экспресс-AM44», «Экспресс-МД1». Суммарный лимит ответственности РСЦ в рамках генерального полиса составит более 7,7 млрд рублей. Заказчику будет предоставлена страховая защита по рискам гибели, утраты или повреждения создаваемых КА на этапах монтажа, интеграции и испытаний на предприятиях-изготовителях, а также транспортировки на космодром Байконур и предстартовой подготовки.

Валентинович Доставалов и руководитель проекта от Thales Alenia Space Адлен Беже. НПО ПМ отвечало за изготовление спутника в целом и его модуля служебных систем. Модуль полезной нагрузки является совместной разработкой двух фирм при ведущей роли французской стороны.

Как известно, основой для размещения оборудования ретрансляторов и антенн на спутниках «Экспресс-AM» является конструкция из сотовых панелей с встроенным жидкостным трактом системы терморегулирования разработки и производства НПО ПМ. В случае «Экспресса-AM33» и -AM44 основой для ее изготовления был контракт между Alcatel Alenia Space (ныне Thales Alenia Space) и НПО ПМ. На предыдущих аппаратах такие контракты заключались через ГПКС.

В сентябре 2006 г. в Москве совместная бригада проектантов и конструкторов НПО прикладной механики и французского отделения Alcatel Alenia Space подготовила исходные данные для разработки конструкторской документации сотопанелей конструкции модуля ПН. Такой метод позволил существенно сократить время на начальном этапе компоновки оборудования ретрансляторов и антенн модуля. По результатам работы совместной бригады в Москве специалисты НПО ПМ приступили к разработке конструкторской документации на сотопанели конструкции МПН для двух новых КА.

7–8 февраля 2007 г. ход выполнения генерального графика рассматривался на Совете главных конструкторов с участием французских партнеров. К этому моменту НПЦ «Полюс» уже поставило в НПО ПМ блок измерителей скорости и систему преобразования и управления СПУ-0. Томичи изготовили и систему преобразования и управления СПУ-К и поставили ее в ОКБ «Факел» для проведения огневых испытаний с двигательной установкой коррекции ДУК. В свою очередь, калининградцы изготовили ДУК и двигательную установку ориентации ДУОС. ЗАО «НПО КП» изготовило бортовую аппаратуру командно-измерительной системы. В НПО ПМ полным ходом шло изготовление корпусных узлов, агрегатов и приборов для модуля служебных систем спутника.

НПО ПМ изготовило конструкцию модуля ПН за 7,5 месяцев и отправило ее на предприятие Thales Alenia Space в Тулузе в апреле 2007 г. вместе с приборами тракта L-диапазона. Французские специалисты в течение пяти месяцев произвели монтаж оборудования ретранслятора и выполнили испытания.

7 ноября, через 16 месяцев после начала работ, готовый модуль НПО ПМ доставили в Железногорск для интеграции со спутником. «Конечно, изначально предполагалось сделать это быстрее, – сказал А. Беже в интервью «Газете НПО ПМ», – но в этой полезной нагрузке есть две новые антенны, новые приборы, которые должны были пройти квалификацию. Работа велась очень интенсивно».

Адлен Беже упомянул связанные антенны С-диапазона с диаметром рефлектора 2,0 м, которые введены на «Экспрессе-AM33» вместо использовавшихся ранее антенн диаметром 1,8 м. Кроме того, мощность твердотельных усилителей повышена до 85 Вт. Благодаря этому энергетические характеристики «Экспресс-AM33» улучшены как минимум на

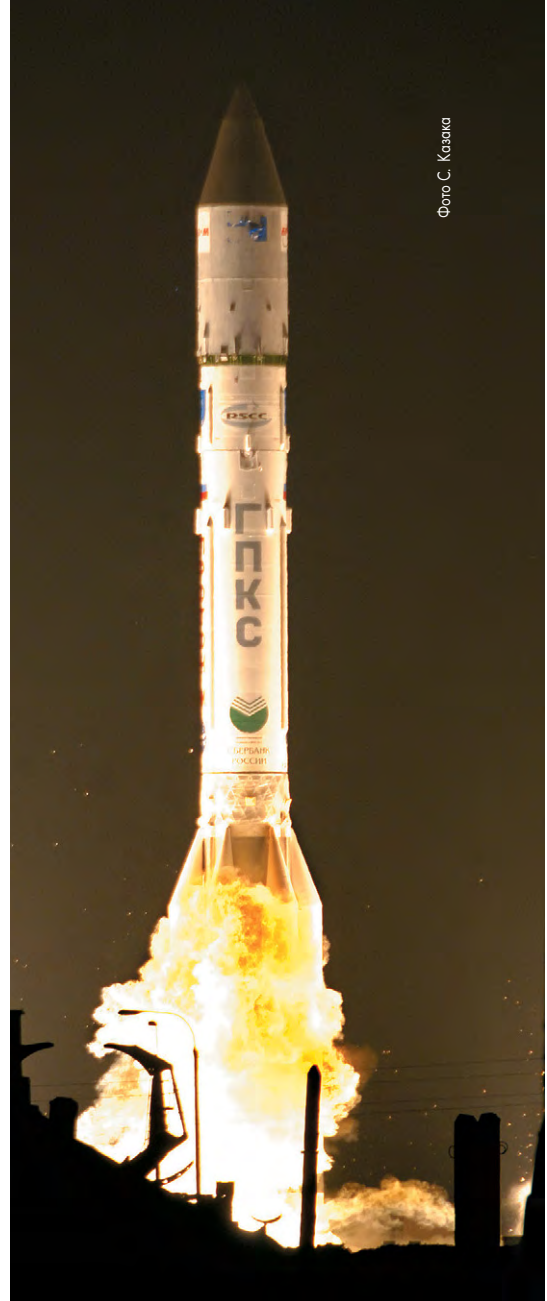


Фото С. Казака

3–5 дБ-Вт по сравнению с предыдущими спутниками серии, что позволит применять наземные антенны меньшего диаметра и тем самым сократить затраты пользователей.

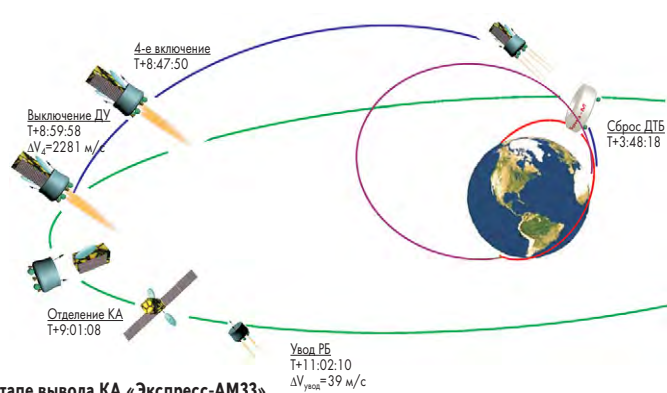
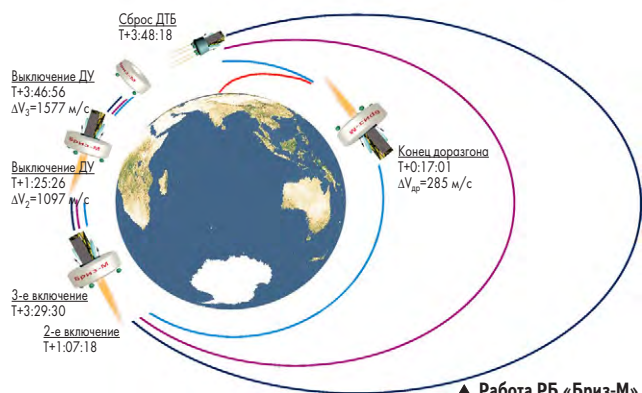
Аппаратура подвижной президентской и правительственной связи L-диапазона, как и на предыдущих аппаратах, изготовлена российской стороной. Новую антенну для нее впервые поставила Thales Alenia Space.

Как известно, принятая в НПО ПМ технология предусматривает тщательное тестирование КА на предприятии с последующим минимальным объемом проверок на полигоне. В период с 21 ноября по 20 декабря аппарат прошел полный цикл испытаний на стендах НПО ПМ, причем группа специалистов Thales участвовала в подготовке и проведении измерений характеристик ПН в составе спутника в беззвонной камере.

Сверхсжатый график, предусматривавший запуск КА в сентябре 2007 г., выдержать не удалось. Но и пройти путь от выдачи контракта до готового спутника за 18 месяцев вместо обычных 27 – большое достижение.

Подготовка

28 декабря 2007 г. Государственная комиссия по проведению летных испытаний космических комплексов социально-экономиче-



▲ Работа РБ «Бриз-М» на этапе вывода КА «Экспресс-AM33»

Графика В. Аврашкина

ского, научного и коммерческого назначения приняла решение о готовности КА к отправке на космодром. 3 января 2008 г. «Экспресс-AM33» был доставлен самолетом Ил-76 авиакомпании «Авиакон-Цитотранс» (г. Екатеринбург) из красноярского аэропорта Емельяново на комплекс Юбилейный.

С учетом особой важности пуска на космодроме пришлось отменить новогодние канюлы, и уже 2 января расчеты ГКНПЦ имени М. В. Хруничева и ФКЦ «Байконур» начали подготовку к работам с ракетой «Протон-М» и разгонным блоком «Бриз-М» в монтажно-испытательном корпусе № 92А-50.

«Экспресс-AM33» готовили к старту в чистой камере МИК площадки № 31, где 4 января бригада специалистов НПО ПМ совместно с сотрудниками ФКЦ «Байконур» и ОКБ «Вымпел» провела выгрузку спутника из контейнера и установку его в стенд. Автономная подготовка КА проводилась на унифицированном техническом комплексе Т727. После проверок на аппарат были установлены баки с компонентами топлива, навешены солнечные батареи, проведена проверка механизмов их раскрытия и контрольная засветка.

15 января «Экспресс-AM33» перевезли в МИК 92А-50 для сборки с разгонным блоком

и интеграции с ракетой-носителем. Параллельно на стартовом комплексе площадки №200 в суровых условиях байконурской зимы расчеты КБ общего машиностроения имени В. П. Бармина и ФКЦ «Байконур» проводили подготовку пусковой установки к приему ракеты космического назначения.

19 января завершилась сборка космической головной части (КГЧ), в состав которой входят спутник, разгонный блок и головной обтекатель, а 21 января в зале № 111 состоялась сборка ракеты космического назначения (стыковка КГЧ и ракеты-носителя «Протон-М»). После перекладки ракеты на транспортно-пусковой агрегат ее отправили на техническую заправочную станцию рядом с МИК 92А-50 для заправки компонентами топлива баков низкого давления разгонного блока «Бриз-М».

Вечером 24 января Госкомиссия подвела итоги работы на техническом комплексе, а 25 января – по традиции, в 06:30 местного времени (03:30 ДМВ), – начался вывоз ракеты на стартовый комплекс.

Подготовка на стартовом комплексе, на которую обычно отводится четверо суток, была ужата до трех дней и ночей: в пятницу 25 января – установка носителя на пусковое устройство, подвод фермы обслуживания, работы по графику первого стартового дня; в субботу 26 января – имитация заправки РН с проверкой коммуникаций и оборудования

Время от старта, мин:сек	Событие
0:00.0	Контакт подъема
2:03.4	Отделение 1-й ступени
2:55.9	Сброс ГО
5:30.9	Отделение 2-й ступени
9:32.3	Выключение ДУ 3-й ступени
9:44.4	Отделение космической ГЧ

стартового комплекса и ракеты, обработка взаимодействия между номерами расчета, набор стартовой готовности носителя; в воскресенье 27 января – подготовка к заправке РН компонентами топлива и имитация заправки. В 21:30 местного времени (18:30 ДМВ) состоялось построение расчетов, и после этого начались работы по пусковому графику.

Старт состоялся в расчетное время. Три ступени РН «Протон-М» обеспечили выведение головного блока на баллистическую траекторию (расчетная циклограмма приведена в таблице). РБ «Бриз-М» отработал четыре импульса: довыведение на опорную орбиту, два включения для формирования переходной орбиты и апогейный маневр сведения наклона к нулю и скругления орбиты (см. рисунок). Пятым импульсом разгонник был уведен с целевой орбиты и впоследствии обнаружен американскими средствами на околоземной орбите высотой 33981×35562 км.

По материалам Роскосмоса, НПО ПМ, ГПКС, ГКНПЦ имени М. В. Хруничева

Изготовление «Экспресса-AM44»

На III квартал 2008 г. запланирован совместный запуск еще двух спутников по заказу ГПКС – большого «Экспресс-AM44» в позицию 11°з.д. и малого аппарата «Экспресс-МД1» в точку 53°в.д.

«Экспресс-AM44» изготавливается кооперацией НПО ПМ и Thales Alenia Space. Первоначальный график его создания составили со сдвигом в два месяца от «Экспресса-AM33». Закупка материалов, комплектующих и запуск в производство осуществлялись одновременно на два спутника. Однако решение о совместном выведении второго КА с «Экспрессом-МД1» потребовало облегчения аппарата и заставило внести в график дополнительные коррективы.

14 декабря 2007 г. специально облегченная на 20 кг конструкция модуля ПН была отправлена из Железногорска в Тулузу. Снижение массы достигнуто за счет более тонких обшивок для сотопанелей и изменения профиля трубы для жидкостного тракта. Параллельно свою часть задачи – по облегчению ретранслятора – решали специалисты Thales.

К середине февраля 2008 г. Thales планирует закончить интеграцию модуля ПН и отправить его из Тулузы в Канн для испытаний. 20 апреля модулю предстоит отправиться в Железногорск для сборки с КА.



Фото В. Аврашкина

▲ Дела космические помогают делам земным: легендарный журналист Василий Песков посетил таежную отшельницу Агафью Лыкову вместе с поисковой группой ЦЭНКИ

Сводная таблица космических запусков, осуществленных в 2007 году

И. Лисов. «Новости космонавтики»

1a	1b	2	3	4	5	6a	6b	7a	7b	8	9	10	11	12	13	14	
29709	001A	Lapan-Tubsat	10.01.2007	PSLV	SDSC	Индонезия	LAPAN	Индия	ISRO	ДЗЗ	56	97.94	627.5	634.6	97.35	Посадка 22.01.2007 Неотделяемый ПГ	
29710	001B	Cartosat-2	03:53	C7		Индия	ISRO			Картографирование	680	97.95	629.8	634.9	97.40		
29711	001C	SRE-1				Индия	ISRO			Возвращаемый КА	550	97.94	627.0	635.2	97.37		
29712	001D	DLA/Pehuensat				Аргентина	UNC			Радиолобительский	6	97.94	628.9	635.0	97.39		
29714	002A	Прогресс М-59 (11Ф615А55 №359)	18.01.2007 02:12:15	Союз-У №Ц15000-107	Байконур 1/5	РФ	Роскосмос	РФ	Роскосмос	Снабжение МКС	7274	51.65	193.4	246.8	88.61	Съёмка к МКС 20.01.2007 Сведен 01.08.2007	
нет	нет	NSS-8	30.01.2007 23:22	Зенит-3SL	SL	Нидерланды	SES New Skies	Sea Launch	Sea Launch	Телекоммуникационный	5950					Аварийный	
30323	003A	Бэйдоу-1 04	02.02.2007 16:28	CZ-3A	Сичан 2	КНР	...	КНР	...	Навигационно-связной		25.00	198	417.64	747.9		
											6.35	35332	36244	1436.1			
30580	004A	THEMIS P5	17.02.2007	Delta II (7925-10)	CCAFS SIC-17B	США	NASA	США	ULA	Научный (магнитосфера)	126	11.51	2908	5701.4	1149.1	Рабочая орбита	
30581	004B	THEMIS P1	23:01:00			США	NASA				126	3.65	1317	19587	5638.7		
30582	004C	THEMIS P2				США	NASA				126	6.79	2031	118293	2847.4		
30797	004D	THEMIS P3				США	NASA				126	6.53	2722	68838	1435.9		
30798	004E	THEMIS P4				США	NASA				126	7.09	2768	68800	1435.8		
30799	004G	PB Star 48B										16.05	437	87348	1870	Орбита выведения	
30586	005A	IGS R2	24.02.2007	H-IIA (2024)	CCAFS SIC-41	США	DARPA	США	ULA	Экспериментальный	1200	97.34	479.3	496.4	94.43	Рабочая орбита	
30587	005B	IGS O3P	04:41	F12		США	DARPA			Радиолокационный Оптико-электронный	97.28	479.8	495.7	94.42			
30772	006A	Orbital Express (ASTRO)	09.03.2007	Atlas V (401) AV-013	CCAFS SIC-41	США	DARPA	США	ULA	Экспериментальный	950	46.03	491.8	495.3	94.42	Отстыкован 16.07.2007	
30774	006C	Orbital Express (NEXTSat)	03:10			США	DARPA			Экспериментальный	225						
30773	006B	MidSTAR 1				США	USNA			Учебно-эксперимент.	120	46.03	491.8	498.2	94.45		
30775	006D	STPSat 1				США	USAF			Экспериментальный	156.5	35.44	554.2	560.5	95.69		
30777	006F	CFESat				США	LANL			Экспериментальный	160	35.43	556.4	560.9	95.71		
30776	006E	FalconSat 3				США	USAF			Учебно-эксперимент.	54	35.43	553.2	560.2	95.68		
30793	007A	Insat 4B	11.03.2007	Ariane V (ECA) V175/L535	CSG ELA3	Индия	ISRO	Арианespace	Арианespace	Телекоммуникационный	3029	4.52	246	35789	629.4		Геостационар 93.5° в.д.
30794	007B	Skynet 5A	22:03			Британия	MoD			Связь (военная)	4635	4.52	245	35836	630.3		Геостационар 1° в.д.
нет	нет	Имитатор ПГ	21.03.2007	Falcon I	KMR Омелек	США	DARPA	США	SpaceX	Испытания носителя						Нарушение стабилизации на этапе работы 2-й ст. РН Два НПГ	
31100	008A	Союз ТМА-10 (11Ф732А51 №220)	07.04.2007	Союз-ФГ №Ц15000-019	Байконур 1/5	РФ	Роскосмос	РФ	Роскосмос	Экипаж 15-й основной экспедиции на МКС	7206	51.66	199.1	260.4	88.80	Съёмка к МКС 09.04.2007	
31102	009A	Алик F3	09.04.2007	Протон-М/Бриз-М №53516/88:521	Байконур 200/39	Канада	Telesat	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный	4715	11.00	5493	35795	736.8	Посадка 21.10.2007 Геостационар 118.7° в.д.	
31113	010A	Хайан-1В	11.04.2007	CZ-2C	Тайюань	КНР	GOV	КНР	...	Океанологический	442.5	98.62	789.6	823.6	100.90		
31115	011A	Compass-M1	13.04.2007	CZ-3A	Сичан 3	КНР	...	КНР	...	Навигационный		55.03	198	21527	375.2		
												55.26	21514	21542	773.0		
31117	012A	Egyptsat 1	17.04.2007	Днепр №806	Байконур 109/95	Египет	NARSS	РФ	Роскосмос	ДЗЗ	160	98.09	662.1	686.8	98.03	Геостационар 74° в.д.	
31118	012B	Saudisat-3	06:46:39			С.Аравия	KACST			ДЗЗ	200	98.09	661.1	690.8	98.15		
31125	012J	Saudisat-3				С.Аравия	KACST			Связь (низкоорбитальный)	12	98.09	659.4	722.4	98.53		
31124	012H	Saudisat-5				С.Аравия	KACST			Связь (низкоорбитальный)	12	98.09	658.7	732.8	98.63		
31119	012C	Saudisat-7				С.Аравия	KACST			Связь (низкоорбитальный)	12	98.09	658.1	743.5	98.74		
31127	012L	Saudisat-4				С.Аравия	KACST			Связь (низкоорбитальный)	12	98.09	656.8	754.3	98.84		
31121	012E	Saudisat-6				С.Аравия	KACST			Связь (низкоорбитальный)	12	98.09	656.3	765.4	98.95		
31122	012F	PolySat-48				США	CalPoly			Экспериментальный	1	98.08	655.1	774.2	99.03		
31132	012Q	AeroCube-2				США	Aerospace Corp.			Экспериментальный	1	98.09	650.2	779.7	99.03		
31133	012R	CSTB-1				США	Boeing			Экспериментальный	1	98.09	651.0	776.0	99.03		
31126	012K	MAST				США	Стэнфорд			Тросовая система	2	98.08	655.0	785.3	99.14		
31128	012M	PolySat-3				США	CalPoly			Экспериментальный	1	98.09	656.1	794.6	99.25		
31129	012N	Libertad-1				США	Колумбия			Экспериментальный	1	98.09	653.0	796.3	99.24		
31130	012P	CAPE-1				США	UoI			Экспериментальный	1	98.09	654.2	795.8	99.25		
31135	013A	AGILE	23.04.2007	PSLV C8	SDSC 2	Италия	ASI	Индия	ISRO	Научный (астрономия)	352	2.47	520.0	549.8	95.14	НПГ ААМ	
31140	014A	NFIRE	24.04.2007	Minotaur I	Wallops LA-0B	США	MDA	США	OSC	Военно-экспериментальный	494	48.22	250.3	470.4	91.69		
31304	015A	AIM	25.04.2007	Pegasus XL	VAFB L1011	США	NASA	США	OSC	Научный (атмосфера)	200	97.79	590.8	599.6	96.60		
31306	016A	Astra 1L	04.05.2007	Ariane V (ECA) V176/L536	CSG ELA3	Люксембург	SES Astra	Арианespace	Арианespace	Телекоммуникационный	4505	6.02	245.8	35808	629.8	Геостационар 19.2° в.д.	
31307	016B	Galaxy 17	22:29			Интелсат	Intelsat			Телекоммуникационный	4107	6.01	246.1	35837	630.4	Геостационар 74° в.д.	
31393	017A	Прогресс М-60 (11Ф615А55 №360)	12.05.2007	Союз-У №Ц15000-104	Байконур 1/5	РФ	Роскосмос	РФ	Роскосмос	Снабжение МКС	7264	51.64	183.4	262.6	88.70	Съёмка к МКС 15.05.2007	
			03:25:38								51.64	329.9	354.2	91.20	Сведен 25.09.2007		
31395	018A	Nigcomsat 1	13.05.2007	CZ-3B	Сичан 2	Нигерия	Nigcomsat Ltd	КНР	...	Телекоммуникационный	5086	25.2	209	41951	754.7	Геостационар 42° в.д.	
31490	019A	Яогань вэйсин-2 Чжэда Писин	25.05.2007	CZ-2D	Цзюцюань	КНР	...	КНР	...	Радиолокационный	...	97.85	636.6	665.8	97.65	Экспериментальный наноспутник	
нет	нет		07:12			КНР	Чжэюэ			Экспериментальный	2.5	не	из	вест	на		
31571	020A	Globalstar FM65	29.05.2007	Союз-ФГ/Фрегат Ц15000-021/1016	Байконур 31/6	Globalstar	Globalstar	РФ	Роскосмос	Связь (мобильная)	450	52.00	923.4	938.1	103.42	Рабочая орбита высотой 1414 км	
31573	020C	Globalstar FM71	20:31:30			Globalstar	Globalstar			Связь (мобильная)	450	52.00	921.6	937.7	103.40		
31574	020D	Globalstar FM72				Globalstar	Globalstar			Связь (мобильная)	450	52.00	924.2	937.2	103.44		
31576	020F	Globalstar FM69				Globalstar	Globalstar			Связь (мобильная)	450	52.00	923.9	937.6	103.44		
31577	021A	Xinhuo-3	31.05.2007	CZ-3A	Сичан 3	КНР	Sinosat	КНР	...	Телекоммуникационный	...	25.05	192	41963	751.3	Геостационар 125° в.д.	
31595	022A	Космос-2427	07.06.2007	Союз-У Плещецк 16/2	Плещецк 16/2	РФ	МО	РФ	КВ	Фоторазведывательный	...	67.14	177.9	364.5	89.59	Сведен с орбиты 22.08.2007	
31598	023A	COSMO-SkyMed 1	08.06.2007	Delta II (7420-10)	VAFB SIC-2W	Италия	МО	США	ULA	Радиолокационный	1900	97.86	614.4	633.0	97.24		
31600	024A	Atlantis (STS-117) Секция S3/S4	08.06.2007	Space Shuttle	KSC LC-39A	США	NASA	США	NASA	Пилотируемый (экспедиция посещения на МКС)	122683	51.62	157.1	229.1	88.28	Съёмка к МКС 10.06.2007	
нет	нет		23:38:04			США	NASA				51.63	331.3	339.3	91.18	Посадка 22.06.2007 В составе МКС		
31601	025A	Ofeq 7	10.06.2007	Shavit (LK-A)	Palmachim	Израиль	МО	Израиль	...	Оптико-электронный	300	141.76	351.2	578.0	93.75		
31698	026A	TerraSAR-X	15.06.2007	Днепр	Байконур 109/95	ФРГ	DLR	РФ	Роскосмос	Радиолокационный	1346	97.45	507.7	512.5	94.85		
31701	027A	USA-194	15.06.2007	Atlas V (401) AV-009	CCAFS SIC-41	США	NRO	США	ULA	Радиотехническая разведка	...	63.38	840	1192	105.4	Орбита нерасчетная	
31708	027C	«Фрагмент» USA-194	15:12			США	NRO						
31789	028A	Genesis II	28.06.2007	Днепр	Домбаровский	США	Bigelow	РФ	PВСН	Экспериментальный	1360	64.51	546.4	569.8	95.83		

1а	1б	2	3	4	5	6а	6б	7а	7б	8	9	10	11	12	13	14
31792	029A	Космос-2428	29.06.2007 10:00:00	Зенит-2М №1-2005	Байконур 45/1	РФ	МО	РФ	Роскосмос	Радиотехническая разведка	...	70.98	847.6	878.4	101.99	
31797	030A	SAR-Lupe 2	02.07.2007 19:38:41	Космос-3М	Плесецк 132/1	ФРГ	МО	РФ	КВ	Радиолокационный	770	98.18	472.2	526.0	94.44	
31800	031A	Чжунсин-6В	05.07.2007 12:08:04	CZ-3В	Сичан 2	КНР	ChinaSat	КНР	...	Телекоммуникационный	4500	24.24	192	49758	917.3	Геостационар 115.5° в.д.
31862	032A	DirectV-10	07.07.2007 01:16:00	Протон-М/Бриз-М №53520/88520	Байконур 200/39	США	DirectV	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный	5893	21.36	4889	35811	724.8	Геостационар 102.8° з.д.
32001	033A	Прогресс М-61 (11Ф615А55 №361)	02.08.2007 17:33:48	Союз-У №Ш15000-108	Байконур 1/5	РФ	Роскосмос	РФ	Роскосмос	Снабжение МКС	7284	51.64 51.65	191.4 337.1	267.9 359.8	88.79 91.30	Стыковка к МКС 05.08.2007 Сведен 22.01.2007
32003	034A	Phoenix	04.08.2007 09:26:35	Delta II (7925-9.5)	CCAFS SLC-17A	США	NASA	США	ULA	АМС к Марсу	670					Посадка на Марс 25.05.2008
32008	035A	Endeavour (STS-118) Секция S5	08.08.2007 22:36:42	Space Shuttle	KSC LC-39A	США	NASA	США	NASA	Пилотируемый [экспедиция посещения на МКС]	121823	51.62 51.63	230.1 336.9	318.8 346.1	89.92 91.30	Стыковка к МКС 10.08.2007 Посадка 21.08.2007 В составе МКС
32018	036A	SpaceWay 3	14.08.2007 23:44	Ariane V (ECA) V177/L537	CSG ELA3	США	HNS	Ariane- space	Ariane- space	Телекоммуникационный	6075	1.94	258	35766	629.2	Геостационар 95° з.д.
32019	036B	B5at-3a				Япония	B-Sat			Телекоммуникационный	1967	1.95	258	35729	628.5	Геостационар 110° в.д.
32050	037A	Insat-4CR	02.09.2007 12:50	GSLV F04	SDSC 2	Индия	ISRO	Индия	ISRO	Телекоммуникационный	2130	15.78	168	31783	552.2	Геостационар 74° в.д.
нет	нет	JCSat 11	05.09.2007 22:43:10	Протон-М/Бриз-М №53522/88522	Байконур 200/39	Япония	JSAT	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный	4007					Аварийный
32052	038A	Космос-2429	11.09.2007 13:05:06	Космос-3М	Плесецк 132/1	РФ	МО	РФ	КВ	Навигационно-связной	...	82.98	973.9	1023.0	104.81	
32054	039A	Kaguya (SELENE)	14.09.2007 01:31:01	H-IIA F13	Тангасима Йосинобу	Япония	JAXA	Япония	MHI	АМС к Луне	3000 53 53	29.93	281.6	232960	7155	Орбита ИСП с 03.10.2007 Отделен 09.10.2007 Отделен 12.10.2007
32055	039B	Okina (Relay)														
32056	039C	Ouna (VRAD)														
32058	040A	Фотон-М №3 MASS Fotino	14.09.2007 11:00:00	Союз-У Ц15000-098	Байконур 1/5	РФ ЕКА ЕКА	Роскосмос ЕКА ЕКА	РФ	Роскосмос	Исследовательский (технология и биология)	6535	62.94	262.5	302.1	89.11	Посадка 26.09.2007 Отделены 25.09.2007 (тросовая система YES2)
нет	нет	WorldView 1	18.09.2007 18:35:01	Delta II (7920-10C)	VAFB SLC-2W	США	DigitalGlobe	США	ULA	Опτικο-электронный	2500	97.50	486.2	501.5	94.55	
32062	042A	CBERS-2B	19.09.2007 03:26:13	CZ-4B	Тайюань	КНР+Браз.	...	КНР	...	ДЗЗ	1452	98.55 98.55	733.5 765.9	745.2 781.5	99.65 100.38	
32249	043A	Dawn	27.09.2007 11:34:00	Delta II (7925H-9.5)	CCAFS SLC-17B	США	NASA	США	ULA	АМС к Весте и Церере	1218					Прибытие к Весте 14.08.2011
32252	044A	Optus D2	05.10.2007 22:02	Ariane V (GS) V178 (L526)	CSG ELA3	Австралия	SingTel Optus Intelsat	Ariane- space	Ariane- space	Телекоммуникационный	2352	3.95	578	35759	635.5	Геостационар 152° в.д.
32253	044B	Intelsat 11								Телекоммуникационный	2452	3.96	581	35801	636.4	Геостационар 43° з.д.
32256	045A	Союз ТМА-11 (11Ф732А51 №221)	10.10.2007 13:22:39	Союз-ФГ №Ц15000-020	Байконур 1/5	РФ	Роскосмос	РФ	Роскосмос	Экипаж 16-й основной экспедиции на МКС	7220	51.63 51.66	199.9 342.3	250.6 362.4	88.71 91.33	Стыковка к МКС 12.10.2007 В составе МКС
32258	046A	WGS-1 (USA-195)	11.10.2007 00:22	Atlas V (421) AV-011	CCAFS SLC-41	США	DoD	США	ULA	Связь (военная)	5804	20.11	478	66847	1329.0	Геостационар (точка неизвестна)
32260	047A	GPS IIR-17(M) (Navstar 60, USA-196)	17.10.2007 12:23:00	Delta II (7925-9.5)	CCAFS SLC-17A	США	DoD	США	ULA	Навигационный	2060	39.95 54.85	185 20154	20392 20209	356.7 717.9	
32263	048A	Globalstar FM66	20.10.2007	Союз-ФГ/Фрегат Ц15000-022/1017	Байконур 31/6	Globalstar	Globalstar	РФ	Роскосмос	Связь (мобильная)	450	51.98	922.3	937.5	103.41	Рабочая орбита высотой 1414 км
32264	048B	Globalstar FM67	20:12:25			Globalstar	Globalstar			Связь (мобильная)	450	51.98	922.8	937.8	103.41	
32265	048C	Globalstar FM68				Globalstar	Globalstar			Связь (мобильная)	450	51.98	921.8	937.7	103.39	
32266	048D	Globalstar FM70				Globalstar	Globalstar			Связь (мобильная)	450	51.98	919.2	937.5	103.37	
32268	049A	Космос-2430	23.10.2007 04:39	Молния-М	Плесецк 16/2	РФ	МО	РФ	КВ	Предупреждение о ракетном нападении	...	62.84 62.87	566 566	39175 39827	704.7 717.9	
32272	050A	Discovery (STS-120) Node 2	23.10.2007 15:38:19	Space Shuttle	KSC LC-39A	США	NASA	США	NASA	Пилотируемый [экспедиция посещения на МКС]		51.64	229.5	296.5	89.69	Стыковка к МКС 25.10.2007 Посадка 07.11.2007 В составе МКС
нет	нет	Чанъэ-1	24.10.2007 10:05:05	CZ-3A	Сичан 3	КНР	...	КНР	...	АМС к Луне	2350	30.94	211	50583	936.5	Орбита ИСП с 05.11.2007
32275	052A	Космос-2431	26.10.2007	Протон-К/Блок ДМ-2 (41017/110Л)	Байконур 81/24	РФ	МО	РФ	Роскосмос	Навигационный (3 КА)	1415	64.87	19127	19145	675.7	
32276	052B	Космос-2432	07:35:24								1415	64.89	19127	19145	675.7	
32277	052C	Космос-2433									1415	64.88	19127	19153	675.7	
32283	053A	SAR-Lupe 3	01.11.2007 00:51:44	Космос-3М	Плесецк 132/1	ФРГ	МО	РФ	КВ	Радиолокационный	770	98.15	472.1	503.9	94.26	
32287	054A	DSP F23 (USA-197)	11.11.2007 01:50	Delta IVN (9250H)	CCAFS SLC-37B	США	MO	США	ULA	Предупреждение о ракетном нападении	2349	4.00	35935	35944	1443.8	Геостационар (точка неизвестна)
32289	055A	Цзяньбин-5 №2 (Яогань вэйсин-3)	11.11.2007 22:48	CZ-4C	Тайюань	КНР	...	КНР	...	Радиолокационный	2700	97.80	620.0	641.8	97.13	
32293	056A	Star One C1	14.11.2007	Ariane V (ECA) V179 (L538)	CSG ELA3	Бразилия Британия	Star One MoD	Ariane- space	Ariane- space	Телекоммуникационный	4100	5.99	242	35773	628.5	Геостационар 65° з.д.
32294	056B	SkyNet 5B	22:06							Связь (военная)	4635	5.99	240	35838	630.0	Геостационар 53° в.д.
32299	057A	Sirius 4	17.11.2007 22:39:47	Протон-М/Бриз-М №53523/88523	Байконур 200/39	Швеция	SES Sirius	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный	4385	17.27	7002	35776	767.5	Геостационар 5° в.д.
32373	058A	Радуга-1М	09.12.2007 00:16	Протон-М/Бриз-М №53526/88526	Байконур 81/24	РФ	МО	РФ	Роскосмос	Связь (военная)		0.06	33614	35705	1379.0	Геостационар 70° в.д.
32376	059A	COSMO-SkyMed 2	09.12.2007 02:31:42	Delta II (7420-10)	VAFB SLC-2W	Италия	MO	США	ULA	Радиолокационный	1700	97.86	614.6	631.5	97.23	
32378	060A	USA-198 (SDS 3-5)	10.12.2007 22:05	Atlas V (401) AV-015	CCAFS SLC-41	США	NRO	США	ULA	Ретранслятор	...	60.01 62.59	280.6 700	16782 39694	301.5 717.9	
32382	061A	Radsat-2	14.12.2007 13:17:34	Союз-ФГ/Фрегат Ш15000-025/1015-2	Байконур 31/6	Канада	CSA	РФ	Роскосмос	Радиолокационный	2225	98.65	787	803	100.77	
32384	062A	GPS IIR-18(M) (Navstar 61, USA-199)	20.12.2007 20:04:00	Delta II (7925-9.5)	CCAFS SLC-17A	США	DoD	США	ULA	Навигационный	2060	40.05 54.96	184.0 20155	20348 20305	356.2 719.9	
32387	063A	RASCom QAF-1	21.12.2007	Ariane V (GS) V180 (L530)	CSG ELA3	Кот д'Ивуар	RASCom Intelsat	Ariane- space	Ariane- space	Телекоммуникационный	3157	5.50	589	35738	635.3	Неисправность КА
32388	063B	Horizons 2	21:42							Телекоммуникационный	2304	5.51	591	35781	636.2	Геостационар 53° в.д.
32391	064A	Прогресс М-62 (11Ф615А55 №362)	23.12.2007 07:12:41	Союз-У Ш15000-109	Байконур 1/5	РФ	Роскосмос	РФ	Роскосмос	Снабжение МКС	7136	51.66 51.64	193.9 339.0	251.6 357.3	88.66 91.27	Стыковка к МКС 26.12.2007 В составе МКС
32393	065A	Космос-2434	25.12.2007	Протон-М/Блок ДМ-2	Байконур	РФ	МО	РФ	Роскосмос	Навигационный (3 КА)	1415	64.66	19127	19157	675.7	

Примечания:

- 27 марта 2007 г. был сведен с орбиты ТКГ «Прогресс М-58», выведенный на орбиту 23 октября 2006 г.
- 21 апреля 2007 г. совершил посадку СА ТК «Союз ТМА-9», запущенного 18 сентября 2006 г.

Содержание граф таблиц:

- 1а и 1б** – Номер КА и международное регистрационное обозначение, принятые в каталоге Стратегического командования США. Полное международное обозначение получается добавлением слева «2007».
- 2** – Дата и время запуска. В таблице использовано Всемирное (гринвичское) время. Запуски приведены в хронологическом порядке.
- 3** – Официальное и другие известные наименования и обозначения КА.
- 4** – Ракета-носитель.

- 5** – Полигон запуска и стартовый комплекс.
- 6а** – Национальная принадлежность КА.
- 6б** – Организация-заказчик КА.
- 7а** – Национальная принадлежность РН.
- 7б** – Запускающая организация или владелец РН.
- В порядке исключения в графах 6а и 7а для КА и РН, эксплуатируемых международными организациями Intelsat, Inmarsat, Eutelsat, Eumetsat, Arabsat, ArianeSpace, Sea Launch и т.п., приводится название этой организации вместо названия страны.
- 8** – Назначение КА.
- 9** – Стартовая масса КА (кг).

- 10** – Наклонение орбиты, °.
- 11** – Минимальная высота, км.
- 12** – Максимальная высота, км.
- 13** – Период обращения, мин.
- Если параметры рабочей орбиты значительно отличаются от параметров орбиты выведения, они даются второй строкой. Параметры геостационарной орбиты не приводятся, вместо этого точка стояния указывается в графе «Примечания».
- 14** – Примечания.
- При отсутствии данных в соответствующей графе проставлено «...».



Фото С. Сергеева

Сводные показатели космической деятельности в 2007 г. оказались чуть выше, чем в предыдущем, подтвердив тем самым некоторый подъем мирового рынка космических запусков после «провала» в первые пять лет XXI века.

В 2007 г. в мире было запущено **68** ракет космического назначения (66 в 2006 г.) с **118** космическими аппаратами (114 в 2006 г.). Из этого числа полностью успешными были 63. В двух случаях носитель выполнил задачу со значительным отклонением от полетного задания, однако все нештатно выведенные спутники смогли достичь заданных орбит, и эти пуски могут быть классифициро-

ваны как частично успешные. Еще три пуска оказались аварийными без выхода на орбиту. Таким образом, в 65 успешных и частично успешных пусках на орбиту выведено 115 космических аппаратов.

30 января через считанные доли секунды после начала подъема отключился двигатель 1-й ступени РН «Зенит-3SL», запущенной с морского космодрома Sea Launch одноименного международного консорциума. Ракета провалилась в проем стартового стола и затонула вместе со спутником NSS-8 нидерландской компании SES New Skies. Авария не нанесла самоходной стартовой платформе значительных повреждений.

21 марта аварией на участке работы 2-й ступени закончился второй пуск новой РН Falcon I, создаваемой американской частной фирмой SpaceX для запусков малых ИСЗ правительственных ведомств США. В результате аварии утрачены макет ПН и два неотделяемых полезных груза – AFSS и LCT2.

15 июня имел место запуск на ракете Atlas V двух КА Национального разведывательного управления США (NRO) с условным обозначением USA-194. Из-за преждевременного отключения двигателя ступени Centaur аппараты были выведены на орбиту, существенно отличающуюся от расчетной. К 24 февраля 2008 г. оба спутника с помощью собственных ДУ поднялись до штатной рабочей высоты.

2 сентября индийским носителем GSLV на нерасчетную орбиту был выведен спутник Insat-4CR. За счет собственных ресурсов аппарат был доведен на рабочую геостационарную орбиту.

5 сентября из-за нештатного разделения 1-й и 2-й ступени потерпела аварию РН «Протон-М», выведившая на орбиту РБ «Бриз-М» с японским связным КА JCSat 11.

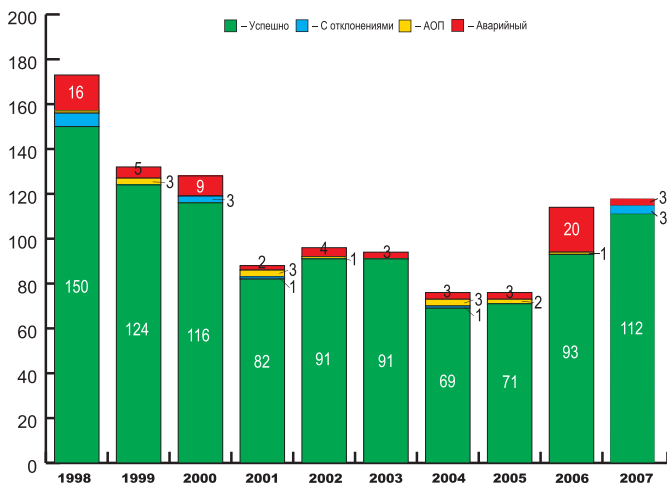
По задачам эти 65 пусков распределились следующим образом: на геостационарную и переходные к ней орбиты – 17 (против 24 в 2006 г.), на высокоэллиптические орбиты – 2, на высокие нестационарные орбиты – 5, на низкие орбиты – 36, на орбиты других типов и на межпланетные траектории – 5.

По пилотируемой программе в течение 2007 г. было запущено пять пилотируемых кораблей – два «Союза ТМА» и три орбитальные ступени системы Space Shuttle – и четыре беспилотных грузовых «Прогресса-М».

В течение года стартовали четыре межпланетные станции: американская Phoenix – с целью посадки на Марс, американская Dawn – для исследования астероидов Веста и Церера, японская Kaguya с двумя субспутниками и китайская «Чаньэ» – для исследования Луны с орбиты вокруг нее. Научно-исследовательские КА были представлены американскими проектами THEMIS и AIM и итальянским AGILE.

В числе других достижений года можно назвать запуск и возвращение с орбиты индийской экспериментальной капсулы SRE, полет космической системы Orbital Express со взаимным маневрированием и имитацией обслуживания одного КА другим, запуск первого навигационного спутника Китая второго поколения, первые запуски новых спутников военной связи США и России (WGS и «Радуга-1М») и спутников связи для Нигерии и для африканской организации RASCom, базирующейся в Республике Кот д'Ивуар.

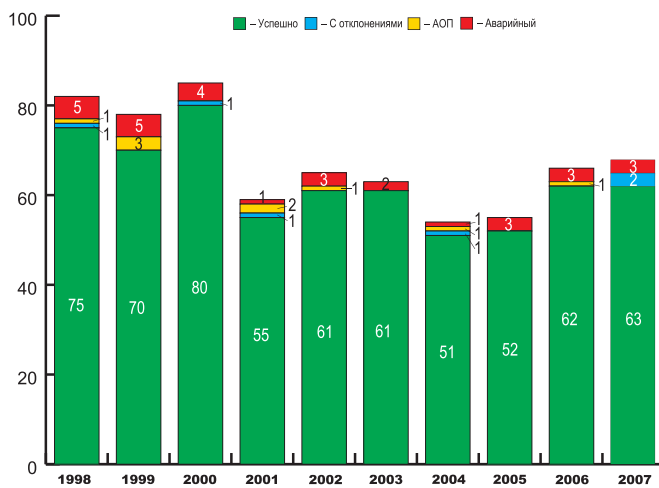
Расширился круг стран, обладающих спутниками оптического наблюдения относительно высокого разрешения, – в этот «клуб» вступили Индонезия, Египет и Саудовская Аравия. Стартовал весьма совершенный «коммерческий шпион» WorldView 1.



▲ Результаты запусков КА в 1998–2007 гг.

Примечания

1. В число пусков включены все РН, запущенные с целью выведения КА на орбиты ИСЗ или межпланетных траекторий.
2. В число запущенных КА включены все аппараты, находившиеся на борту этих РН и предназначенные для самостоятельного полета, вне зависимости от исхода пуска и факта отделения КА.
3. В число запущенных КА включены доставленные на Международную космическую станцию и оставленные в ее составе герметичные модули и гермоадаптеры (вне зависимости от способа доставки), а также секции Основной фермы.
4. В число запущенных КА входят орбитальные модули китайских кораблей «Шэньчжоу», выполнявшие полет по самостоятельной программе.
5. Каждая тростяная система учтена как один КА.
6. Однозначное определение национальной принадлежности КА не всегда возможно. Аппараты, созданные совместно двумя или более странами, отнесены к регистрирующему государству, а если информация о регистрации отсутствует либо противоречива – к тому из партнеров, чей вклад был больше. К примеру, первый китайско-бразильский КА (CBERS-1) был зарегистрирован за Бразилией, а второй (CBERS-2A) – за Китаем. Вплоть до получения сведений о регистрации КА CBERS-2B мы будем считать его за Бразилией.



▲ Результаты пусков РН в 1998–2007 гг.

Для удобства учета мы сочли целесообразным сохранить аппараты гонконгских фирм за Гонконгом, хотя КНР и приняла на себя обязанности запускающего государства по этим КА с 1 июля 1997 г. Отметим также, что Тайвань де-факто обладает несколькими КА, при том что Китай не признает его независимости.

Владельцами крупных космических группировок являются международные организации и предприятия Intelsat, Inmarsat, Eutelsat, Eumetsat, Arabsat, Iridium и Globalstar. Ассоциировать их с конкретными странами не вполне целесообразно, так как за сменой правового статуса и местонахождения руководящих органов в ряде случаев следует изменение регистрирующего государства. В настоящее время штаб-квартиры этих организаций находятся:

- * Intelsat Ltd. – Бермудские острова (заморское владение Британии);
- * Inmarsat plc. – Лондон (Британия);
- * Eutelsat S.A. – Париж (Франция);
- * Eumetsat Organisation – Дармштадт (Германия);
- * Arabsat Organisation – Эр-Рияд (Саудовская Аравия);
- * Iridium Satellite LLC – Бетесда (Мэриленд, США);
- * Globalstar LLC – Миллитас (Калифорния, США).

Использованные сокращения:

В графе 2 и 14:

AAM – Advance Avionics Module (Перспективный модуль авионики)
GPS – Global Positioning System (Глобальная навигационная система)
USA – United States of America (США)

В графе 5:

CCAFS – Cape Canaveral Air Force Station (Станция ВВС США «Мыс Канаверал»)
CSG – Centre Spatial Guayanales (Гвианский космический центр)
ELA – Ensemble de Lancement Ariane (стартовый комплекс Ariane)
KMR – Kwajalein Missile Range (Ракетный полигон Кваджалейн, Маршалловы острова, США)
LC – Launch Complex (стартовый комплекс)
SDSC – Satish Dhawan Space Centre (Космический центр имени Сатиша Дхавана, Шрихарикота, Индия)
SL – Sea Launch («Морской старт», стартовая платформа Odyssey)
SLC – Space Launch Complex (космический стартовый комплекс)

VAFB – Vandenberg Air Force Base (База ВВС США Ванденберг)

В графах 6а, 6б, 7а, 7б:

ВМФ – Военно-морской флот
ГОУ – Государственное океанологическое управление (КНР)
ЕКА – Европейское космическое агентство
КВ – Космические войска
МО – Министерство обороны
РВЧН – Ракетные войска стратегического назначения
УНОД – Управление национальной обороны (Япония)
ЧжУ – Чжэцзянский университет (КНР)
ASI – Agenzia Spaziale Italiana (Итальянское космическое агентство)
CalPoly – California Polytechnic State University (Политехнический университет штата Калифорния, США)
CSA – Canadian Space Agency (Канадское космическое агентство)
DARPA – Defense Advanced Research Programs Agency (Управление перспективных исследований МО США)

DLR – Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (Германский аэрокосмический центр)
DoD – Department of Defense (Министерство обороны, США)
HNS – Hughes Network Systems LLC (США)
ISRO – Indian Space Research Organization (Индийская организация космических исследований)
JAXA – Japanese Aerospace Exploration Agency (Японское агентство аэрокосмических исследований)
KACST – King Abdulaziz City for Science and Technology (Научно-технический центр имени короля Абдулазиза, Саудовская Аравия)
KSC – Kennedy Space Center (Космический центр имени Кеннеди, США)
LANL – Los Alamos National Laboratory (Лос-Аламосская национальная лаборатория)
LUSA – La Universidad Sergio Arboleda (Университет Серхио Арболеда, Колумбия)
MDA – Missile Defense Agency (Агентство по противоракетной обороне, США)
MHI – Mitsubishi Heavy Industries
MoD – Ministry of Defence (Британия)
NARSS – National Authority for Remote Sensing and

Space Science (Национальное управление дистанционного зондирования и космических наук, Египет)
NASA – National Aeronautics and Space Agency (Национальное управление по аэронавтике и космосу, США)
NRO – National Reconnaissance Office (Национальное разведывательное управление, США)
OSC – Orbital Sciences Corp.
SES – Societe Europeenne des Satellites
ULA – United Launch Alliance (США)
UNC – Universidad Nacional del Comahue (Аргентина)
UoL – University of Louisiana (Университет Луизианы, США)
USAF – U.S. Air Force (ВВС США)
USFA – U.S. Air Force Academy (Академия ВВС США)
USNA – U.S. Naval Academy (Военно-морская академия США)

В графе 8:

AMC – автоматическая межпланетная станция
ДЗЗ – дистанционное зондирование Земли
МКС – Международная космическая станция

Наконец, год 2007-й собрал небывалый «урожай» радиолокационных спутников наблюдения, в том числе высокого разрешения: три германских, два итальянских, два китайских и один канадский!

Данные о количестве пусков и запущенных КА в 1998–2007 гг. представлены на графиках.

В 2007 г. Россия сохранила первенство по общему количеству пусков (26 из 68) и свою долю в числе мировых пусков (38%). Однако почти половина пусков – 12 из 26 – произведена для зарубежных заказчиков, а из 14 пусков по национальной программе (13 в 2006 г., 16 в 2005 г., 18 в 2004 г.) шесть имели целью доставку грузов и экипажей на МКС.

На втором месте с 19 пусками остались США, но из них 17 выполнено по национальной программе и лишь два для иностранных заказчиков (Италия).

Китай впервые в своей истории осуществил за год 10 пусков, из них восемь по на-

циональной программе, один по совместной китайско-бразильской и один для иностранного заказчика, но со спутником китайского производства. Кстати, на 2008 г. КНР анонсировала 15 пусков с 18 спутниками, и если эти планы будут выполнены, Китай вплотную приблизится к Соединенным Штатам.

На четвертое место выдвинулась Индия, впервые в своей истории выполнившая три пуска, в то время как Япония отступила на пятое с двумя стартами. Один пуск произвел Израиль. Носители европейского консорциума Arianespace стартовали шесть раз, а американо-российско-украинско-норвежское предприятие Sea Launch выполнило лишь один пуск (аварийный).

В 2007 г. космические запуски производились с 16 космодромов и объектов. Как обычно, вне конкуренции оставался российский Байконур в Казахстане, с которого состоялось 20 стартов (17 в 2006 г., 19 в 2005 г.). Заметно прибавив в темпах, уверенно удерживает вто-

рое место американский мыс Канаверал в лице одноименной станции ВВС США и Космического центра имени Кеннеди – суммарно 13 пусков (10 и 7 в предыдущие годы). Третье и четвертое место разделили французский Гвианский космический центр и Центр космических запусков Сичан в Китае, который впервые достиг уровня в шесть стартов. Вместе они отнесли на пятое место Плесецк, выполнивший, как и в 2006 г., пять космических пусков.

На счету Ванденберга (США) – три старта носителей традиционной схемы и один – РН воздушного базирования Pegasus XL. По три пуска провели Космический центр имени Сатиша Дхавана в Индии (впервые) и китайский Тайюань. На счету японского космодрома Танэгасима – два пуска. По одному носителю стартовало с космодромов и полигонов Домбаровский (Россия), Кваджалейн и Уоллопс (США), Цзюцюань (Китай) и Пальмахим (Израиль), а также с морского комплекса Sea Launch.

XXXII Академические Королёвские чтения

Ю. Бирюков специально для «Новостей космонавтики»

Наши главные чтения по космонавтике открылись 29 января в МГТУ имени Н.Э. Баумана, где прозвучали приветствия старейшин отрасли – академика Б.Е. Чертока и генерала И.В. Мещерякова. Неожиданно для присутствующих первый доклад сделал новый руководитель РКК «Энергия» В.А. Лопота. Он обрисовал общее состояние и перспективы отечественной пилотируемой космонавтики. Программа Лопоты выглядит гораздо скромнее, но зато убедительнее программы Н.Н. Севастьянова, представленной в прошлом году. Она рассчитана на максимальное использование МКС, обеспечивающее постоянное присутствие России в космосе, и на генерацию новых знаний, необходимых для расширения космической деятельности в условиях все еще убогого финансирования, которое в 12 раз меньше, чем в США, и в 3 раза меньше, чем в Китае.

Наиболее содержательными были доклады, связанные с деятельностью ближайших соратников С.П. Королёва. В этом году предстоят столетние юбилеи основателя систем автономного управления ракетно-космическими комплексами Н.А. Пилюгина (18 мая), основоположников жидкостного космического двигателестроения В.П. Глуш-

ко (2 сентября) и А.М. Исаева (10 октября). Каждому из них посвящались специальные совместные заседания исторических и технических секций.

Всего в программе 19 тематических секций было представлено 425 докладов, равномерно охватывающих все проблемы развития космонавтики.



Фото Н. Семенова

▲ Обозреватель *НЖ* Игорь Анатольевич Лисов прочитал на одной из секций XXXII Академических Королёвских чтений доклад об истории и сегодняшнем дне китайской космонавтики

Обращает на себя внимание существенное возрастание числа докладов, связанных с лунной тематикой (ей даже посвящалось специальное заседание секции летательных аппаратов), с созданием тросовых систем, микро- и миниспутников, с возрастанием астероидной и экологической угрозы, и в то же время уменьшение внимания к проблемам МКС и исследованиям Марса.

В качестве новой тенденции отметим появление в рамках академических чтений в секциях экономики, устойчивого развития и аэрокосмического образования молодежных докладов и проектов.

Сообщения

✓ 7 января Генеральный секретарь Комитета оборонной науки, техники и оборонной промышленности Китая Хуан Цян сообщил журналистам, что в соответствии с планом развития космонавтики в 2008 г. Китай осуществит запуск 15 ракет, 17 спутников и одного космического корабля. – П.П.

✓ 31 декабря с китайского лунного зонда «Чаньэ-1» были переданы специальные новогодние поздравления: «Начинается Новый год. С северо-востока до юго-запада, от степей до снежных нагорий, давайте вместе воспеваем прекрасную жизнь!» – П.П.

Реструктуризация программы Delta II

И. Черный.
«Новости космонавтики»

29 января американская компания «Объединенный пусковой альянс» ULA (United Launch Alliance*) объявила о реструктуризации программы ракеты Delta II, поскольку число запросов на пуски этого носителя с 2009 г. будет неуклонно уменьшаться. В связи с этим «Альянс» готов к сокращению списочного состава работников и числа предприятий.

ULA неоднократно сообщала о предстоящих сокращениях рабочей силы с момента начала работы.

«Точных цифр на 2008 г. у нас нет, – говорит официальный представитель компании ULA Джулия Эндрюс (Julie Andrews). – [Но] мы всегда говорили, что ULA будет компактным [предприятием].»

Общий списочный состав компании составляет приблизительно 4400 человек, из которых примерно 1700 работают в Денвере и его окрестностях.

В то же время компания вновь подтвердила, что не имеет планов полного сворачивания производства PH Delta II, хотя и предвидит снижение интереса к ней со стороны военных и гражданских ведомств.

«Вопреки некоторым сообщениям СМИ, «Объединенный пусковой альянс» не отказывается от носителя Delta II из-за уменьшения активности рынка запусков, – говорится в пресс-релизе, подписанном Майклом Гассом (Michael Gass), главным исполнительным менеджером компании ULA. – Мы работаем над тем, чтобы обеспечить более эффективную эксплуатацию [ракеты] при более низком темпе запусков – таким образом, чтобы тогда, когда рынок вновь начнет расти, мы остались на нем, предлагая высоконадежные и конкурентоспособные пусковые услуги для нужд заказчиков.»

Сейчас Delta II предлагается двумя организациями: для правительственных миссий – альянсом ULA и для коммерческих запусков – отделением пусковых услуг фирмы Boeing. В 2007 г. ULA успешно осуществила девять стартов «Дельты-2»; до 2010 г. может быть выполнено еще 16 пусков этого носителя.

Delta II имеет отличную статистику: 78 успешных пусков подряд. Это один из лучших показателей в истории американской ракетно-космической промышленности. Тем не менее более крупные ракеты Atlas V и Delta IV, которые также производит ULA, вытесняют старый и надежный носитель с рынка.

Ближайшее будущее PH семейства Delta II характеризуется минимальным темпом 2009 г.

Программа развертывания и восполнения спутников глобальной навигационной системы GPS, проводимая ВВС США, в последний раз воспользуется услугами второй «Дельты» в конце 2008 г. Сокращается и количество научных миссий NASA. Оба ведомства были основными пользователями пусковых услуг PH Delta II в течение последних 15 лет.

Для осуществления нового плана директором программы Delta II в компании ULA назначен Рик Наварро (Rick Nawarro), ветеран фирмы Boeing. Он отвечает за реструктуризацию, выполнение графика пусков 2008 г. и обеспечение гарантий ULA. До этого Наварро служил директором пусковых операций ракет Delta на станции ВВС «Мыс Канаверал» и авиабазе ВВС Ванденберг.

На сегодня имеется заполненный пусковой манифест на восемь полетов PH Delta II в 2008 г. с обоих побережий Соединенных Штатов, включая миссии в интересах ВВС, NASA и коммерческих клиентов. Первая из них – запуск очередного навигационного спутника системы GPS со станции ВВС «Мыс Канаверал» – намечена на 13 марта.

Деятельность в области реструктуризации будет сфокусирована на достижении стопроцентного успеха миссий в ближайшие годы с уменьшением «распараллеливания сил» предприятий, работающих по программе Delta II в «Объединенном пусковом альянсе».

С использованием сообщений ULA, а также Rocky Mountain News и Denver Business Journal

* Совместное предприятие, образованное отделениями космических ракет компаний Boeing и Lockheed Martin для уменьшения издержек при пусках PH Delta и Atlas в рамках государственных миссий. Руководство программами ULA, технические работы, испытания и поддержка миссий сосредоточены в Денвере (Колорадо), а производство, сборка и операции по интеграции ракет, наоборот, распроданы в Дикейтуре (Алабама), Харлингене (Техас), Сан-Диего (Калифорния) и Денвере.

Испытание новой израильской ракеты

И. Черный.
«Новости космонавтики»

17 января Израиль, как следует из официальных сообщений военных представителей, успешно испытал новую баллистическую ракету дальнего действия. Запуск произведен с базы Пальмахим на средиземноморском побережье, к югу от Тель-Авива. Отсюда производятся пуски ракет-перехватчиков Arrow, а также ракет-носителей Shavit.

Израильское радио сообщило, что ракета класса «земля–земля», названная некоторыми СМИ Jericho 3 («Иерихон-3»), может нести ядерные или неядерные боеголовки. Израиль не подтверждает, но и не отрицает, что имеет ядерное оружие, и отказывается озвучить данные своих ракет. Детали Jericho 3 (точное военное обозначение либо название ракеты остаются тайной) также не разглашаются. По телевидению были мельком показаны сама многоступенчатая ракета, выкрашенная в белый цвет, и дымный шлейф, оставляемый ею.

«Успешный запуск ракеты выполнен в рамках проверки двигательной установки», – официально заявило Минобороны Израиля. Должностные лица Министерства, которые согласились дать интервью на условиях анонимности из-за чрезвычайно высокой важности проекта, сообщили, что запуск был успешным и новая ракета без доработок способна достигать «чрезвычайно больших расстояний».

Десятый телеканал Израиля сообщил, что в стране ведутся работы над ракетой с дальностью 4000 км.

Председатель Израильского космического агентства, генерал-майор запаса, профессор Тель-Авивского университета Ицхак Бен-Израэль (Yitzhak Ben-Israel) сообщил: «[Теперь] любой может сделать математические расчеты и понять, какое значение имеет для нас возможность дотянуться ракетой до любой точки мира.»

Западные эксперты в области обороны говорят, что Израиль начал данную программу, чтобы увеличить дальность действия существующих ракет Jericho 2. Они склонны рассматривать проведенные испытания как крупный успех компании Israel Aerospace Industries (IAI), которая производит ракетные системы. По мнению этих экспертов, ракета может иметь две ступени и способна доставлять на максимальную дальность, оцениваемую в 4500 км (то есть на 500 км больше, чем заявили израильские СМИ), боеголовку массой 1300 кг. Эти параметры позволяют достичь если и не «любой точки земного шара», то по крайней мере любой точки Ирана – единственной страны на Ближнем Востоке, способной конкурировать с Израилем в области ракетных технологий. Учитывая, что Израиль давно освоил производство трехступенчатых PH Shavit, создание двухступенчатой баллистической ракеты не должно представлять для него технических проблем. Не исключено также, что в качестве второй ступени третьего «Иерихона» используется модифицированная ступень «Шавита». Такое решение представляется если и не самым оптимальным с технической точки зрения, то по крайней мере экономически оправданным.

За несколько дней до пуска премьер-министр Израиля Эхуд Ольмерт (Ehud Olmert) ска-

зал, что правительство сделает все возможное, чтобы не допустить разработку ядерного оружия Ираном. Израиль всерьез опасается ядерных усилий этого исламского государства и полагает, что любое иранское оружие массового поражения угрожает будущему страны. Таким образом, Израиль продемонстрировал «большую дубинку против плохих парней из Ирана».

Не обошлось и без критики. Так, один израильский комментатор предположил, что запуск выполнен по приказу правительства, чтобы снизить напор критических выступлений общественности за неспособность прекратить ракетные обстрелы израильской территории, которые проводят палестинцы из Сектора Газа.

Из-за того, что население не оповещалось о проведении испытаний заранее, некоторые израильтяне приняли вспышку от запуска в небесах за очередную ракетную атаку палестинцев.

Хотя азимут пуска официально не указывался, известно, что Израиль проводит космические запуски и летные испытания баллистических ракет в западном направлении таким образом, чтобы трасса полета проходила над Средиземным морем. Между тем как раз в середине января в этом районе находился российский ракетный крейсер «Москва», который еще 13 января вошел в Мраморное море. Флагман Черноморского флота должен был присоединиться к ударной группе российских кораблей для участия в учениях. Как сообщили в штабе Черноморского флота, «радары крейсера не фиксировали пролета каких-либо объектов, напоминающих баллистическую ракету».

С использованием материалов Associated Press, АКИ, ИТАР-ТАСС

Первые испытания многодвигательного «Сокола»

И. Черный.
«Новости космонавтики»

18 января корпорация Space Exploration Technologies Corp. (SpaceX) провела первое огневое стендовое испытание (ОСИ) многодвигательной (в составе двух ЖРД Merlin 1C) установки РН Falcon 9 на своем стенде близ Мак-Грегора (шт. Техас). Во время испытаний двигатели работали на суммарной полной тяге 81.65 тс при расходе топлива (жидкий кислород и керосин) 317.5 кг/сек.

«Это существенная веха для нашей компании, – заявил после теста основатель и президент SpaceX Элон Маск (Elon Musk). – Впервые мы одновременно испытали «на огне» два двигателя. При переходе от однодвигательной конфигурации, испытанной в ноябре 2007 г., никаких существенных проблем не возникло. Это говорит о том, что мы сможем скачком увеличивать число испытываемых ЖРД до девяти».

ОСИ, проведенные на большом стенде для испытаний «Фалкона» BFTS (Big Falcon Test Stand), стали самыми масштабными с начала программы. Следующие тесты намечается провести в феврале. Это будут ОСИ трех ЖРД в течение трех минут – столько работает первая ступень ракеты в полете. Серия испытаний будет продолжена для связок пяти, семи и, наконец, девяти двигателей, которые и составят двигательную установку блока первой ступени носителя Falcon 9.

Многодвигательная установка создает ряд сложностей конструктивного порядка. «Есть существенное различие двигательных установок из одного и из девяти ЖРД, – говорит представитель SpaceX Роджер Гилбертсон (Roger Gilbertson). – [Прежде все-



го, усложнена система трубопроводов. Баки горячего и окислителя должны опорожняться в девять раз быстрее; при этом необходимо организовать поток жидкости во все двигатели одновременно». Что касается проведенных ОСИ, то Гилбертсон оптимистично сообщил: «Все шло очень гладко!»

Конструкция обеспечивает быстрый демонтаж и замену двигателя в течение нескольких часов, что повышает эксплуатационную эффективность РН.

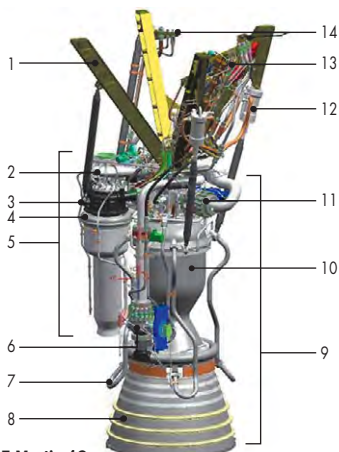
Merlin 1C – один из самых совершенных двигателей «открытой схемы», построенных в последнее время. Разработчики считают, что он совершеннее маршевых двигателей таких ракет, как Delta II, Atlas II или Saturn V. Это первый американский ЖРД, созданный за последнее десятилетие и лишь второй* с тех пор, как 30 лет назад был построен маршевый двигатель SSME системы Space Shuttle.

Двигателем Merlin 1C многоразового использования планируется оснастить легкую ракету Falcon 1 для следующего – третьего – запуска, намеченного на весну 2008 г. Первый пуск тяжелого носителя Falcon 9 предполагается выполнить к концу 2008 г. со стартового комплекса SLC-40 космодрома на мысе Канаверал.

Разработано два варианта РН Falcon 9 – среднего и тяжелого классов грузоподъемности. Тяжелая модификация, по компоновке аналогичная ракете Delta IV Heavy, предназначена для доставки полезных грузов массой до 27.5 т на низкую околоземную орбиту и до 12 т на переходную к геостационарной. Этот носитель должен стать рекордсменом по количеству одновременно запускаемых одиночных ЖРД: 27 двигателей Merlin 1C обеспечат старт ракеты стартовой массой 885 т.

Как победитель конкурса NASA на коммерческую транспортную систему для снабжения МКС (Commercial Orbital Transportation Services – COTS) компания SpaceX должна провести три демонстрационных полета РН Falcon 9 с космическим кораблем Dragon. Апофеозом летных испытаний системы станет стыковка «Дракона» с МКС и возвращение его на Землю. Если все пойдет по плану, то, когда завершится эксплуатация системы Space Shuttle, Dragon сможет доставлять на станцию астронавтов, а также грузы.

С использованием материалов www.spacex.com, NewScientist.com



▲ ЖРД Merlin 1C:

1 – рама крепления двигателя; 2 – насос окислителя; 3 – насос горючего; 4 – турбина; 5 – турбонасосный агрегат; 6 – главный клапан горючего; 7 – линия перелива горючего из сопла; 8 – сопло с регенеративным охлаждением; 9 – камера двигателя; 10 – камера сгорания с регенеративным охлаждением; 11 – главный клапан окислителя; 12 – привод системы качения двигателя; 13 – панель клапанов и электроники; 14 – жидкостные интерфейсы

* Первым был кислородно-водородный двигатель RS-68 фирмы Rocketdyne для носителя Delta IV.

Сообщения

✓ 26 января директор Исследовательского центра имени Эймса NASA Пит Уорден (S. Pete Worden) и президент Корейского института развития науки и техники KAIST Нам Пхё Сух (Nam Pyo Suh) подписали соглашение, в соответствии с которым стороны начнут технические дискуссии по конкретным областям возможного сотрудничества в области создания малых спутников связи и навигации, аппаратов и приборов для исследования Луны и планет. – П.П.

✓ 2 января пресс-служба NASA сообщила о назначении главного управляющего ракетного сборочного завода в г. Мичуд (Луизиана), подчиненного Центру космических полетов имени Маршалла. Им стал Клайд Джоунз (Clyde S. 'Chip' Jones), до этого занимавший должность менеджера по изготовлению и сборке верхней ступени новой РН Ares I. Джоунз будет осуществлять повседневное руководство предприятием площадью 336 га, на котором занято более 4000 человек. Завод осуществляет изготовление внешних баков шаттла и выбран в качестве производственной площадки по лунной программе Constellation. – П.П.

✓ 9 января NASA объявило об уходе в отставку с 1 февраля заместителя администратора и руководителя Директората исследований по аэронавтике Лайзы Портер (Lisa J. Porter). Ее преемником 18 января был назван д-р Джейвон Шин (Jaiwon Shin) из центрального аппарата NASA, работавший до 2004 г. руководителем управления авиационных проектов в Исследовательском центре имени Гленна. По происхождению Джейвон Шин – кореец, он получил степень бакалавра в Университете Йонсей, стал магистром в Университете штата Калифорния и доктором в Вирджинском политехническом институте. – П.П.

✓ 29 января глава РКК «Энергия» Валтий Лопота назвал причину срыва в Баллистический спуск СА корабля «Союз ТМА-10»: «Комиссия по расследованию причин нештатной ситуации закончила свою работу и установила, что причиной баллистического спуска стало повреждение кабеля, соединявшего пульт управления спуском с аппаратурой «Союза». Лопота также заявил, что РКК «Энергия» предприняла все меры для того, чтобы такая ситуация в будущем не повторилась. Напомним, что нештатная ситуация имела место 21 октября 2007 г. при возвращении с МКС на Землю Федора Юрчихина, Олега Котова и первого космонавта Малайзии Шейха Мусафара Шукора. Во время снижения спускаемый аппарат перешел из управляемого режима в баллистический, вследствие чего космонавты испытали перегрузки до 8.56 единицы и приземлились в 70 км от запланированного района. – И.И.

Поправки

В НК №1, 2008 на с. 46 (2-я колонка) и с. 48 (2-я колонка) следует читать: «А. С. Карпов...»

В НК №2, 2008 на с. 42 (2-я колонка) следует читать: «...начальник Генштаба Вооруженных сил РФ генерал армии Юрий Балуевский».

Редакция приносит извинения Анатолию Степановичу Карпову и Юрию Николаевичу Балуевскому за допущенные ошибки.

Китай, недавно запустивший первый лунный зонд и наметивший на октябрь этого года полет пилотируемого корабля с выходом космонавтов в открытый космос, не перестает преподносить сюрпризы.

11 декабря 2007 г. на одном из китайских веб-сайтов появились фотографии ранее неизвестного ЛА с иероглифами «Шэньлун» (Shenlong – «Волшебный дракон») на борту. «Дракон» был показан подвешенным под фюзеляжем самолета-носителя «Сянь Эйч-6» (Xian H-6, производимый в КНР вариант бомбардировщика Ту-16).

Официальные лица страны, руководители космической программы КНР, равно как и представители Народно-освободительной армии Китая (НОАК), факт появления данной фотографии поначалу игнорировали. Однако 2 января агентство Синьхуа опубликовало обширный комментарий, в котором напомнило о принципиальной приверженности Китая мирному использованию космоса, подробно пересказало появившиеся на Западе сообщения о «Волшебном драконе» и связало их с политическими установками консервативных американских кругов.

Что же представляет собой представленный столь оригинальным способом «Волшебный дракон» с точки зрения западных экспертов? Они полагают, что этот беспилотный аппарат разрабатывается в рамках экспериментальной программы, нацеленной на создание средств выведения с воздушным стартом*, космических кораблей многоразового использования и гиперзвуковых трансатмосферных самолетов. Судя по первому снимку, этот небольшой ракетоплан, сбрасываемый с самолета-носителя, похож на экспериментальный демонстратор технологий Х-37. Черная нижняя поверхность, по-видимому, включающая (или имитирующая) теплозащиту, косвенно позволяет отнести «Шэньлун» к КА многократного использования. На первых снимках было невозможно разобрать, имеет ли новый ЛА хвостовое оперение, однако на последующих изображениях, выложенных в китайской части Интернета, видно, что большой вертикальный киль у него все-таки есть.

В течение суток после первой публикации начали выясняться кое-какие детали.



В Китае создают космоплан?

Как одна фотография напугала американских военных аналитиков

Другой китайский сайт предложил компьютерную модель «Шэньлуна» с любопытной трапециевидной подвеской под бомбардировщиком. (О соответствии рисунков реальности оставалось только гадать.)

Поскольку на борту «Шэньлуна» был замечен номер «863-706», появилось предположение, что проект финансируется в рамках известной «Программы 863» по разработке технологий двойного применения, утвержденной в марте 1986 г. По отрывочным сведениям, просочившимся на Запад из Гонконга, в проектировании и испытаниях «Шэньлуна» участвовал 611-й проектный институт, который обычно связывают с Авиационной корпорацией Чэнду (Chengdu Aircraft Corporation). В институте был создан цифровой центр управления, который, как предполагается, используется для дистанционного пилотирования «Шэньлуном».

Однако информация из китайских интернет-источников не внесла ясности относительно нынешнего статуса программы. Предполагается, что большинство работ по «Дракону» было проведено в период с 2000 по 2004 г. Существование стендовой базы «Института 611» могло бы указывать на то, что дело дошло до летных испытаний. В начале 2007 г. французская пресса отметила, что западные разведки якобы зафиксировали первый испытательный полет «секретного демонстратора китайского гиперзвукового прямоточного воздушно-реактивного двигателя (ГПВРД)», проведенный в конце 2006 г. с посадкой в Индийском океане. Действительно, Китай ведет разработку гиперзвуковых аппаратов, оснащенных ГПВРД. Но нельзя исключить, что это было летное испытание «Шэньлуна».

Детальные характеристики ракетоплана неизвестны. Но очевидно, что даже в случае запус-

ка с нового бомбардировщика H-6K, который, вероятно, оснащен российскими двигателями Д-30К, «Шэньлун» вряд ли сможет использоваться для орбитальных полетов. Скорее всего, он способен лишь к кратковременным «подскокам» над китайской территорией. Первые снимки не дают ответ, сможет ли он нести полезный груз. Но в одном эксперты солидарны: по-видимому, «Шэньлун» весьма близок по конструкции и задачам к беспилотным космопланам для испытаний новых технологий – американским Х-34 (компания OSC) и Х-37 (Boeing) и японскому HOPE-X.

Интересным аспектом программы «Шэньлун» считается участие в ней китайских технических университетов. Так, Нанкинский университет аэронавтики и аэронавтики NUAА, вероятно, ранее занимался созданием цифровой системы автоматического проектирования (САПР) на базе некоторой версии программного обеспечения CATIA французской фирмы Dassault. Эта система применялась для проектирования корабля «Шэньчжоу», а специалисты NUAА, возможно, использовали ее для расчетов входа в атмосферу. Северо-западный университет, который также выполняет исследования по «Программе 863», помогает в проектировании инерциально-спутниковой системы навигации. Харбинский технический университет, ключевой центр исследований, проводимых на деньги НОАК, участвует в проектировании композиционных конструкций для «Шэньлуна».

В КНР интерес к крылатым космическим кораблям – космопланам – возник в период возвращения доктора Цянь Сюэсяня (Qian Xueshen) – «отца» китайской космонавтики, который до того был одним из учредителей Лаборатории реактивного движения в Калифорнийском технологическом институте. Между прочим, картинка с «Шэньлуном» появилась в Интернете ко дню рождения Цянь Сюэсяня, которому исполнилось 96 лет. Наблюдатели полагают, что тем самым была отдана дань огромному вкладу Цянь в создание ракетно-космической промышленности КНР.

Космический эксперт Марк Уэйд, ведущий известную интернет-энциклопедию www.astronautix.com, отмечает, что с середины 1970-х китайские разработчики упорно занимаются космопланами и даже время от времени являли миру наиболее интересные концепции.



▲ 16 декабря 2007 г. в китайском сегменте Интернета появилась фотография продувочных моделей космоплана «Шэньлун» в двух конфигурациях, одна из которых весьма напоминает европейский «Гермес»

* Год назад, в ноябре 2006 г., Китай уже демонстрировал макет крылатой ракеты-носителя, весьма напоминающей американский Pegasus.

Так, корабль «Чанчэн-1» (Changcheng 1), предложенный Шанхайской исследовательской академией астронавтики SAST в 1988 г. в рамках конкурса на китайский пилотируемый комплекс, по размерам составлял примерно 2/3 от американского шаттла. Его должна была вывести в космос большая ракета, составленная из трех жидкостных модулей, связанных в «пакет».

Китайская исследовательская академия ракет-носителей CALT предложила намного меньший аппарат «Тяньцзяо-1», выводимый на орбиту РН типа «Великий поход». Наконец, 611-й институт обсуждал небольшой космолан, оснащенный ГПВРД и запускаемый с самолета-носителя.

Позже была предложена действительно многоцветная система, но на Западе посчитали, что Китай не сможет ее реализовать. Впрочем, имеются предположения, что этот проект был продолжен и привел к разработке космолана, который совершит полет до 2010 г. Главная особенность аэродинамической компоновки данного ЛА – небольшие вертикальные кили на законцовках крыла. Эта форма напоминает французскую концепцию космолана Hermes.

В 1996 г. на Чжухайском авиасалоне появилась брошюра с изображением испытаний в аэродинамической трубе модели, напоминающей по форме «Шэньлун». Через десять лет китайские СМИ отметили, что в стране проводятся разработки «возвращаемого» (recoverable) космолана и космического транспортного средства «многократного использования», одной из концепций которого мог быть «Шэньлун».

12 декабря гонконгская газета «Вэнь вэй бо» привела комментарии эксперта по космосу, члена Китайской АН Чжуана Фэнганя (Zhuang Fenggan). Он отметил, что КНР проводила обширные исследования трансатмосферных ЛА, но обособленной программы их создания не существует. Тем не менее в том же сообщении «Вэнь вэй бо» указано, что летные испытания аппарата начнутся в 11-й пятилетке, то есть уже в ближайшие три года.

Предположив, что «Шэньлун» – это демонстратор технологий для широкой гаммы будущих беспилотных и пилотируемых КА как гражданского, так и военного назначения, западные эксперты заволновались. Китайские источники неоднократно публиковали информацию, подтверждающую опасения в отношении возможного военного использования космоланов в КНР. В своем недавнем обзоре китайской литературы по вопросу видения войны в космосе Ларри Вортцел (Larry Wortzel) из Американского института предпринимательства (American Enterprise Institute) отметил, что в список потенциальных видов космического оружия Китай включает «космоланы, способные проводить боевые действия в верхних слоях атмосферы или в космосе».

Еще в мае 2002 г. д-р Чжуан Фэнгань дал интервью еженедельнику «Пекинская молодежь», в котором представил информацию относительно китайского космолана. По его



▲ На основе фотографии «Шэньлуна» западные аналитики поспешили сделать реконструкцию космолана-демонстратора – в том числе и пилотируемого (!) – который подвешивается под самолет-носитель МиГ-25

словам, «космолан может служить космической боевой платформой – носителем оружия» или проводить миссии «двойного назначения». Он также отметил, что простой «корабль типа Space Shuttle» не соответствует потребностям Китая. Чжуан также наметил множество технологий, которыми КНР должна овладеть для создания космолана: управляемый полет на гиперзвуковой скорости, сверхманевренность и перспективные материалы. Не менее любопытно то, что в качестве важных для китайского космолана Чжуан выделил технологии малой заметности («стелс») и прецизионного силового воздействия (высокоточное оружие).

В 2005 г. три китайских исследователя из Центра технологий высокоточной навигации Пекинского университета аэронавтики и астронавтики указали, что КНР, вероятно, уже разработала возможности атаки наземных целей из космоса. В одной из статей они отметили, что «самое большое преимущество системы оружия космического базирования для атаки наземных целей – ее высокая скорость и небольшое время работы. Для врага чрезвычайно трудно перехватить такое оружие».

Явление «Шэньлуна» вскоре после драматического перехвата Китаем собственного спутника (НК № 3, 2007, с. 60–63) вызвало настоящий переполох в США. По мнению западных экспертов, КНР «показывает существенный прогресс в разработке беспилотных трансатмосферных ЛА». Комментарии китайских должностных лиц указывают, что программа космолана, запускаемого на ракете, – суть реакция на американские и индийские амбиции в области гиперзвуковых транспортных систем и космических бомбардировщиков. Трепет внушает и фактическое признание китайцами возможности использовать космолан для создания космических боевых платформ, предназначенных для удара по наземным целям, либо для выполнения противокосмических боевых миссий. А если еще Китай «настойчиво продолжает разработку технологии ГПВРД, которая может открыть путь к созданию скоростного дальнобойного высокоточного оружия «глобального удара», то для Америки все вообще «мрачно и невесело...»

Успешное испытание китайского средства для непосредственного перехвата спутников 11 января 2007 г., по мнению экспертов,

подтвердило намерение КНР обладать мощным космическим военным потенциалом. Разработка «Шэньлуна» должна рассматриваться как второе предупреждение о способности Китая создавать космическое оружие. Эта программа может также указывать на то, что страна в ближайшее время приступит (если уже не приступила) к тайному созданию «космического бомбардировщика». А поскольку «правительство Китая отказалось обсуждать любые детали испытания своей противоспутниковой системы и не показывает никакой готовности открыть планы развития военно-космического потенциала, Соединенные Штаты, которые решили в конце 1980-х не развер-

тывать собственное противоспутниковое оружие, сегодня оказываются перед лицом угрозы со стороны аналогичной системы КНР...»

Еще раз подчеркнем, что все вышесказанное – это изложение взглядов американских экспертов. Каковы же выводы западных аналитиков? Да вполне ожидаемые: «Критически важно, чтобы США продолжали текущие программы защиты американских военных и гражданских космических средств. Кроме того, следует развивать широкий спектр средств, необходимых для сдерживания китайского военного потенциала нападения в космосе или из космоса. Это может потребовать пересмотра решения о выводе из эксплуатации флота американских кораблей системы Space Shuttle в 2010 г. Вероятно, необходимо рассмотреть возможность сохранения одного или двух челноков и разработать оборонительные или наступательные полезные грузы для них. Также необходимо разработать менее дорогой и, возможно, компактный многоцелевой космолан, беспилотный или пилотируемый, на базе существующих экспериментальных демонстраторов воздушного запуска. Аппарат, оснащенный ракетным двигателем, станет основой гиперзвуковой платформы со способностью выходить в космос. Но вместо того, чтобы быть мировым лидером в этой технологии, нынешняя политика Вашингтона и война с терроризмом может помешать США сдержать Китай». Вот так! Может быть, здесь собака и зарыта?

Раньше, в годы «холодной войны», «советская военная угроза» служила основанием для выколачивания из Конгресса дополнительных ассигнований на разработку новых видов оружия. СССР больше нет, но деньги американскому военно-промышленному комплексу по-прежнему нужны. На смену советской угрозе пришла китайская. И как вовремя появился «Шэньлун»! Ведь именно сейчас Штаты, следуя концепции «глобального доступа», разрабатывают ударную систему FALCON, конечной целью которой является создание гиперзвукового воздушно-космического бомбардировщика.

Подготовлено И. Черным на основе публикации Ричарда Фишера-младшего (Richard Fisher Jr.) на <http://www.strategycenter.net/> от 17 декабря 2007 г.

О строительстве Восточного космодрома

И. Афанасьев.

«Новости космонавтики»

21 января на совещании Президента РФ Владимира Путина с членами Правительства РФ первый вице-премьер Сергей Иванов сообщил, что «в 2008 г. ракетно-космическая отрасль должна начать выполнение поручения президента по созданию нового космодрома в Дальневосточном регионе». По его словам, новый гражданский космодром Восточный (НК № 9, 2007, с. 42-43; № 1, 2008, с. 64-65) при необходимости будет использоваться в интересах Минобороны и для программ международного сотрудничества.

23 января на коллегии Роскосмоса С. Б. Иванов заявил, что строительство нового космодрома Восточный в Амурской области должно завершиться к 2016 г. Он подчеркнул, что предстоит построить настоящий новый город, предусмотрев самые современные архитектурные решения. По его мнению, в 2008 г. Роскосмосу следует уделить самое пристальное внимание созданию нового российского космодрома (см. «Коллегия Роскосмоса» на с. 23-25).

Уже 24 января руководитель Федерального космического агентства Анатолий Перминов уточнил планы строительства. «Все решения по строительству космодрома на Дальнем Востоке приняты. Частично будет использоваться инфраструктура бывшего космодрома Свободный. Теперь в течение 42 месяцев мы должны полностью выполнить проекторочные работы».

Новый космодром позволит создать в Амурской области 25 тыс рабочих мест. В реализацию проекта планируется инвестировать 186 млрд руб. Строительство космодрома пройдет в несколько этапов. Первоначально отсюда планируется выводить на околоземную орбиту беспилотные КА, а с 2018 г. – пилотируемые корабли с космонавтами на борту.

Созданные совместно с Минобороны, Минрегионом и администрацией Амурской области рабочие группы уже приступили к работе.

Что касается перспектив космодрома Байконур, то А. Н. Перминов в очередной раз подчеркнул, что Восточный не рассматривается Россией как альтернатива ему. Более того, начиная с 2010 г., когда система Space Shuttle будет выведена из эксплуатации, количество стартов с Байконура даже возрастет.

Не меньшее внимание строительству нового космодрома уделяют и региональные власти. 14 января губернатор Амурской области Николай Колесов подписал распоряжение о назначении

Н. Н. Севастьянова на пост заместителя председателя правительства региона. Бывший президент РКК «Энергия» будет курировать в правительстве Амурской области строительство космодрома Восточный.

Приступив к исполнению новых обязанностей, Н. Н. Севастьянов сделал ряд заявлений: «Надо будет создавать стартовые комплексы, технический комплекс для подготовки и предстартовых испытаний космических кораблей и ракет-носителей. К 2015 г. с Восточного должны пойти первые запуски РН среднего и тяжелого класса с автоматическими спутниками и грузовыми кораблями (в том числе и к МКС). Космодром должен иметь возможность для запуска всех типов КА – от легких (массой до 500 кг) до тяжелых (30–40 т), а также обеспечить межпланетные запуски».

По его мнению, до начала эксплуатации нового комплекса необходимо создать условия для тех, кто сегодня живет в Углегорске и кто придет строить космодром. «Город будет расширяться, придут новые специалисты. Сейчас мы находимся в начале пути, нужно будет формировать программу, источники финансирования».

Говоря о космических перспективах России, Н. Н. Севастьянов назвал пять основных направлений: развитие систем спутниковой связи, ДЗЗ, навигации, производство в космосе новых материалов, реализация лунной программы. Как считает заместитель главы правительства Амурской области, Луна в будущем может стать энергетической и сырьевой базой для земной цивилизации. Поэтому уже сейчас необходимо задуматься о разработке комплексов, которые обеспечат транспортное сообщение между Луной и Землей, и создать для этого новую ракетно-космическую систему с более высокой экономической эффективностью, чем у существующих. Это означает отказ от устаревших РН «Союз» и «Протон» в пользу ракет следующего поколения.

С началом эксплуатации Восточного в 2018 г. Россия сможет реализовать полностью независимую космическую программу. В настоящее время все пилотируемые запуски и часть пусков аппаратов гражданского назначения, в том числе коммерческих, а также некоторые в интересах Минобороны осуществляются с расположенного в Казахстане космодрома Байконур, который Россия арендует до 2050 г. за 115 млн долларов в год. Большинство КА военного назначения запускаются с космодрома Плесецк в Архангельской области.

В конце января областное правительство приступило к реализации проекта космического кластера в Приамурье. Как сообщил глава региона, Прези-



▲ Указатель останется на месте, но название космодрома скоро должно поменяться

дент РФ В. В. Путин подписал указ о создании научно-производственной комиссии по строительству космодрома Восточный. Помимо Н. Н. Севастьянова, в нее вошли представители Роскосмоса, различных институтов и ведомств, задействованных в проекте. В области также создана рабочая группа с участием первого вице-губернатора Виктора Марценко и главы городского округа поселка Углегорск Владимира Токарева.

По мнению Н. Н. Севастьянова, новый космодром станет не просто точкой запуска аппаратов. В Углегорске должен вырасти новый, современный, полноценный космический центр. Конструкторские бюро, сборочные предприятия и исследовательские лаборатории призваны обеспечить пуски новых ракет-носителей в директивные сроки.

Пока для решения этих высокотехнологических задач в Приамурье нет кадров, но и этот вопрос уже решается. Так, МАИ в настоящее время рассматривает возможность создания в Приамурье своего филиала. А ректоры ведущих отечественных вузов – МФТИ, МГТУ имени Баумана, Томского, Казанского и Новосибирского государственных университетов – готовы на целевой основе начать подготовку специалистов. На базе этих филиалов правительство Амурской области планирует в перспективе создать на территории Приамурья мощный технический университет.

В этом году в первую очередь будут решаться организационные вопросы, но планируется начать строительство аэродрома. Он может стать и посадочной площадкой для многоразовых космических кораблей.

В настоящее время, по словам Н. Н. Севастьянова, формируются предложения для создания федеральной целевой программы. Считается, что в принципе возможно и частно-государственное партнерство в этой сфере. Хотя, конечно, на первом этапе будет использоваться государственное финансирование, но при строительстве нового города, в том числе и объектов социального и культурного назначения, привлечение частного капитала вполне целесообразно и возможно.

Продолжаются переговоры об участии в проекте Комсомольского-на-Амуре авиационного производственного объединения имени Ю. А. Гагарина, а также ряда сотрудников Роскосмоса.

По утверждению Н. Н. Севастьянова, запуски с площадок Восточного будут экологически безопасными. В настоящее время рассматривается два варианта такого ракетного топлива: жидкий кислород – водород и жид-



▲ Заместитель председателя правительства Амурской области – Николай Николаевич Севастьянов



▲ Живописный пейзаж окрестностей будущего космодрома Восточный

кий кислород – керосин. Техническое решение по носителю пока не принято, но Севастьянов сообщил, что «до 2015 г. завершатся летно-космические испытания новой РН среднего класса, способной выводить на орбиту пилотируемые аппараты и грузовые корабли».

Что касается аппаратов, то региональное руководство считает, что в Углегорске уже сейчас можно начинать сборочное производство КА, в первую очередь микроспутников.

Независимый доступ России в космос позволит стране выйти на новый уровень создания космической техники, решить задачу промышленного освоения околоземного пространства. Это обеспечит разработку новых ракетно-космических транспортных систем, современных систем связи, метеорологии, навигации, использования и контроля природных ресурсов, охраны окружающей среды.

Н. Н. Севастьянов выразил «уверенность на все 100%», что с вводом в строй в 2015 г. космодрома Восточный и созданием здесь комплекса научно-производственных структур новой отрасли космическая промышлен-

ность станет одним из приоритетных направлений экономики Приамурья.

Не осталась в стороне и судьба очередного израильского спутника Egos-C, который планировалось запустить в 2008 г. со Свободного. По просьбе заказчиков запуск перенесен на следующий, 2009 год. Вероятно, спутник будет выведен на орбиту с помощью РН «Старт» с использованием «костатков» инфраструктуры закрытого ныне космодрома.

Говоря о новом сооружении, стоит отметить еще один интересный факт. По сути, Восточный – первый по-настоящему крупный космический проект новой России (МКС, созданная в значительной мере на деньги США, в данном случае «не в счет»). Есть надежда, что если строительство не погрязнет в бюрократической волоките, то он сможет стать не только «мультипликатором» развития высоких технологий и экономики Приамурья, но и стимулом к росту общественного интереса к космонавтике в целом. Этот психологический аспект нельзя сбрасывать со счетов в стране, пережившей в 1990-х времена самого настоящего национального унижения.

Но вернемся к «технике вопроса». Несмотря на то что в среде «колокосмической» общественности выбор местоположения нового космодрома воспринимается неоднозначно, все же надо признать выбор Углегорска довольно удачным. Климатические и географические условия Амурской области идеально подходят для создания важнейшего для России объекта. Здесь 310 ясных солнечных дней в году, нет сильных ветров. Кроме того, край находится практически на одной широте с Казахстаном, где расположен космодром Байконур. Это обстоятельство позволяет решать России все космические задачи: от запуска солнечно-синхронных КА до выведения ИСЗ на геостационарную орбиту и пилотируемых полетов. Конечно, первые ступени ракет будут падать на сушу, но места эти относительно безлюдны. Зато вторые ступени вполне могут приводняться в нейтральных водах Тихого океана, значительно сокращая расходы на отчужденные поля падения.

С использованием материалов РИА «Новости», ИТАР-ТАСС, АРМС-ТАСС, «Военно-промышленный курьер», «Российская газета», «Вести», «Российская газета»

Планы Восточного полигона

Около 20 космических запусков включены в план запусков с мыса Канаверал на 2008 г., сообщила 10 января пресс-служба 45-го космического крыла. Соединение, командиром которого является бывший астронавт NASA, а ныне бригадный генерал ВВС США Сьюзен Хелмс, отвечает за осуществление военных и обеспечение гражданских запусков с Восточного полигона.

На июнь намечен первый испытательный пуск тяжелой частной РН Falcon 9 с перестроенного «титановского» стартового комплекса SLC-40. Если он состоится в заявленный срок и пройдет успешно, в течение года могут быть выполнены еще два пуска, в одном из которых должна отработаться система для доставки грузов на МКС по программе COTS NASA.

На март, июль и сентябрь планируются три последних пуска навигационных спутников GPS-IIR(M) носителями Delta 2. Последующие запуски аппаратов системы Navstar будут выполняться на РН Atlas V.

Носителями семейства Atlas V планируется запустить два спутника военной системы связи США – второй WGS и первый AEHF.

Еще в одном запуске на орбиту должен быть выведен полезный груз для Национального разведывательного управления NRO.

Со стартовых комплексов NASA на о-ве Мерритт запланированы пять пусков транспортной космической системы Space Shuttle: четыре по программе МКС и один с целью обслуживания Космического телескопа имени Хаббла.

14 мая 2008 г. на РН Delta 2 должен быть запущен космический большой гамма-телескоп GLAST. Два запуска в интересах NASA состоятся на РН Atlas V: 28 октября к Луне будут отправлены аппараты LRO и LCROSS, а 1 декабря стартует Обсерватория солнечной динамики SDO.

В июле-августе на ракете Delta IV должен быть запущен геостационарный метеоспутник GOES-0.

Запланирован также один коммерческий пуск: в конце марта носителем Atlas V должен быть выведен на орбиту спутник мобильной связи компании ICO. – П.П.



▲ Закрытое административное территориальное образование «Углегорск»

От Тяньцзиня до Вэньчана

И. Черный, П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

КОСМОДРОМЫ

26 января первый китайский космонавт Ян Ливэй постарался развеять опасения экологов и жителей острова Хайнань по поводу предстоящего строительства и эксплуатации нового космодрома (НК № 11, 2007, с. 58-59). Он подтвердил, что с нового космодрома будут запускаться РН на нетоксичных компонентах ракетного топлива.

Ян Ливэй, ныне занимающий должность заместителя директора Китайского исследовательского центра подготовки космонавтов, во время посещения о-ва Хайнань сообщил, что перед выбором участка для строительства четвертого космодрома страны специалисты в области космоса и экологии провели исследования по воздействию нового центра на окружающую среду.

«Государственная администрация по защите окружающей среды заключила, что строительство центра и запуски нового семейства РН... не будут наносить ущерба окружающей среде в районе Вэньчана и на всем о-ве Хайнань, — сказал Ян Ливэй. — Публика не должна волноваться относительно экологии... Более того, космический центр станет главной достопримечательностью Хайнаня и магнитом для туристов».

Место выбрано

Строительство центра для пусков носителей нового поколения планируется начать в конце 2008 г. и закончить в 2012 г. Официально начало эксплуатации космодрома запланировано на 2013 г.

Согласно плану, опубликованному в конце сентября 2007 г., с космодрома Вэньчана будут запускаться спутники связи, тяжелые КА, большие космические станции и межпланетные зонды для исследования дальнего космоса.

О выборе конкретных мест строительства сооружений космодрома было объявлено 18 ноября 2007 г. Они будут размещены на территории бывшего Вэньчанского уезда («сянь»), который решением Госсовета от 7 ноября 1995 г. получил статус города («ши»). Бывший уезд площадью 2403 км² занимает крайнюю восточную часть Хайнаня. На его территории проживает 558 тыс чело-

век, из них 110 тыс — в административном центре Вэньчан.

В составе космодрома Вэньчан планируется построить центр управления, стартовые комплексы, завод по сборке ракет и тематический космопарк. Под эти объекты властями города Вэньчан выделено 20 км² территории (29 октября называлась другая цифра — 12 км²). В ноябре отчуждение земли уже было произведено.

Наиболее важная часть космодрома — зона стартовых комплексов — разместится на возвышенном участке на территории городка Лунлоу (Longlou; 19.65° ю.ш., 110.97° в.д.), в 40 минутах езды от Вэньчана. Пусковые установки построят всего в 800 м от берега.

Тематический космопарк стоимостью 7 млрд юаней (942 млн \$) расположится на площади 407 га в близлежащем городке Дунцзяо (Dongjiao; 19.58° ю.ш., 110.86° в.д.).

Из отведенных под объекты космодрома районов до конца 2008 г. предстоит отселить примерно 6100 человек, заявил мэр города Вэньчан Янь Чжэн (Yan Zheng). В свою очередь, секретарь горкома КПК Се Минчжун (Xie Mingzhong) обещал, что проблемы заня-

тости, медицинского обслуживания и образования «переселенцев» будут решаться должным образом и что для этого созданы 19 рабочих групп. В частности, новые рабочие места для отселяемых жителей предусмотрены в тематическом космопарке.

Создание новой космической гавани КНР, кроме непосредственного эффекта в космической сфере, должно дать мощный импульс социально-экономическому развитию южной части страны. По сути создается мощный космический кластер и обновленная сопутствующая инфраструктура.

Помимо южного расположения, обеспечивающего лучшую энергетику запусков на геостационарную орбиту, выбранный для нового космодрома район имеет ряд дополнительных преимуществ.

Островное размещение стартовых комплексов позволяет использовать множество трасс пуска, которые не проходят через населенные области. Это обстоятельство является предметом особого беспокойства для руководства КНР после аварий 1995 и 1996 гг. на космодроме Сичан, одна из которых (по неофициальным данным) унесла сотни жизней.

► Сооружения космодрома будут построены вблизи городков Лунлоу и Дунцзяо к востоку от Вэньчана



Китай разрабатывает разнообразные транспортные средства для доставки компонентов ракетно-космических систем к новому космодрому. Одно из наиболее важных средств – океанская баржа, предложенная китайскими инженерами для транспортировки ракетных блоков. Использование баржи – не самой «пафосной» части космической инфраструктуры – для перевозки ракетно-космических систем будет, тем не менее, играть критическую роль в растущей космической программе КНР.



▲ Пейзаж острова Хайнань

Тяньцзинь – Вэньчан

Китайские специалисты впервые публично упомянули концепцию с использованием баржи осенью 2007 г. Никаких иллюстраций, демонстрирующих внешний вид транспортного средства, представлено не было, но, очевидно, это будет крупное океанское судно. Щекотливый нюанс перевозки ракет по морю заключается в том, что маршрут баржи будет пролегать в акваториях, патрулируемых тайваньскими ВМС.

Использование морских судов, в отличие от других видов транспорта, позволяет снять многие ограничения на габариты ракетных блоков. С 1972 г. и до настоящего времени все ракеты семейства «Чанчжэн» («Великий поход») собираются из компонентов с такими основными размерами: длина до 24 м, диаметр до 3.35 м. Повышение грузоподъемности РН достигается путем добавления стартовых ускорителей по бокам «базовой» ракеты.

Китай планирует создать совершенно новые ракеты семейства «Чанчжэн-5». Эти носители призваны утратить грузопоток Китая в космос и будут соответствовать по мощности РН Ariane 5, «Протон» и «Ангара». Помимо жидкого кислорода и жидкого водорода, они будут использовать новое для Китая ракетное горючее – керосин.

В наиболее грузоподъемном варианте «Чанчжэн-5» предусмотрена высота 59.4 м при диаметре центрального блока 5 м. Масса носителя составит 643 т при стартовой тяге 825 тс. Ракета сможет вывести на низкую околоземную орбиту полезный груз массой до 25 тонн (нынешняя «Чанчжэн-2Е» – только до 9.2 т), а на геопереходную – до 14 тонн. Первые пуски ракет нового семейства ожидаются в 2013–2014 гг.

Таким образом, диаметр и длина базового ракетного блока носителей семейства «Чанчжэн-5» будет больше, чем у любого компонента РН предыдущих поколений. Транспортировка блоков таких габаритов по железным дорогам невозможна, а по шоссе – крайне затруднена.

Что же касается воздушной транспортировки, то Китай пока не располагает отечественными самолетами соответствующей грузоподъемности, аналогичными американскому самолету Boeing-747 (на котором перевозятся орбитальные ступени системы Space Shuttle), а тем более советскому Ан-225. В принципе, в Китае есть некоторое количе-

ство «747-х», но, как полагают западные эксперты, соображения национального престижа не позволят КНР использовать эти самолеты в своих космических программах. Кроме того, для использования самолетов этого типа потребовалась бы серьезная доработка конструкции, а необходимого опыта китайские авиаконструкторы не имеют.

Вот почему выбор морского судна для перевозки блоков новых китайских РН вполне обоснован.

30 октября 2007 г. в Новом районе Биньхай в городе Тяньцзинь состоялась торжественная закладка завода по производству носителей семейства «Чанчжэн-5». Объект стоимостью 4.5 млрд юаней (605 млн \$) будет построен на территории в 200 га и будет иметь производственные площади 550 тыс м². Как заявил заместитель директора Тяньцзиньского отделения Комитета оборонной науки, техники и оборонной промышленности (КОНТОП) Чжан Яньхэ (Zhang Yanhe), первая его очередь вступит в строй уже в декабре 2009 г.

Обращает на себя внимание тот факт, что производственная база носителей нового поколения строится не во внутренних провинциях Китая, а в портовом Тяньцзине. Такой выбор явно не случаен и говорит о том, что предполагается использовать именно морской вариант транспортировки.

По словам Чжана Яньхэ, производственные мощности тяньцзиньского завода могут быть расширены с тем, чтобы выпускать «еще большие ракеты диаметром 8 или даже 10 м». Это – явная заявка на создание в будущем носителей сверхтяжелого класса.

Можно полагать, что если Китай когда-либо создаст лунную ракету, подобную «Сатурну-5», то первую тысячу километров на пути к Луне она проделает именно на барже!

Строительство космодрома Вэньчан и завода в Тяньцзине и ввод в эксплуатацию нового семейства носителей должны приблизить Китай по возможностям освоения космоса к самым передовым космическим державам, а также расширить коммерческие перспективы Поднебесной на рынке космических запусков. По словам заместителя директора КОНТОП Юй Лягуя (Yu Liegui), эти объекты обеспечат потребности в разработке космической техники и исследовании космоса Китаем на 30–50 лет вперед.

Сианьская база

18 января агентство Синьхуа сообщило о предстоящем строительстве в Сиане, столице провинции Шэньси, гражданского инженерно-промышленного комплекса – Национальной гражданской аэрокосмической промышленной базы Сиань площадью 23 км². Центр сосредоточится на разработке, производстве и эксплуатации КА, космических технологиях, освоении новых материалов и энергоносителей, развитии информатики для гражданского применения.

Как сообщил заместитель мэра Сианя Юэ Хуафэн (Yue Huafeng), уже к 2012 г. планируется развернуть производство в 20 млрд юаней (2.76 млрд \$) с созданием множества конкурентоспособных предприятий и «расцветающей системы технологических инноваций».

По словам Чжао Хунчжуаня, государственного представителя, отвечающего за реализацию проекта, будут разработаны 10–20 продуктов, обладающих полным правом интеллектуальной собственности, и созданы пять-восемь конкурентоспособных предприятий.

Эта инициатива одобрена на самом высшем уровне: 26 декабря 2007 г. Государственный комитет по делам развития и реформ утвердил данный проект.

Строительство сианьской базы станет вторым этапом проекта правительства, направленного на ускорение потенциала технических инноваций и авиационно-космических разработок: в июле 2007 г. принято решение о создании подобной базы в Шанхае. Шанхайский центр, который сейчас строится, включает научно-исследовательский центр, промышленную базу и научный технопарк. Его создание должно стать локомотивом гражданского космического бизнеса, технологических инноваций и применения новых технологий.

Таким образом, Китай, чья космическая активность в последние годы быстро растет, демонстрирует комплексный подход к развитию космической инфраструктуры. Не спеша и очень расчетливо наш юго-восточный сосед создает мощную базу для рывка в космос.

С использованием материалов CNSA, Синьхуа и www.chinaview.cn

Сообщения

- ✓ 30 января компании International Launch Services (ILS), Thales Alenia Space (Франция) и Al Yah Satellite Communications Co. (Yahsat) (Объединенные Арабские Эмираты) объявили о заключенном контракте на запуск космического аппарата Yahsat с помощью ракеты-носителя «Протон-М» с РБ «Бриз-М». В августе 2007 г. Thales Alenia Space и Astrium заключили контракт на создание системы связи Yahsat, которая предусматривает разработку двух многоцелевых космических аппаратов на базе платформы Astrium Eurostar 3000. Компания Yahsat будет предоставлять услуги связи государственным и коммерческим структурам Ближнего Востока, Африки, Европейской и Юго-Западной Азии. – И.И.

Военный аспект космической эры



И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»
Фото Н. Семенова

23 января в Главном испытательном центре испытаний и управления космическими средствами имени Г. С. Титова (ГИЦИУ КС, г. Краснознаменск Московской обл.) прошла военно-историческая конференция «Военный аспект космической эры», организованная Центральным советом Союза ветеранов Космических войск (КВ) России при содействии командования.

Ее участниками стали военнослужащие разных поколений. Более 450 представителей руководящего состава Космических войск, офицеров ГИЦИУ КС и курсантов Московского военного института радиоэлектроники, а также ветеранских объединений говорили о роли военных структур нашей страны в создании и развитии отечественной космонавтики, создании и испытаниях космических средств, систем и комплексов, а также в разработке и создании систем ракетно-космической обороны (РКО). Молодое поколение сидело рядом с теми, кто совместно со специалистами промышленности осуществлял запуски орбитального корабля с первым космонавтом Земли, первых автоматических лунных и межпланетных станций к планетам Марс и Венера, первых орбитальных станций, кто стоял у истоков зарождения ракетно-космической обороны, обеспечивал выполнение задач в интересах ядерного сдерживания. Выступали и представители нынешнего поколения офицеров КВР, которые своей службой вносят вклад в дело освоения околоземного пространства, обеспечивают гарантированный доступ России в космос, поддержание и развитие военно-космической деятельности.

Докладчики раскрыли значение и место военно-космических структур в формировании и развитии отечественной ракетно-космической отрасли, подчеркнув выдающуюся роль военных в успехах отечественной космонавтики.

Председатель Центрального совета Союза ветеранов КВ генерал-лейтенант И. И. Куринной во вступительном слове отметил важную роль военных в становлении отечественной космонавтики:

«Так уж распорядилась история, что реализация теоретических идей и конструкторских разработок великих умов России, прежде всего Циолковского и Королёва, легла на плечи военных людей. И они, эти люди, никогда не подводившие Отечество, не подвели и на этот раз. Именно их умом, нервами и руками совершены все выдающиеся достижения нашей Родины в космическом пространстве. Неслучайно 4 октября – день запуска Первого искусственного спутника Земли – является праздником Космических войск, а первым памятником этому дню стал обелиск, созданный военными испытателями и стоящий рядом с первым космическим стартом Байконура.

Присутствующие в этом зале причастны к созданию отечественной РКО: в 1961 г. военные ракетчики своим уникальным оружием, созданным вместе с учеными, впервые уничтожили головную часть баллистической ракеты условного противника. Этому событию также посвящен монумент, установленный на полигоне Капустин Яр».

Ветеран Космических войск остановился и на роли военных в становлении ракетно-космической науки: «Историческим фактом является то, что именно начальник НИИ-4 МО – легендарный Алексей Иванович Нестеренко пригласил на работу в институт группу Михаила Клавдиевича Тихонравова, занимавшегося проблемой космического полета. Когда

стало ясно, что силами небольшой группы такую проблему решить невозможно, с ней был ознакомлен Сергей Павлович Королёв, который и дал этой теме дальнейший ход».

Нельзя переоценить и роль офицеров 4-го управления Главного артиллерийского управления, включавшегося в себя и отдел теории полета. Именно в этом управлении подробно рассматривались и сопровождались все научно-исследовательские работы и проектные разработки, применяемые КБ С. П. Королёва и смежными организациями. Заказчики рука об руку с разработчиками проводили и первые испытания баллистических ракет. Военные специалисты – генералы Соколов, Мрыкин, Тюлин, Можжорин и другие явились непосредственными участниками создания ракетно-космической отрасли. Всем известны имена Неделина, Максимова, Вознюка, Григорьева, Шубникова и других военачальников, без которых нельзя представить себе начало и развитие космической эры в нашей стране.

И. И. Куринной отметил также заслуги КВ в становлении системы предупреждения о ракетном нападении, противоракетной и противокосмической обороны. Вспомнил и космонавтов, многие из которых были людьми военными. Затем докладчик остановился на истории становления Космических войск. Первым специальным формированием, выполнявшим военно-космические задачи, было Центральное управление космических сил (ЦУКОС), образованное в 1964 г. во главе с генералом К. А. Керимовым. Через шесть лет ЦУКОС был преобразован в Главное управление космических средств – ГУКОС. Наконец, в 1986 г. создается самостоятельное Управление начальника космических средств под руководством генерала А. А. Максимова.

«Так, шаг за шагом космические части упорно прорывались к статусу самостоятельного рода войск. Одним из важных шагов в этом направлении стало создание коллективного руководящего органа – военного совета, а также политического управления. Первым председателем военного совета был назначен генерал-полковник А. А. Максимов». А в июле 1992 г. по указу Президента РФ войска получили статус Военно-космических сил как рода войск центрального подчинения.

По мнению докладчика, этот статус должен быть обязательно сохранен: «Надо сказать, что недавние предложения некоторых военных руководителей о включении войск РКО в состав ВВС мы считаем ошибочными. Есть наземный театр военных действий, есть морской, есть воздушный, но есть и четвертый – космический, в котором все развивается по особым законам. Это нельзя забывать...»

Командующий Космическими войсками РФ генерал-полковник В. А. Поповкин сказал: «Бесценный опыт освоения и использования космического пространства, создания и эксплуатации сложнейших военно-технических систем востребован на современном этапе строительства Вооруженных сил. И в передаче этого бесценного опыта, накопленного старшими поколениями, я вижу главную задачу нашей военно-исторической конференции.



▲ Генерал-лейтенант И. И. Куринной и генерал-полковник В. А. Поповкин открывают конференцию



▲ Ветераны Космических войск и войск противокосмической обороны

Сегодня в космосе развернута развитая информационная инфраструктура, в том числе военного назначения. Ее роль, несомненно, будет возрастать. С полным основанием можно говорить об устойчивой тенденции к возрастанию вклада военного космоса в эффективность боевых действий группировок войск и применения современных систем вооружения. Одновременно с этим возрастают и угрозы безопасности РФ в космосе и из космоса. Этим определяется высокая ответственность нашего рода войск за безопасность и будущее страны.

Особенностью нынешнего этапа развития орбитальной группировки является то, что ее поддержание и наращивание будет обеспечено путем производства и запусков перспективных КА.

В рамках опытно-конструкторских работ решается задача создания перспективных космических ракетных комплексов полностью российского производства, обеспечивающих запуски КА с энергетическими и экономическими показателями, не уступающими лучшим зарубежным образцам. При этом оптимизируется номенклатура используемых РН и обеспечивается наращивание их тактико-технических характеристик. Эти КА, разрабатываемые на новой элементной базе, будут обладать более длительными сроками активного существования».

На сегодняшний день личный состав КВ осуществляет запуски (или принимает в них участие) практически всех КА в интересах Минобороны России и по планам Роскосмоса. Как сообщил генерал-полковник В. А. Поповкин, в рамках реорганизации Вооруженных сил и связанной с этим передачи объектов космодрома Байконур часть задач по запуску КА передана Федеральному космическому агентству. В то же время, по словам командующего, Космические войска по-прежнему будут выполнять задачи по обеспечению этих запусков средствами наземного комплекса управления и системы контроля космического пространства.

Владимир Александрович обратил внимание присутствующих на то, что в настоящий момент все радиолокационные станции (РЛС) систем ракетно-космической обороны, несущие боевое дежурство, построены с применением ресурсоемких технологий и отработали уже не один заявленный срок.

По его мнению, технической основой модернизации и развития группировки радиолокационных средств системы ракетно-космической обороны (РКО) должна служить технология РЛС высокой заводской готовности (ВЗГ). Она отличается низкими эксплуатационными расходами, малыми сроками «возведения», а также возможностью создания станций с заданными характеристиками.

РЛС высокой заводской готовности планируется создавать на территории России, при этом технология ВЗГ отрабатывается на головных объектах в Лехтуси и Армавире. На последнем, заметил В. А. Поповкин, полным ходом идет подготовка к предварительным испытаниям и постановке на опытно-боевое дежурство в 2008 г. РЛС минимального состава.

«Планами развития КВ до 2015 г., – уточнил командующий, – предусмотрено создание новых узлов на базе радиолокационных станций ВЗГ и модернизация существующих с главной задачей создания с российской территории замкнутого поля системы предупреждения о ракетном нападении».

Речь также шла о значимости поддержки ветеранов в решении текущих и перспективных задач. Как сказал командующий, только тесное взаимодействие и координация действий органов военного управления и ветеранских организаций дают положительный результат. Именно от того, как они умеют выстраивать отношения и взаимосвязи, в решающей мере зависит результативность работы и в целом авторитет Космических войск.

Оценивая в целом сегодняшнее состояние КВ, В. А. Поповкин подчеркнул, что они «боеготовы и способны выполнить задачи по предназначению».

«Сегодняшнее поколение военнослужащих частей подготовки и запуска ракет-носителей, управления космическими аппаратами и ракетно-космической обороны едино в стремлении гарантированно обеспечить решение задач сдерживания и обеспечения национальной безопасности в космосе и из космоса», – отметил командующий.

В ходе конференции с докладами выступили известные создатели и испытатели отечественной техники, внесшие существенный вклад в развитие космонавтики, в разработку и испытания ракетно-космической техники.

Об участии военных структур в формировании взглядов на создание и использование космических систем рассказал заслуженный деятель науки и техники, д. т. н., профессор, генерал-майор Э. В. Алексеев. С докладом «Военный аспект программно-целевого планирования развития космических средств» выступил заслуженный деятель науки и техники, д. т. н., профессор, генерал-майор В. В. Остроухов. Роль военных структур в разработке и создании систем ракетно-космической обороны осветил председатель Совета межрегиональной общественной организации «Ветераны войск Ракетно-космической обороны», генерал-лейтенант Н. И. Родионов.

Председатель Совета организации «Ветераны Командно-измерительного комплекса», лауреат Государственной премии СССР, заслуженный испытатель космической техники, генерал-майор М. Т. Дохов рассказал об обеспечении управления КА, получения и обработки космической информации, а председатель Совета межрегиональной общественной организации «Ветераны космоса», генерал-лейтенант В. М. Власюк – о работе органов военного управления по организации эксплуатации космических систем.

Очень интересный доклад о роли военных структур в производстве, эксплуатации и модернизации комплексов РКО сделал Герой Социалистического Труда, генерал-лейтенант М. М. Коломиец.

На конференции также выступили: к. т. н., генерал-майор В. П. Панченко, лауреат Государственной премии, к. т. н., генерал-майор Е. В. Гаврилин, Герой Социалистического Труда, лауреат Государственной премии СССР, генерал-лейтенант А. А. Макарычев, профессор Академии проблем безопасности, обороны и правопорядка, генерал-майор Б. А. Суворов. Они рассказали об участии военных структур в формировании взглядов на создание и использование космических систем, организации работ военных органов при проведении испытаний ракетно-космической техники, о работе органов военного управления по организации эксплуатации космических систем, об обеспечении управления КА, получения и обработки космической информации, о неординарном вкладе военных строителей в создание наземной базы отечественной космонавтики, а также вкладе военных структур в развитие пилотируемой космонавтики.



Николай Пирогов:

«Каждый должен заниматься своим делом»

И. Афанасьев.

«Новости космонавтики»

25 января в ИТАР-ТАСС состоялась встреча генерального директора НПО энергетического машиностроения («Энергомаш») имени академика В.П. Глушко Николая Анатольевича Пирогова и его заместителя Дмитрия Вячеславовича Пахомова с представителями СМИ. Вел пресс-конференцию руководитель Центра общественных связей НПО Юрий Георгиевич Коротков.



Н.А. Пирогов во вступительном слове кратко рассказал о предприятии и при этом отметил: «Мы на международном рынке уже 15 лет. И, пожалуй, не найдется ни одной страны, мало-мальски занимающейся космосом, где не знают «Энергомаш». В этом и ваша заслуга, уважаемые журналисты. Надеюсь, что и сегодняшняя встреча послужит дальнейшему укреплению имиджа «Энергомаш»».

В настоящее время основу производственной программы предприятия составляют экологически чистые кислородно-керосиновые двигатели РД-191 тягой 196 тс (разрабатываются для РН «Ангара»), РД-180 тягой 392 тс (производится по заказу американской компании Lockheed Martin для РН Atlas V) и, наконец, РД-171 тягой порядка 800 тс (для РН «Зенит»).

«Сегодня мы закрываем этим рядом практически все потребности потенциальных заказчиков. Любой из этих двигателей может быть в кратчайший срок доработан в зависимости от потребностей заказчиков, как отечественных, так и зарубежных», – отметил Н.А. Пирогов.

Остановившись на подробностях отработки РД-191, Николай Анатольевич сказал: «Я хочу подчеркнуть, что работы по «Ангаре» – это второй опыт в российской практике, когда мы отработываем изделие на десяти опытных экземплярах. Раньше, в старые времена, доходило до 70–80 двигателей, которые сжигались и доводились до разрушения при наборе необходимой статистики. Первый опыт у нас был с РД-180, где мы довели двигатель на десяти экземплярах.

Сейчас метод повторяется на РД-191 – сегодня проходит испытания восьмой двигатель. Нам по всем канонам положено набрать 20–22 тыс сек. При этой наработке мы получаем необходимую статистику, подтверждающую уровень надежности систем и всего двигателя в целом. Сегодня наработано порядка 16.5 тыс сек в 67 испытаниях (а надо провести 100). Были проблемы поначалу, сегодня мы вместе с институтами и другими предприятиями отрасли их преодолели, реализовали мероприятия. Новейший экземпляр двигателя на сегодня уже прошел третьи испытания и показал, что все мероприятия, которые мы реализуем, дали свой эффект».

Руководитель предприятия отметил ряд уникальных особенностей РД-191. Например, впервые в мировой практике на ЖРД таких масштабов реализуется функция глубокого дросселирования – до 30% от номинала по тяге.

«То есть двигатель работает почти «на холстом ходу»: это требуется для оптимального использования ракеты-носителя. В феврале 2008 г. первый двигатель идет на огневые стендовые испытания в составе ступени. Нам остается еще в 2008 г. провести так называемые завершающие доводочные испытания и межведомственные испытания. И все – РД-191 сдается в серию и готов к использованию в полете», – сообщил Н.А. Пирогов.

По поводу качества продукции в условиях жесткой конкуренции на космическом рынке генеральный директор «Энергомаша» сказал: «Основы качества и подходы к качественной работе заложил еще наш основатель В.П. Глушко. Он своей требовательностью, своим подходом и обеспечил то, что наши двигатели сегодня являются одними из лучших. Это первое. Второе: служба качества на предприятии, непосредственно подчиненная генеральному директору, ежемесячно проводит дни качества, где разбирает все те или иные отступления от технических условий. Сегодня на НПО внедрен международный стандарт [системы менеджмента качества] ISO 9000 и ежегодно проходят аудиты по качеству: приезжают лучшие иностранные специалисты и проводят полномасштабную оценку того, как организовано управление качеством на предприятии. Мы проводили такие аудиты уже четыре или пять раз и получили самые лучшие, положительные отзывы со стороны коллег из-за рубежа».

НПО «Энергомаш» ежегодно тратит на модернизацию производства от 8 до 10 млн евро, закупая 20–25 единиц нового оборудования, что позволяет удерживать технологии и качество продукции на высоком уровне. «К сожалению, никаких госинвестиций на это мы не получаем и как акционерное общество вынуждены тратить на модернизацию собственные деньги», – отметил Н.А. Пирогов.

По его словам, научно-испытательная база НПО уникальна – одна из самых больших в мире: на сегодня в нее входят два стенда для огневых испытаний и 83 для проверки различных агрегатов ЖРД.

«Все, что двигатель в полете может испытывать, проверяется на земле. Подобную проверку проходят и отдельные агрегаты по мере их изготовления. На испытательной базе работают примерно 1000 человек. Все стенды требуют колоссальной финансовой поддержки, потому что, кроме испытаний ракетных двигателей и агрегатов, их, как правило, нельзя использовать по-другому, в каких-то коммерческих целях. Это национальное достояние, и мы всегда об этом говорим. Но, к сожалению, пока что все приходится поддерживать за счет внутренних резервов – тех денег, которые мы зарабатываем на коммерческих проектах», – заявил Н.А. Пирогов.

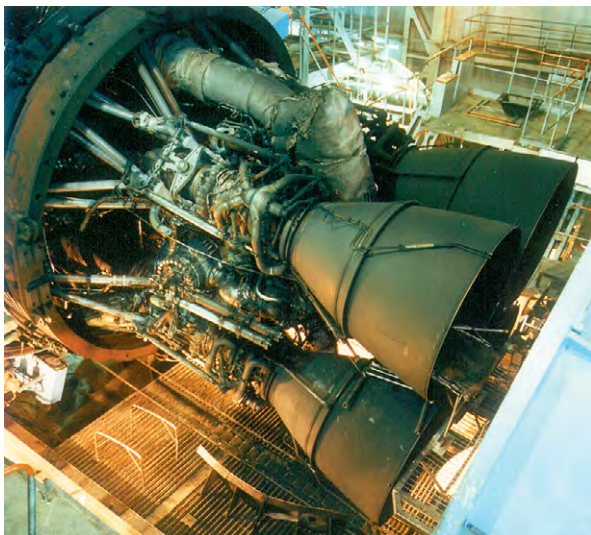
На предприятии, где сейчас работает более пяти тысяч человек, включая персонал филиалов в Перми, Самаре, Омске и Санкт-Петербурге, остро стоит «кадровая проблема», вызванная оттоком персонала в 1990-е годы. Тяжело с подготовкой специалистов: на обучение квалифицированного слесаря-сборщика нужно 6–7 лет, иначе он не даст нужного качества. Сейчас в НПО «Энергомаш», как и во всей отрасли, весьма солидный средний возраст персонала, хотя за последнее время удалось снизить его на 4 года: с 53 до 49 лет. Для привлечения молодежи и сохранения высококвалифицированных кадров предприятие поддерживает относительно высокий уровень зарплат – в среднем 21 тыс рублей. Отдельные квалифицированные рабочие получают до 50 тыс рублей.

На вопрос о структуре заказов и о сотрудничестве с зарубежными партнерами Д. В. Пахомов сообщил, что в настоящее время госзаказ составляет 38–40% общего годового объема. Он отметил, что предприятие смогло выстоять в предыдущие годы в основном благодаря американскому заказу на поставку РД-180 для ракет семейства Atlas. «2007 год был для нас знаковым в плане цифр: 15 лет присутствия «Энергомаша» на американском рынке, 10 лет как начались туда экспортные поставки отечественных двигателей, чего никогда не было в истории взаимоотношений наших стран в плане высоких технологий. И 10 лет созданию совместного предприятия, которое присутствует на североамериканском рынке для продвижения нашей продукции. В этот период основной акцент в доходной части предприятия складывался именно по направлению работы, связанному с РД-180. За это время нам удалось поставить 41 двигатель. Из них 18 установлены на ракетах, которые запущены в космос. Все запуски были успешными...»

На сегодня соглашение с американской стороной по-прежнему предусматривает поставки 101 двигателя в США, из них на 50 изделий имеется твердый заказ.

«Сейчас идут переговоры о контракте следующего опциона в размере 17 двигателей. Таким образом, принимая во внимание, что в среднем мы производим порядка четырех-шести изделий, видна перспектива на целый ряд лет, связывающая нас с программой Atlas», – отметил Д. В. Пахомов.

Довольно успешно развивается разработка модификации РД-191 для южнокорейской ракеты-носителя KSLV-1. Этот двигатель будет устанавливаться на блоке первой ступени, который создает ГКНПЦ имени М. В. Хруничева на базе УРМ-1 семейства «Ангара».



▲ Главное достижение «Энергомаша» – самый мощный в мире жидкостный двигатель РД-170

«Мы прошли половину пути... [Говорить] о каких-то гигантских перспективах в плане сотрудничества – как с точки зрения числа двигателей, так и в стоимостном выражении – я бы сейчас воздержался, хотя бы потому, чтобы не сглазить. Но это лишнее доказательство конкурентоспособности нашей продукции, поскольку, подходя к разработке собственной РН, данная страна изучила все технические возможности, в том числе и по производству энергоустановок, и пришла к выводу, что в российских Химках это сделать было бы правильно исходя из сочетания «цена – качество». Бренд «Энергомаша» в этом отношении очень хорошо и достойно сработал, оправдывая себя», – отметил Д. В. Пахомов.

Еще одним важнейшим направлением деятельности НПО «Энергомаш» является поставка РД-171 для носителей семейства «Зенит». Это один из наиболее совершенных и самый мощный ЖРД в мире. Некоторое время, в силу экономической ситуации и отсутствия спроса (после закрытия темы «Энергия» – «Буря», под которую он разрабатывался), предприятие не производило данный двигатель. Затем, во второй половине 1990-х годов производство возобновилось и начался его экспорт на Украину. Уже поставлено более 20 изделий с достигнутым уровнем производства порядка шести единиц в год, что соответствует спросу по программе «Морской старт». В силу того, что «Зенит» последние два года готовится к эксплуатации по программе «Наземный старт», объемы заказов имеют тенденцию к росту. На 2008 г. «Энергомашу» заказаны шесть РД-171.

«Что же касается перспективы, то в первой половине 2008 г. мы планируем подписать рамочные соглашения [на поставку] от 64 до 72 двигателей под эти две программы, – отметил Н. А. Пирогов. – Подчеркиваю: это перспектива, к которой мы стремимся. И это будет не одномоментное подписание контракта, а поэтапное. Общие количественные рамки определены для того, чтобы каждая сторона видела перспективу».

Что касается сотрудничества с европейскими странами, то здесь, по его словам, нельзя похвастать большими объемами, но есть стабильные и устойчивые связи с французскими и немецкими компаниями, которые

замыкаются на разработку или расчеты отдельных узлов и агрегатов по направлениям, интересным для заказчиков.

«По Европе у нас работает «долгоиграющее» соглашение по теме «Волга» о создании многоуровневых систем на основе кислородно-метанового ЖРД», – подчеркнул Н. А. Пирогов. В программе, оплачиваемой за счет европейской денег и выполняемой по схеме «заказчик – исполнитель», участвует ряд европейских стран.

«К сожалению, объемы работ очень небольшие и ограничиваются экспериментальными проверками основных принципов. Надеемся, что со временем это получит развитие. Агапе тоже не вечен, и Европе скоро будет нужна новая ракета, относительно скоро... Мы бы этого хотели», – заявил генеральный директор НПО «Энергомаш».

Что касается перспективных разработок, то в рамках Федеральной космической программы ведутся исследования по новым направлениям (таким как ЖРД на компонентах «кислород – керосин – водород» и «кислород – метан»). «К сожалению, финансирование там не очень большое, но мы за счет внутренних резервов и на заработанные в коммерческих проектах деньги ведем такие разработки», – заметил Николай Анатольевич.

Руководитель предприятия указал на возможность участия «Энергомаша» в будущих лунных и марсианских проектах пилотируемых экспедиций. В частности, по его мнению, РД-171 может быть использован в проекте сверхтяжелого варианта РН «Ангара», предложенном ГКНПЦ имени М. В. Хруничева.

Отвечая на вопрос журналистов о том, насколько надежно защищена интеллектуальная собственность «Энергомаша», руководители предприятия сообщили, что НПО столкнулось с острой необходимостью действовать в этом направлении во второй половине 1990-х годов, когда стало очевидно, что открываются большие возможности по экспорту основной продукции. Естественно, те технические решения, которые в ней заложены, должны были быть защищены, как это предусматривалось действующим законодательством и здравым смыслом. Работа с интеллектуальной собственностью была в тот момент чем-то новым. Мало кто этим занимался, поскольку оборонные предприятия в основном были закрытыми. Тем не менее «Энергомаш» прошел весь большой путь, связанный с выявлением результатов интеллектуальной деятельности, с патентованием, оценкой и постановкой нематериальных активов на бухгалтерский баланс.

«На сегодняшний день предприятие имеет у себя на балансе более 160 патентов, в том числе 21 американский и 13 европейских, – сообщил Д. В. Пахомов. – Таким образом, по всей географии нашего экспорта существует патентная защита, обеспечивающая нам возможность быть спокойными в этом направле-

нии. Это требовало, как при организации работы, так и сейчас, определенных затрат. Естественно, все патенты мы поддерживаем за счет собственных средств. И это еще предстоит не один год. Весь необходимый объем работы в этом направлении выполнен, и мы чувствуем себя очень уверенно».

На вопрос о наличии у предприятия непрофильных видов деятельности руководитель НПО «Энергомаш» ответил отрицательно, отметив: «Мы считаем, что это правильно: каждый должен заниматься своим делом».

Не остались без внимания и предстоящие юбилейные мероприятия в связи со столетием со дня рождения основателя объединения – академика В. П. Глушко. По словам Николая Анатольевича, подготовка к празднованию ведется активно.

«Валентин Петрович Глушко сделал для объединения практически все. Поэтому мы готовимся [к юбилею] очень активно вместе с администрацией г. Химки. Мы договорились назвать одну из улиц города именем Глушко. Определенные мероприятия пройдут на космодромах, в этом нам помогает Роскосмос. Это будет поистине всероссийское действие. В августе сами увидите, что получится!»

У Счетной палаты (СП) больше не должно быть претензий к НПО «Энергомаш», считает Н. А. Пирогов. «Выводы о том, что какие-то односторонние преимущества имеет американская сторона, что наносится какой-либо ущерб обороне России, что должностные лица в различных ведомствах неправильно себя вели, не нашли подтверждения». Он сообщил, что в 2007 г. предприятие проверяли СП, налоговая инспекция, прокуратура и спецмилиция: «Это была комплексная проверка».

«Было поручение провести комплексный анализ результатов всех этих проверок, рассмотреть и принять решение о целесообразности продолжения работ по проекту РД-180 на комиссии экспортного контроля», – пояснил гендиректор. По его словам, заседание такой комиссии состоялось. По ее результатам подготовлен доклад с выводами о целесообразности продолжения работ.

«На основании этого заключения мы спокойно продолжаем работать, – отметил Н. А. Пирогов. – Этот проект в области высоких технологий по космосу – выдающийся. Поэтому к нам всегда было особое внимание, в том числе и со стороны различных проверяющих деятельность организаций структур».

Коллегия СП РФ в 2007 г. провела в НПО «Энергомаш» проверку законности и эффективности использования федерального имущества, определяющего конкурентоспособность российских технологий в приоритетных секторах промышленности, при реализации программ международной производственной и научно-технической кооперации. Результаты проверки направлены в Правительство РФ, Генеральную прокуратуру, в палаты Федерального Собрания, Совет безопасности, ФСБ, Минобороны, комиссию по экспортному контролю РФ и Роскосмос.

Глава СП Сергей Степанов ранее сообщил о предъявлении его ведомством «серьезных претензий» предприятию. «Там достаточно серьезные, системные претензии, в том числе и вопросы, связанные с национальной безопасностью», – сказал он.

По его мнению, в случае с НПО «Энергомаш», которое является акционерным обществом, было бы более эффективным для дела, если бы предприятие стало госкорпорацией.

NASA и Zero-G стали партнерами

П. Шаров.
«Новости космонавтики»

3 января стало известно, что NASA заключило контракт с частной американской компанией Zero Gravity Corporation (Zero-G) на предоставление агентству услуг по организации параболических полетов.

Контракт на сумму 4.7 млн \$, базовый срок которого составляет один год, вступил в силу 1 января 2008 г. По заявлению сторон, к подписанному документу могут быть добавлены четыре дополнительные «опции», сумма которых составляет немногим более 5 млн \$ в год. Если все «опции» будут использованы, то контракт «потянет» уже на 5 лет и его стоимость составит 25.4 млн \$.

Для коммерческих параболических полетов Zero-G использует специально оборудованный самолет Boeing 727-200F*, именуемый «G-Force One». Он способен взять на борт шесть членов экипажа и до 35 пассажиров. Фюзеляж «Боинга» разделен на две зоны: в первой (сидячей) имеются все необходимые устройства и приспособления для обеспечения безопасности (кислородные маски и др.), вторая же представляет собой просторную кабину и предназначена для «плавания» при пониженной гравитации или ее полном отсутствии.

Пилоты самолета могут моделировать несколько «режимов» благодаря параболическим маневрам: это, например, т.н. «марсианская гравитация» (1/3 g), «лунная гравитация» (1/6 g) и «нулевая гравитация». Для удобства клиентов, а также во избежание получения травм «стены» и «пол» фюзеляжа покрыты 1.5-дюймовым энергопоглощающим покрытием Ensolite. По периметру установлены шесть цифровых камер высокого разрешения, с помощью которых ведется съемка «шоу в невесомости».

Перед полетом инструкторы проводят краткосрочные занятия с клиентами, после



▲ Для легендарного астронавта Базза Олдрина это не полет на «Аполлоне-11», но все же...

чего самолет взмывает в воздух. Во время полета по т.н. кривой Кеплера при переходе с горизонтального перемещения на восходящий участок кривой и движении самолета через ее вершину создается кратковременная невесомость продолжительностью до 25 секунд за один «режим». При полете длительностью 1.5 часа выполняется до 15 «режимов» микрогравитации – таким образом, общее время пребывания в ней составляет примерно 450 секунд! Этого вполне достаточно, чтобы насладиться необыкновенным чувством пребывания в невесомости.

Полный комплект услуг компании Zero-G, в который входят инструктаж профессионального астронавта, полетное снаряжение, ассортимент призов, послеполетное праздничное мероприятие, фотографии и DVD-диск с записью «рейса», стоит около 3500 \$.

Надо заметить, что преимуществом параболических полетов действительно является более длительное суммарное нахождение в невесомости, чем в перспективных суборбитальных «прыжках», плюс факторы безопасности, веселого времяпрепровождения и относительно низкой стоимости. Но если сравнивать их с «прыжками», то выявляется и существенный недостаток: у самолета есть «потолок» высоты (около 13 км), выше которого он подняться не сможет. А при суборбитальных полетах, хотя и непродолжительное время, но все-таки можно будет полюбоваться видами Земли из космоса, с высоты чуть более 100 км.

Теперь усовершенствованный «Боинг» компании Zero-G, использовавшийся ранее исключительно в рекламной и киноиндустрии, а также для проведения непрофильных исследований, будет эксплуатироваться и в интересах NASA. Следует отметить, что все предыдущие годы для подготовки астронавтов NASA использовало лишь государственные самолеты-лаборатории типа KC-135 и C-9. Теперь же пришло время сотрудничества и с «частниками». Кстати, по сравнению со своими аналогами, «G-Force One» имеет большие размеры и способен разместить на борту больше пассажиров.

Согласно подписанному документу, сотрудники NASA будут выполнять в условиях низкой гравитации и ее полного отсутствия различные научные эксперименты: это аэронавтика, физика жидкостей и физика горения, материаловедение, биология и другие. Будут осуществляться и параболические полеты по программам подготовки астронавтов.

Представители NASA считают, что эксперименты в условиях невесомости значитель-



▲ Почувствовать на себе, что такое «невесомость», сейчас может уже практически любой желающий. За определенную сумму

но ускорят разработки нового пилотируемого корабля CEV.

Летать в интересах NASA компания Zero-G предпочитает с аэродромов на территории Космического центра имени Джонсона в Хьюстоне и Исследовательского центра имени Гленна в Кливленде.

Питер Диамандис (Peter H. Diamandis), один из основателей компании Zero-G и председатель правления фонда Ansaari X-Prize, прокомментировал состоявшееся событие так: «Для нас большая честь принять участие в научно-образовательной и тренировочной программе NASA. Мы в восторге от этой инициативы и с нетерпением ожидаем первого полета с сотрудниками NASA на борту. Администратор Майкл Гриффин и его заместитель Шейна Дейл показали себя настоящими провидцами, когда пришло время по достоинству оценить значение партнерства с частным сектором. И как частная компания мы рады оказать поддержку NASA в рамках новой американской космической инициативы».

Согласен с ним и главный технический директор компании Байрон Лихтенберг (Byron K. Lichtenberg), совершивший два космических полета на шаттле в качестве специалиста по полетному грузу: «Я вспоминаю свою молодость, когда, будучи астронавтом, я верил, что существует и коммерческая сторона параболических полетов и что сотрудничество между государством и частным сектором в этом вопросе пойдет всем только на пользу. Мы очень надеемся, что с ростом опыта подобных полетов на невесомость у людей будет расти и интерес к национальной космической программе, которую предлагает NASA. И теперь агентство будет использовать для своих целей тот же самолет, на котором совершают полеты рядовые граждане».

Несколько слов о компании Zero-G. Она была основана в 1993 г. П. Диамандисом, Б. Лихтенбергом и Р. Кронизом и имеет сто-процентный частный капитал. Ее главный офис располагается в г. Лас-Вегас (штат Невада, США). На сегодняшний день Zero-G является единственной частной компанией, деятельность которой в области полетов на невесомость сертифицирована Федеральным управлением авиации (FAA) США.

После первого экспериментального параболического полета в октябре 2004 г. ком-

* Zero-G сотрудничает и с ЕКА: с 1996 г. европейские астронавты совершают полеты на невесомость на аэробусе A300. В России для этих целей используется широкофюзеляжный Ил-76МДК.



▲ «Space, here I come!» – сказал знаменитый астрофизик Стивен Хокинг после своего первого «знакомства» с невесомостью в апреле 2007 г.

пания осуществила более 150 «рейсов», пассажирами которых стали более 3000 человек. Среди них – известные общественные деятели, ученые, бизнесмены и др.

В апреле 2006 г. Zero-G стала первой частной компанией, получившей права на использование посадочной полосы шаттлов и другой инфраструктуры Космического центра имени Кеннеди для совершения параболических полетов на «Боинге». В целом же

фирма использует ряд аэродромов в разных штатах, в том числе международный аэропорт МакКарран в Лас-Вегасе.

В том же 2006-м Zero-G стала партнером корпорации Northrop Grumman по образовательной программе Weightless Flights of Discovery («Невесомые полеты открытий»), в рамках которой на самолете-лаборатории «ввозили» преподавателей вузов, обучающихся студентов таким наукам, как физика,

математика, астрономия и др. Только за первый год реализации программы в полетах на невесомость приняли участие 248 учителей из 24 стран мира.

Как говорит президент компании Northrop Grumman Сандра Иверс-Мэнли (Sandra Evers-Manly), «основная цель данной программы – дать учителям весь необходимый набор инструментов и опыт, которые нужны, чтобы показать студентам: заниматься наукой – это не просто интересно, но и позволяет с ее помощью сделать потрясающую карьеру».

В апреле 2007 г. клиентом Zero-G стал легендарный 65-летний астрофизик Стивен Хокинг (Stephen Hawking): в ходе параболического полета он впервые ощутил на себе, что такое невесомость. Его «путешествие», кроме всего прочего, было организовано и как благотворительная акция, деньги от которой переводились в несколько фондов.

Кстати, Хокинг уже заявил, что в 2009 г. собирается совершить на корабле SpaceShipTwo суборбитальный полет, который организует компания Virgin Galactic (см. с. 17-18). Говорят, что основатель компании миллиардер Ричард Брэнсон (Richard Branson) согласился профинансировать его «тур» на орбиту ценой около 200 тысяч \$. Так что с большой долей вероятности можно сказать, что подобные «рейсы» на невесомость в будущем будут использоваться и при подготовке туристов к суборбитальным полетам.

Новое руководство ЦНИИмаш и НПО ИТ

И. Извеков.
«Новости космонавтики»

17 января приступил к исполнению обязанностей новый директор Центрального научно-исследовательского института машиностроения Роскосмоса **Геннадий Геннадьевич Райкунов**.

Занимавший эту должность с 2002 г. доктор технических наук, профессор, академик РАН семидесятидвухлетний Николай Аполлонович Анфимов ушел на заслуженный отдых, но не бросил институт, где работает с 1974 г., а продолжил трудиться заместителем генерального директора по науке.

Наша справка.

Г. Г. Райкунов родился 3 декабря 1952 г. в Сталинграде. В 1975 г. окончил Волгоградский политехнический институт и стал инженером-электромехаником. Доктор технических наук, профессор, вице-президент Российской академии космонавтики имени К. Э. Циолковского. Работал в ЦНИИмаше с 1975 по 2001 г., прошел путь от молодого специалиста до начальника научно-технического центра. С 2001 г. до нынешнего назначения работал директором – главным конструктором НПО измерительной техники. Под его руководством коллектив



НПО ИТ участвовал в создании и отработке новых изделий отрасли, в том числе РН и РБ, созданных в Центре Хруничева, развитии бортовых телеметрических и информационно-управляющих систем, создании измерительного пункта на Байконуре. Г. Г. Райкунов ведет большую преподавательскую работу, являясь профессором кафедры «Системный анализ и управление» МАИ и возглавляет филиал кафедры МАИ на базе НПО ИТ.

Исполняющим обязанности генерального директора – главного конструктора ФГУП «НПО измерительной техники» назначен кандидат технических наук, старший научный сотрудник, специалист в области экспериментальной отработки, испытаний сложных радиотехнических систем военного и гражданского назначения **Вячеслав Михайлович Яблонский**.

Наша справка. В. М. Яблонский родился 12 декабря 1942 г. в поселке Петровка Днепропетровской области Украинской ССР. Окончил Военно-морскую радиотехническую академию ПВО имени маршала Л. А. Говорова в 1971 г. и до 1983 г. служил на полигоне ПВО в Приозерске (Казахская ССР), а затем до 1990 г. – в 45 ЦНИИ МО в Москве. С 1990 г. работал в ЦНИИмаш и НПО ИТ, с 2002 г. до нового назначения – в должности заместителя генерального директора по разработке и созданию систем, комплексов и средств специального назначения и заместителя главного конструктора НПО ИТ по полигонным испытаниям комплексов, систем и средств.

Сообщения

- ✓ 23 января NASA опубликовало официальный отчет Космического центра имени Джонсона о врачебном контроле состояния здоровья астронавтов. Необходимость в очередном исследовании, проведенном в августе–декабре 2007 г., была вызвана нервным срывом астронавта Лайзы Новак в феврале 2007 г., повлекшим за собой обвинения в уголовных преступлениях против личности, и последующими заявлениями о злоупотреблении алкоголем среди астронавтов. В нем приняли участие 87 из 98 астронавтов и все летные врачи (31 человек). В отчете утверждается, что отношения между астронавтами и медиками стали значительно теплее и сейчас «лучше, чем когда-либо», и при этом имеются возможности их дальнейшего укрепления. И те, и другие утверждают, что в целом не испытывают проблем в доведении до вышестоящего руководства своих соображений о летной безопасности, качестве работы и пригодности к полету, хотя и предпочитают обращаться с этими вопросами к непосредственному начальству. Астронавты отмечают разный подход к оценке их работы для военнослужащих и гражданских служащих и выражают непонимание того, как их показатели на тренировках связаны с принимаемыми решениями, и в частности с назначением в экипаж. Что же касается алкоголя, то ни один из опрошенных не назвал случаев употребления астронавтами спиртного в день перед запуском. Единственный известный случай «ухудшения состояния астронавта» в результате выпивки имел место не менее чем за 12 часов перед запуском или полетом на самолете. Подробности происшествия не называются со ссылкой на врачебную тайну. – П. П.

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

25 января в Париже генеральный директор Национального космического агентства Украины (НКАУ) Ю.С. Алексеев и генеральный директор Европейского космического агентства Ж.-Ж. Дордэн подписали Соглашение между Правительством Украины и ЕКА о сотрудничестве в использовании космического пространства в мирных целях.

Документ создает правовые основы для развития сотрудничества между украинскими и европейскими предприятиями и компаниями в космической сфере. Направлениями, имеющими наибольший потенциал сотрудничества, в соглашении названы:

- ❖ астрономия и астрофизика, исследование солнечной системы и солнечно-земная физика;
- ❖ мониторинг окружающей среды, метеорология, аэрономия и геодезия, предотвращение стихийных бедствий;
- ❖ предоставление услуг и спутниковая навигация;
- ❖ космическая биология и медицина, обработка данных;
- ❖ разработка и использование наземного сегмента;
- ❖ ракеты-носители.

15–16 января, в рамках совместного проекта «Ускорение украинско-европейского сотрудничества в космической сфере», в НКАУ состоялась рабочая встреча с участием экспертов представительства Еврокомиссии в Украине, Национального центра космических исследований (CNES) Франции, Немецкого космического агентства (DLR) и НКАУ. На встрече была согласована кандидатура на должность постоянного советника проекта, определены первоочередные меры по его реализации и согласован срок проведения официальной встречи, посвященной началу проекта.

Однако «не Европой единой» жива космонавтика Украины. Развивается сотрудничество и с другими странами, в первую очередь с Россией, Бразилией и Китаем.

В 2008 г. началась реализация проекта «Наземный старт» (Land Launch), являющегося продолжением международной программы «Морской старт» (Sea Launch). 26 декабря 2007 г. руководитель Центра информационных связей Государственного конструкторского бюро (ГКБ) «Южное»

В 2007 г. в различных странах мира стартовали 68 ракет космического назначения. Из этого числа 65 пусков были успешными, а три – аварийными. По отношению к 2006 г. число запущенных РН увеличилось на две (на 3%). Пуски РН осуществлялись шестью странами и двумя международными компаниями. В результате на околоземную орбиту было выведено 115 КА (этот показатель вырос на 22 по сравнению с цифрой 2006 г.). По-прежнему большинство запусков приходится на долю России и США. Если в отдельную строку вынести украинские РН, то Украина с пятью ракетами заняла бы пятую строчку «турнирной таблицы» (после России, США, Китая и Европы). Украина является производителем данных ракет и реализует их по программам «Морской старт» и «Днепр».



Фото И. Афанасьева

Украина видит себя в космосе рядом с Европой, Бразилией и Китаем

Ю.И. Мошненко сообщил о начале комплексных испытаний ракет, задействованных в проекте «Наземный старт». В зависимости от массы КА и целевой орбиты будут использоваться двух- и трехступенчатые носители типа «Зенит-2М» и «Зенит-3SL».

Первый коммерческий пуск в рамках этой программы может быть осуществлен во втором полугодии 2008 г. Доля акций Украины в проекте «Наземный старт» более 30%, такая же доля и у России. Как стало известно, НПО «Энергомаш» уже получило увеличенный заказ на поставку ЖРД РД-171М (см. материал на с. 52-53).

По словам Ю.И. Мошненко, РН «Днепр» в 2008 г. выведет на орбиту три КА по заказу Таиланда, Европы и Объединенных Арабских Эмиратов.

Всего Южный машиностроительный завод имени А.М. Макарова («Южмаш») и ГКБ «Южное» планируют в 2008 г. осуществить 10 запусков РН, что вдвое больше, чем в 2007 г. (один пуск РН «Зенит-3SL», один – «Зенит-2М» и три – «Днепр»).

В конце декабря 2007 г. украинско-бразильское совместное предприятие (СП) Alcantara Cyclone Space начало строительство стартового комплекса для запуска РН «Циклон-4» с бразильского космодрома Алкантара. Ведущие предприятия космической отрасли Украины совместно с бразильскими смежниками приступили к выполнению проектных, монтажных, наладочных и испытательных работ наземного комплекса и космического ракетного комплекса «Циклон-4» в целом. Перед этим, 20 декабря в Киеве участники проекта обсудили результаты рекогносцировочных работ на пусковом центре Алкантара и согласовали вопросы взаимодействия НКАУ, СП Alcantara Cyclone Space, ГКБ «Южное» и завода «Южмаш». Стартовый комплекс должен быть готов к 2011 г. Доля Украины в совместном проекте – около 90%.

С 22 по 25 января 2008 г. делегация НКАУ во главе с начальником Управления космических программ и научных исследований агентства О.П. Федоровым посетила Китай по приглашению Китайской нацио-

нальной космической администрации CNSA. Рабочая встреча предусматривалась протоколом Пятого заседания украинско-китайской подкомиссии по сотрудничеству в сфере исследования и мирного использования космического пространства. В состав делегации вошли представители НКАУ, ГКБ «Южное», ЦКБ «Арсенал», Львовского центра Института космических исследований НАНУ – НКАУ. С китайской стороны в заседании приняли участие представители и эксперты CNSA, Национального комитета по ликвидации последствий катастроф NCDR, Китайского агентства по мониторингу землетрясений CEA и Китайской корпорации космической науки и техники CASC.

В частности, обсуждалась возможность налаживания сотрудничества по общим системным проектам, предусмотренным Планом украинско-китайского сотрудничества на 2006–2010 гг. по спутниковым системам ионосферных исследований и наблюдения Земли из космоса.

Участники переговоров отметили, что научные цели украинского проекта Ionosat и китайского проекта по созданию сейсмо-электромагнитного спутника являются очень близкими и взаимодополняющими и это дает возможность налаживания взаимовыгодного сотрудничества по данным проектам. Стороны согласились наладить взаимовыгодное сотрудничество в сфере обмена космическими данными в рамках китайского проекта «Хуаньцзин-1В» и украинского проекта «Сич-2».

Украинская сторона пригласила представителей Китая принять участие в 1-й украинской конференции «Аэрокосмические наблюдения в интересах устойчивого развития и безопасности GEO-UA», которая состоится в Киеве 3–5 июня 2008 г.

Делегация НКАУ в ходе визита посетила учреждения NCDR, CEA и провела рабочие встречи с их руководством.

С использованием материалов НКАУ, ГКБ «Южное», «Українськи Новини», УНІАН, «Спейс-Информ»

Китайский разработчик твердотопливных ракет и микроспутников

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»
Фото автора



Среди многих предприятий китайской ракетно-космической промышленности до недавнего времени широкой известности не получила Китайская корпорация космической науки и промышленности, которая в англоязычных источниках называется CASIC, а по-китайски звучит как *Чжунго хантянь кэзун цзитуань гунсы* (сокращенно – «Кэзун»). Тем не менее представляется интересным рассказать читателям об одном из крупнейших аэрокосмических объединений КНР (о структуре китайской ракетно-космической промышленности см. НК № 2 и № 4, 2004).

Длительное время «Кэзун» прятался в тени более крупных объединений и предприятий, которых немало в огромном Китае. В январе 2007 г. аббревиатура CASIC неожиданно оказалась «на слуху» в результате скандального перехвата КНР собственного метеоспутника (НК № 3, 2007). А в августе 2007 г. CASIC активно участвовало в авиасалоне МАКС, где было представлено в составе общей китайской экспозиции.

Объединение «Кэзун» – государственный холдинг, напрямую подчиненный ЦК КПК. В его состав входят семь исследовательских академий, семь научно-производственных баз, несколько научно-производственных предприятий и научно-исследовательских институтов. Кроме того, холдинг контролирует работу шести компаний, акции которых котируются на фондовых биржах. Всего под контролем CASIC находится более 180 организаций, в которых работают более 100 тыс (по некоторым данным, до 120 тыс) рабочих и служащих, из них 40% – технический персонал.

По числу предприятий и списочному составу объединение сравнимо с широко известной Китайской корпорацией космической науки и техники CASC, однако по вовлеченности в космическую деятельность несколько уступает последней. Вероятно, при создании двух аэрокосмических гигантов к CASIC отошли организации, занимающиеся, главным образом, разработкой и выпуском продукции военного назначения. Впрочем, это не мешает объединению совместно с CASC владеть частью уставного капитала Китайской промышленной корпорации «Великая стена» CGWIC (президент – Чжан Синься) и с разрешения Госсовета КНР проводящей внешнеэкономическую деятельность в области космонавтики, включая предоставление иностранным заказчикам пусковых услуг с использованием РН семейства «Великий поход».

Придерживаясь принципа «интересы государства превыше всего», объединение «Кэзун» за 50 лет своего существования выпустило значительное число систем вооружения на основе управляемых ракет, в том числе несколько интересных тактических и стратегических изделий класса «воздух-воздух», «воздух-поверхность», «поверхность-

воздух» и «поверхность-поверхность». Очевидно, в основе многих из них лежали образцы советской техники.

В настоящее время CASIC сосредотачивает значительные усилия в области микроспутников и твердотопливных носителей. Стремясь снизить стоимость и повысить надежность, мобильность и быстроту вывода КА в космос, объединение разработало серию ракет «Кайточжэ» («Первооткрыватель», или «Целинник», как переводят сами китайцы), которые должны стать для страны основным средством выведения КА легкого класса, конкурентоспособным на мировом рынке пусковых услуг.

Входящая в структуру CASIC Китайская исследовательская академия двигательных технологий имеет 40-летний опыт проектирования, изготовления и доводки РДТТ. Ее двигатель GF-02 был установлен на третьей ступени первого китайского космического носителя CZ-1, выведшего в апреле 1970 г. на орбиту первый китайский спутник «Дунфанхун-1». В 1995 г. ракетой «Чанчжэн-2Е» с дополнительной твердотопливной ступенью ЕРКМ этой академии на геопереходную

разработке, создании и испытаниях пилотируемых кораблей серии «Шэньчжоу» и обеспечивает техническую поддержку китайского участия в проекте европейской навигационной системы Galileo.

CASIC является главным поставщиком наземной части системы приема информации с КА связи и ДЗЗ и многие годы занимается разработкой и освоением беспилотных ЛА для военных целей, метеорологии и мониторинга окружающей среды.

В последние несколько лет холдинг проявляет растущую активность в ряде новых сегментов ракетно-космической техники. Речь, в частности, идет о разработке микроКА на базе технологий спутника «Хантянь Цинхуа-1» (создан совместно с крупнейшим китайским политехническим университетом «Цинхуа» и английской компанией SSTL, запущен в 2000 г. российской РН «Космос-3М»). С этой целью в составе корпорации учреждена компания «Спутниковые технологии Хантянь Цинхуа».

Деятельность «Кэзун» не ограничивается только аэрокосмической техникой. Корпорация, например, участвует в подготовке пекинской Олимпиады-2008. 30 октября стало известно, что в CASIC завершены испытания специальной модели олимпийского факела. Факел длиной 72 см и массой 985 г специально разработан для преодоления самых суровых условий, в том числе для подъема на вершину Эвереста!

Основные характеристики твердотопливных носителей семейства КТ						
Наименование РН	Масса ПГ, кг (на орбите)	Число ступеней	Длина, м	Максимальный диаметр, м	Стартовая масса, т	Тип инерциальной системы управления
КТ-1	50 кг на полярную круговую орбиту (ПКО) H = 400 км	4 (3 маршевых + РБ)	13.6	1.4	19.0	Со скоростными гироскопами
КТ-1А (мобильный старт)	200 кг на ПКО H = 700 км	4 (3 маршевых + РБ)	17.0	1.4	30.0	С лазерными гироскопами
КТ-1В	500 кг на ПКО H = 700 км	4 (3 маршевых + 2 СТУ)	17.0	4.5 (максимальный поперечный размер по СТУ)	65.0	С лазерными гироскопами

орбиту были успешно запущены телекоммуникационные КА AsiaSat 2 и EchoStar 1.

Но если РБ показали себя с хорошей стороны, то история легких ракет семейства «Кайточжэ» не столь безоблачна. С официальной подачи китайских СМИ, первые несколько пусков объявлены «не вполне успешными». Однако некоторые западные эксперты считают, что основное назначение этих ракет – перехват вражеских КА, а потому «неудачные» пуски могут маскировать летно-конструкторские испытания противоспутниковой системы.

В любом случае освоение китайской промышленностью технологии РДТТ означает новый шаг в создании ракет – как боевых, так и космических – и приближает Поднебесную к технологии «запуска по запросу». Нелишне будет вспомнить, что семейство КТ-1 создается на базе мобильных твердотопливных «межконтиненталок» DF-31.

Помимо прочего, объединение «Кэзун» участвовало в



Большой космос для маленькой страны

И. Черный.

«Новости космонавтики»

В декабре 2007 г. Национальное космическое агентство Тайваня* (NSO, National Space Organization) сообщило, что тайваньский спутник дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) Formosat-2 помогает оценивать последствия пожаров в южной Калифорнии.

Пожары в Калифорнии вынудили более чем 880 тысяч человек покинуть свои жилища. Потери собственности оцениваются в 1 млрд \$. После подтверждения сообщений о неконтролируемом распространении огня NSO добровольно и немедленно перепрограммировало Formosat-2, чтобы он мог получить снимки района бедствия.

Начиная с 23 октября 2007 г. агентство успешно получает ежедневные комплекты изображений с высоким разрешением, которые дают ясную картину бедствия и его последствий. Снимки анализируются космическим агентством Тайваня и передаются для размещения на соответствующем сайте NASA, посвященном ДЗЗ.

Указанное выше сообщение – лишь маленький факт, показывающий, что власти островного государства серьезно относятся к своей космической программе.

В начале ноября 2007 г. западные СМИ подробно обсуждали заявление президента Национального научного совета Тайваня (NSC, National Science Council) Чэнь Цзяньжэня (Chen Chien-jen), который объявил о решении создать к 2010 г. в стране национальную ракету-носитель. На эти цели в рамках долгосрочной космической программы (2004–2018) предусмотрено выделение бюджета, эквивалентного 577 млн евро.

Чэнь Цзяньжэнь запросил у депутатов парламента одобрение на финансирование НИОКР по созданию ракеты, которая – по официальным сообщениям NSPO – сможет выводить на орбиту высотой 500 км микро-спутник массой 50 кг.

По поручению NSPO изысканиями в области ракет-носителей занимается военный Чжуншаньский институт науки и технологии (CIST, Chung-shan Institute of Science and Technology). С 1998 г. этот институт, специализирующийся в том числе на разработке небольших РДТТ с помощью американских и европейских фирм, проводит испытания двухступенчатых зондирующих ракет, запускаемых на высоту до 280 км с авиабазы Цзюпэн (Jiupeng) вблизи г. Пиндун.

Зондирующая ракета длиной примерно 8 м и стартовой массой около 2 т с РДТТ на обоих ступенях не имеет системы управле-

ния; для стабилизации служат аэродинамические поверхности. Ракета запускается на высоту до 300 км и дальность до 200 км.

Всего к настоящему времени запущено шесть таких изделий. Первое стартовало 15 декабря 1998 г. и не несло научного полезного груза (ПГ). В испытательном полете измерялись температура и вибрация конструкции ракеты; все цели пуска были достигнуты.

Пуск второй ракеты состоялся 24 октября 2001 г. Эксперимент проводился Национальным центральным университетом Тайваня совместно с кафедрой физики Университета Клемсон (Clemson University). В качестве ПГ использовался контейнер с триметилалюминием (ТМА), который предполагалось выпустить в полете для измерения так называемых «нейтральных ветров» в атмосфере и параметров турбулентности в уровне Е ионосферы (на высотах от 80 до 150 км).

Вторая ступень не включилась, и ракета упала в океан, не достигнув запланированной высоты. Фактическое время полета составило всего 114 сек.

Эксперимент с ТМА был повторен 24 декабря 2003 г. Третья ракета сработала штатно и достигла максимальной высоты 265 км при дальности 180 км. Весь полет длился 508 сек. Задача была успешно выполнена. Научная группа зафиксировала феномен свечения после выпуска жидкого ТМА, зажигание этой металлоорганической жидкости и прекращение ее горения, распространение огненного следа и т.д. Полет третьей зондирующей ракеты Тайваня стал первым в мире экспериментом, в котором измерялись параметры «нейтрального ветра» в нижней части ионосферы.

Ракетная программа Тайваня развивалась без иностранного участия; как полагают, помимо США помощь оказывал Израиль. С помощью этой страны, вероятно, была создана тактическая ракета «Цинфэн» (Ching Feng, «Зеленая пчела») с дальностью 100 км и массой боевой части (БЧ) 275 кг, внешне напоминающая американский оперативно-тактический Lance. Ракета не развевывалась, но на ее основе была разработана более совершенная модель, известная на Западе под названием «Небесная лошадь» (Sky Horse) и способная нести БЧ массой 500 кг на дальность 1000 км. Последняя могла бы поражать цели в восточной части КНР. Считается, что работы над «Небесной лошадью» были остановлены в 1981 г. под давлением Соединенных Штатов.

В 1989 г. Тайбэй анонсировал планы космических запусков, сказав, что «сможет запустить спутник массой 100 кг в пределах следующих пяти лет». Предполагалось, что «Небесная лошадь» будет переделана в космический носитель. Но планы не сбылись.

Находясь под прицелом КНР, Тайвань по-прежнему пытается создать собственные баллистические ракеты, в частности среднего радиуса действия (около 1000 км). По мнению разработ-

При пуске четвертой зондирующей ракеты 14 декабря 2004 г. выполнялись эксперименты по фиксации явлений свечения воздуха на высотах 70–250 км. На ракете стояло два прибора: фотометр, предоставленный Национальным центральным университетом, и аппаратура GPS-навигации, поставленная Чжуншаньским институтом CIST и Национальным чэнгунским университетом (National Cheng Kung University). Пуск был успешным: хотя приемник системы GPS, предназначенный для траекторных измерений, оказался заблокирован, фотометр получил необходимые данные.

В полете пятой ракеты 18 января 2006 г. выполнялись эксперименты по измерению плотности плазмы и температуры ионов в диапазоне высот от 82 до 282 км с помощью ионного зонда (изготовлен при сотрудничестве Центрального национального университета с Университетом г.Осака, Япония) и трехкомпонентного магнитометра. Последний измерял ориентацию ракеты в течение эксперимента. В ходе полета проверялось также функционирование нового головного обтекателя, системы его раскрытия и ключевых механизмов разделения.

Пуск шестой ракеты, в ходе которого испытывалось отделение возвращаемой капсулы, имел место 13 сентября 2006 г. Однако, ракета и капсула были потеряны в океане...



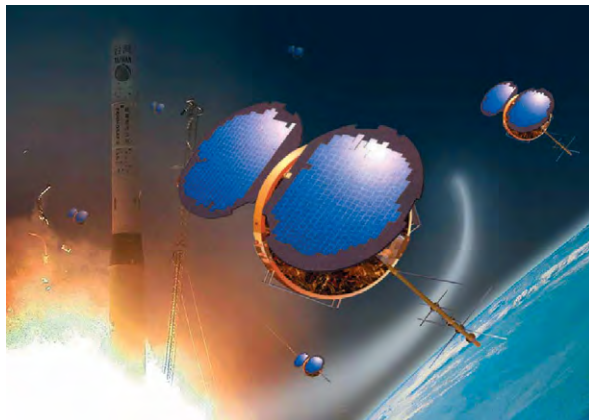
▲ Старт тайваньской зондирующей ракеты

чиков, они способны служить средством сдерживания, поскольку в случае конфликта между «континентальным» и «островным» Китаем сможет предупредить необдуманное применение оружия массового поражения. В 2004 г. сообщалось, что Тайвань планирует произвести 30 ракет дальностью 2000 км и 120 – дальностью 1000 км на основе собственных технологий.

Можно полагать, что тайваньская РН будет создана на основе этих разработок. Во всяком случае к этому стремится NSPO, которое считает своими основными задачами:

- ① создание «первоклассной исследовательской организации»;
 - ② выдвигание Тайваня в качестве одной из стран Азии с высочайшими техническими достижениями в области космоса;
 - ③ включение страны в глобальное космическое сообщество в качестве важного и полноправного члена.
- NSPO было образовано в целях:
- ① выполнения национальных космических миссий;
 - ② создания самостоятельной спутниковой технологии;
 - ③ проведение научных исследований мирового уровня.

* Тайвань (уст. Формоза) – не признанное КНР и большинством стран мира государство в Восточной Азии, считающее себя правопреемником Китайской Республики 1911-1949 гг.



▲ Тайваньские спутники Formosat-3

Как подчеркивают тайваньские специалисты, пуски зондирующих ракет обходились довольно дорого – примерно 25 млн тайваньских долларов (750 тыс \$) каждый.

Что касается спутниковой программы, начатой в 1991 г., то до настоящего времени агентством NSO (ранее – NSPO) реализовало три проекта.

Спутник Formosat-1 (он же ROCSat-1) с аппаратурой для исследования ионосферы и океана был запущен 26 января 1999 г. с мыса Канаверал американской РН Athena-1. Аппарат массой 401 кг, изготовленный компанией TRW (сейчас входит в Northrop Grumman), вышел на орбиту высотой 600 км, наклонением 35° и периодом обращения 97 мин. Он функционировал до июня 2004 г. и использовался для экспериментов в области ионосферной плазмы, электродинамики, изменения цвета океанской поверхности и связи в диапазоне Ka, шесть раз в сутки передавая информацию на наземные станции на Тайване. С помощью ROCSat-1 специалисты пытались понять структуру уровней ионосферы и получить данные о влиянии ионосферных явлений на радиосвязь. Изучение цвета океана дало информацию для теоретических и практических исследований в таких областях, как экология, рыболовство, промышленность и торговля. Эксперимент по связи в диапазоне Ka определял параметры затухания радиоволн из-за дождя и меры по защите связи.

Спутник ДЗЗ Formosat-2 (ROCSat-2) массой 760 кг был изготовлен EADS Astrium и запущен 20 мая 2004 г. с авиабазы Ванденберг американской РН Taurus-XL на солнечно-синхронную орбиту высотой 891 км. Аппарат позволяет получать изображения земной поверхности с разрешением 2 м в панхроматическом и 8 м в мультиспектральном диапазоне. В частности, система прогнозов на основе данных этого спутника весьма помогла правительству и населению предотвращать или уменьшить ущерб, вызванный селями.

Заявленной задачей Formosat-2 была съемка территории Тайваня и прилегающих участков суши и моря. Изображения, полученные со спутника, могут использоваться для инвентаризации земельных участков, исследования природных ресурсов, защиты окружающей среды, предотвращения стихийных бедствий, выполнения спасательных работ и т.д. Когда КА находится в тени, он наблюдает свечение верхних слоев атмосферы. Система получения изображений со спутника

Formosat-2 разработана NSPO и предназначена для обработки «картинок», переданных по заранее установленной программе согласно потребностям пользователя. Готовые файлы предоставляются конечным пользователям на основании клиентского запроса.

Что касается проекта Formosat-3, то это было уже целое созвездие микроспутников. Пачка из шести аппаратов массой по 62 кг (включая топливо) каждый, предназначенных для общего исследования явлений в ионосфере, была запущена 15 апреля 2006 г. с авиабазы ВВС «Ванденберг» американской РН Minotaur (HK № 6, 2006).

Эта группировка – плод сотрудничества между NSPO, американской исследовательской корпорацией UCAR (University Corporation for Atmospheric Research) и компанией OSC с целью разработки перспективной технологии мониторинга глобального климата; отсюда и второе название – «Многоспутниковая обзорная система для изучения метеорологии, ионосферы и климата» COSMIC (Constellation Observing System for Meteorology, Ionosphere and Climate).

Шесть микроспутников были разведены по разным орбитальным плоскостям на высоте около 800 км над Землей (наклонение 72°, период обращения – 101 мин; HK № 2, 2007) и сформировали систему, которая проводит примерно 1200 замеров параметров атмосферы и ионосферы в сутки, используя для ее зондирования сигналы американских навигационных спутников GPS.

Каждый КА системы Formosat-3 представляет собой плоский круглый цилиндр («блин») диаметром 103 см и высотой 16 см. Он оснащен двумя круглыми панелями солнечных батарей, которые могут раздвигаться на угол от 59 до 121° соответственно. Ресурс спутника – более двух лет, ожидаемый срок эксплуатации – пять лет.

Ноябрьское выступление президента NSC Чэнь Цзяньжэня перед парламентом подверглось критике со стороны депутатов от находившейся в оппозиции партии Гоминьдан (на выборах 12 января 2008 г. она триумфально вернулась к власти) за «низкую экономическую эффективность ракетно-космических программ Тайваня».

Чэнь подтвердил потерю контакта с одним из шести микроспутников Formosat-3 и нештатную работу двух других КА, но заявил, что оставшиеся в работе аппараты позволяют решать 90% запланированных задач. Чэнь аргументировал свою точку зрения тем, что даже после частичного выхода из строя система Formosat-3 дает постоянно обновляющуюся ценную информацию, пригодную

для использования Центральным метеобюро и другими агентствами страны.

Что касается «экономической неэффективности» спутника Formosat-2, то шеф NSC пояснил, что этот научно-исследовательский КА и не предназначался для извлечения коммерческой прибыли. На смену ему в 2010 г. должен прийти КА Formosat-4 (Argo) массой около 400 кг, который присоединится к многоспутниковой группировке Rapid-Eye. Эта система из пяти миниспутников дистанционного зондирования будет развернута в 2008 г. в рамках коммерческой инициативы немецких, канадских и английских фирм. Argo использует мультиспектральную систему получения изображений с разрешением 6.5 м (ширина полосы обзора – 77 км), а также датчики «космической погоды». Контракты на его создание выданы в мае 2007 г. Предполагалось, что он будет запущен на частной ракете Falcon-1 американской компании SpaceX, но официальных подтверждений этому не поступило.

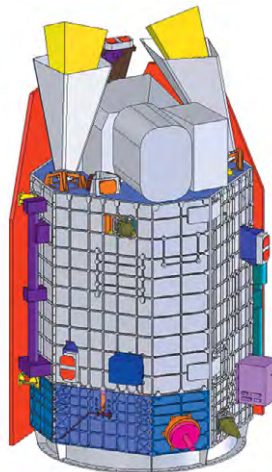
Другие проекты, в которых участвует NSPO, пока находятся в стадии обсуждения. В частности, два первых наноспутника Yamsat (0.9 кг каждый) должны протестировать миниатюрный гиперспектральный датчик.

Еще один проект – детектор частиц AMS-02 (Alpha Magnetic Spectrometer), создаваемый при европейском участии (финансирование 90%). Прибор, предназначенный для поиска «темного вещества» и антивещества во Вселенной, планировалось доставить на МКС летом 2008 г. Этот самый сложный инструмент стоимостью порядка 1.2 млрд евро должен был стать наиболее амбициозным проектом Тайваня в области научного космического оборудования. Однако будущее AMS остается под вопросом из-за сокращения числа полетов Space Shuttle.

На фоне программ других космических держав планы Тайваня кажутся весьма скромными. В принципе, уместна определенная аналогия между программами непризнанной Китайской Республики (с населением более 22 млн человек) и Израиля (7 млн человек). И в том, и в другом случае развитие космонавтики вызвано, в первую очередь, потребностями национальной обороны: Израиль окружен враждебными арабскими странами, а Тайвань противостоит материковому Китаю. Обе страны имеют весьма ограниченные ресурсы (Тайвань, пожалуй, в меньшей степени), опираются на зарубежный опыт, но стремятся развивать ракетные технологии самостоятельно. Даже размер их космического бюджета сопоставим по объемам финансирования. Однако интересной особенностью тайваньской программы является научная составляющая, заложенная в космические исследования изначально.

Станут ли космические планы Тайваня такими же успешными, как и программы Израиля, покажет только время.

По материалам CNA, Cosmiverse.com и NSO



▲ Перспективный КА Argo

Собака в космосе, или Первый биологический спутник

Эксклюзивный материал

П. Шаров.
«Новости космонавтики»

3 ноября 1957 г. с 5-го научно-исследовательского испытательного полигона, который позднее станет известным как космодром Байконур, на орбиту вокруг Земли был выведен спутник с первым в мире живым существом – собакой Лайкой. Это был второй триумф отечественной космонавтики после запуска Первого спутника, осуществленного месяцем ранее. Принеся в жертву советской науке жизнь маленькой беспородной собачки, этот полет дал ответ на главный вопрос, который в те годы будоражил умы ученых и конструкторов: сможет ли живой организм жить в условиях космоса? Оказалось – сможет! До старта первого космонавта оставалось 3.5 года...

Alma mater космической биологии и медицины

...А начиналось все в здании бывшего загородного ресторана «Мавритания» в Петровском парке (в нынешнем Северном административном округе Москвы, недалеко от станции метро «Динамо»). Построенный еще в 1895 г., он принадлежал купеческой семье Натрускиных и наряду с другими заведениями подобного типа пользовался популярностью.

В годы советской власти аэродром на Ходынском поле, по другую сторону Ленинградского шоссе, «оброс» авиационными предприятиями и стал Центральным аэродромом имени М.В. Фрунзе, а многие постройки Петровского парка перешли в распоряжение военного ведомства. Так, ресторан «Стрельня» стал клубом Военно-воздушной академии, а в «Мавритании» с 1935 г. расположился Институт авиационной медицины. Вот почему именно «Мавританию» считают *alma mater* отечественной космической биологии и медицины.

Условия для экспериментальной работы были здесь не самые лучшие: в «Маврита-

нии» было тесно и неудобно, кое-где продолжались работы по реконструкции помещений, в проходах стояли шкафы и ящики с различным оборудованием. Но несмотря на неудобства, именно тогда в Институте были подготовлены и изданы многие методические пособия, руководства и монографии по авиационной медицине.

В июне 1941 г. началась война, и в октябре Институт был эвакуирован из Москвы, а в 1943 г. его расформировали. Здание «Мавритании» перешло к Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова.

Спустя четыре года, в 1947 г., был создан Научно-исследовательский и испытательный институт авиационной медицины (НИИИАМ), или 7-й Институт Министерства обороны СССР. Формирование «возрожденного» института проводилось на базе Центрального авиационного госпиталя в Сокольниках под руководством А.В. Покровского. Вскоре были начаты работы по перебазированию в помещения, отведенные Институту там же, где и до войны – на Петровско-Разумовской аллее. Численность сотрудников Института быстро росла, материальная база улучшалась – лаборатории заполнялись необходимым оборудованием...

В том же 1947-м приказом министра обороны начальником лаборатории искусственного климата в НИИИАМе был назначен В.И. Яздовский. Именно он стал отвечать за выполнение биологических и медицинских исследований, возложенных на Институт. Под его началом была сформирована группа, в которую вошли А.Д. Серяпин, В.И. Попов и Б.Г. Булюв.

В 1950 г. под руководством Яздовского была начата первая научно-исследовательская работа в области космической медицины – «Физиолого-гигиеническое обоснование возможностей полета в особых условиях». В последующие годы в коллектив Владимира Ивановича влились О.Г. Газенко, А.М. Генин, А.Л. Гребнев, В.С. Георгиевский,



А.А. Гурджян, И.С. Балаховский, А.И. Афанасьев, А.Р. Котовская, И.И. Касьян, Н.Н. Казакова, Т.С. Львова, В.Н. Ненахова, С.Ф. Симпура, З.С. Скуридина, Е.М. Юганов и др.

Надо отметить, что с самого начала работы были строго засекречены. Работая в НИИИАМе, многие сотрудники не догадывались об основной цели этой деятельности! Спустя годы А.Р. Котовская, диссертационная работа которой посвящалась изучению вышей нервной деятельности животных при экстремальных условиях (умирании и оживлении), рассказывала: «Я пришла в Институт в октябре 1955 г., но чем именно должна заниматься, я узнала только через несколько месяцев, где-то в марте 1956-го...»

А почему собаки?

Итак, прежде чем задумываться о полете человека в космос, необходимо было выяснить: насколько вредны факторы космического пространства для организма и опасны ли они вообще? На этот вопрос тогда не мог ответить никто. Нужны были экспериментальные полеты биологических объектов.

Но каких именно животных выбрать? Было известно, что американцы для этих целей еще в 1947 г. решили использовать мелких обезьян. Однако наши специалисты посчитали, что с ними работать довольно трудно, так как обезьяны имеют вышшую нервную систему и подвержены психологическим срывам. А применяющийся в этих случаях наркоз функционально выключает регулирующую деятельность коры головного мозга и в определенной степени изменяет течение компенсаторных реакций организма, что затрудняет получение истинных данных при регистрации физиологических параметров. Поэтому решили остановить выбор на беспородных собаках. Неприхотливые и очень выносливые дворняги, физиология которых была достаточно хорошо изучена, всегда служили человеку. Предстояло им «сслужить службу» и теперь...

Отряд космических дворняг

Итак, примерно в 1950 г. выбор в пользу собак был сделан. Но возникал вопрос: как их отбирать, по каким критериям? В первую очередь, по размерам и массе – пространство в кабине весьма ограничено. Решили от-



▲ Тренировка собак на центрифуге



▲ А. Р. Котовская с одним из своих питомцев

бирать особой массой от 2 до 6 кг. Большое значение, конечно же, имел «характер» животного: собака должна была обладать как хорошей переносимостью тренировок, так и устойчивостью к факторам космического полета – длительному нахождению в невесомости, в замкнутом пространстве с вживленными в тело датчиками и др. То есть, нужны были уравновешенные собаки, со спокойным поведением.

Другими требованиями к «четвероногим кандидатам» являлись возраст и... окрас. По возрасту старались отбирать более молодых, здоровых, способных к репродукции. А по окраске, что может показаться на первый взгляд странным, – светлых тонов. Дело в том, что черных собак в объективах несовершенных тогда телекамер было бы трудно разглядеть. (Поведение животного – это один из общих показателей состояния его организма, именно поэтому и решили использовать в полете кинокамеры, которые применялись в авиации для наблюдения за пилотом в условиях перегрузок.) Кроме того, выбирали гладкошерстных особей – длинная шерсть представляла неудобства при креплении датчиков, к тому же она загрязняла кабину.

Цыган, Дезик, Белка, Стрелка, Лайка, Лисичка, Жемчужная, Чернушка, Альбина – вот неполный список тех, кому посчастливилось попасть в «отряды космических дворняг».

Животных долгие месяцы тренировали: на целый день запирали в тесных клетках, чтобы приучить к ограниченному простран-

ству, испытывали шумом, вращали на центрифуге, приучали к ношению датчиков и т.д. Врачей-физиологов интересовала их переносимость различных факторов космического полета: изменение силы тяжести, вибрация, звуковые и шумовые раздражители, ударные перегрузки, интенсивное лучевое воздействие, гипокинезия, гиподинамия, измененный газовый состав атмосферы, токсическое воздействие, факторы измененного питания и пр. Поэтому программа обследований была довольно обширной и включала в себя клиническое исследование крови и мочи (у части животных), рентгенографию грудной клетки, электрокардиографию, измерение артериального давления, частоты дыхания и пульса, измерение температуры и массы тела и др.

Тем временем конструкторы решали другую не менее серьезную задачу: на чем запускать собак в космос? Единственным возможным способом в конце 1940-х – начале 1950-х годов было использование одноступенчатых геофизических ракет на базе Р-1 и Р-2, разработанных в ОКБ-1 С.П. Королева и изготавливаемых в Днепропетровске. В их головной части предусматривалось размещение герметической кабины с регенерацией воздуха для двух собак, которая на конечном участке траектории отстреливалась и вместе со всей регистрирующей и обеспечивающей аппаратурой опускалась на землю с помощью парашютной системы.

Эксперименты с запусками собак на геофизических ракетах были разделены на несколько этапов. На первом, в 1951 г., планировались полеты на ракетах Р-1Б и Р-1В до высоты 100–110 км. Гермокабина обеспечивала необходимые условия для пребывания двух животных в течение около 3 часов.

Первый пуск состоялся 22 июля 1951 г.: Цыган и Дезик поднялись на высоту 87,7 км и успешно вернулись на Землю. Были получены первые физиологические данные при суборбитальном полете животных. Второй старт, состоявшийся неделей позже, оказался неудачным: не вышел парашют головной части, собачки погибли. Всего в первой серии было выполнено шесть пусков, из них четыре закончились благополучно.

Второй этап включал девять пусков 1954–1956 гг. на Р-1Д и Р-1Е. На этом этапе ставились более сложные задачи: проверить возможность спасения собак в случае неотделения головной части от корпуса ракеты и при аварийных ситуациях на различных скоростях и высотах, выявить особенности вли-

яния факторов полета при более продолжительном воздействии невесомости и космических лучей. Собаки летали в негерметичной кабине в скафандрах и покидали головную часть ракеты на спуске на разных высотах на катапультируемых тележках.

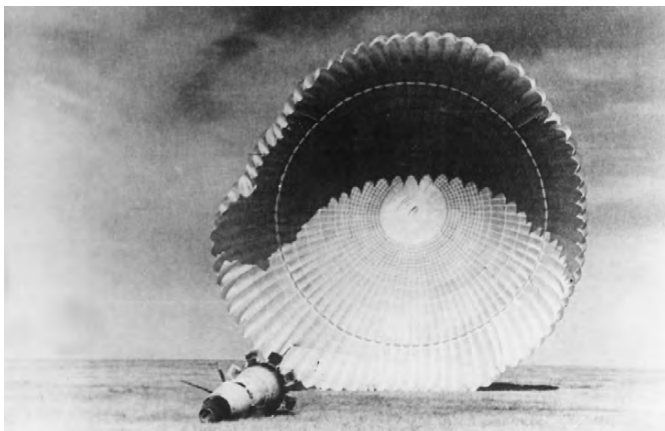
На третьем и четвертом этапах (1957–1960 гг.) состоялись 11 пусков до высоты более 200 км на ракетах Р-2А и три пуска почти до 500 км на Р-5А. Была усовершенствована конструкция гермокабины, увеличен ее объем и количество аппаратуры. Вместе с собаками в экспериментах использовались мыши, крысы, морские свинки, мухи-дрозофилы, фаги, бактерии, тканевые препараты, а также грибы, семена и ростки пшеницы, гороха, кукурузы, лука и других растений.



▲ Советское ноу-хау – скафандр для собаки

В общей сложности в 1951–1960 гг. состоялись 15 пусков на высоты 100–110 км, 11 полетов до 200–212 км и три до 450–473 км. Продолжительность невесомости при этом составляла соответственно 3–4, 6 и 10 мин, а максимальные величины перегрузок – 4,75–5,7, 6–10 и 7–24 g соответственно.

В 29 летних экспериментах на высотных ракетах участвовало примерно 35 собак. Точнее, к сожалению, сказать нельзя: данные о составе собачьих «экипажей» и о погибших животных в разных источниках «не стыкуются». Иногда невозможно даже понять, принадлежит ли одна и та же кличка одной собаке или двум разным, и наоборот: были случаи, когда одно и то же животное совершало



▲ Эвакуация животных с места приземления



▲ На месте приземления Цыгана и Дезика. Слева направо стоят: В.И.Яздовский, С.А.Христианович, И.Ф.Тевосян, С.П.Королёв, Н.А.Лобанов, А.А.Благодаров, В.И.Вознюк; сидят с собачками: В.И.Попов, А.Д.Серяпин

полеты под разными именами. Тем не менее известно, что 15 животных летали по два-три раза, а собака Дамка – четырежды!

Бывало и так, что собаке давали новое имя прямо на полигоне перед стартом. Так, Маркиза незадолго до запуска стала Белой (по другой версии – Белянкой). Официальное объяснение звучало так: «Во избежание дипломатического скандала с Францией».

В результате полетов собак на высоты до 472 км физиологи сделали вывод, что у животных не возникло существенных изменений функций сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Отмеченные изменения артериального давления, частоты пульса и дыхания были, как правило, незначительными и кратковременными. После приземления за собаками продолжали наблюдать, и заметных изменений в их общем состоянии и поведении не выявилось.

Таким образом, становилось ясно: при суборбитальном полете человек выживет. В КБ С.П.Королёва одно время рассматривался такой вариант: сначала отправить человека на высоту до 100 км, а уж потом запускать его в орбитальный полет.

Вспоминает А.Д.Серяпин: «Мы (врачи из НИИИАМ) были готовы лететь на ракете на высоту 100 км. Нам даже сказали: «Готовьтесь – вам нужно лечь в госпиталь на допуск и пройти медобследование». И мы действительно собирались! И вдруг Сергей Павлович говорит о том, что получил доклад: все чертежи ракеты, которая может вывести спутник весом в десятки килограмм, готовы. Тогда возник вопрос: что делать – заниматься первым спутником или готовить человека для запуска в суборбитальный полет?»

Королёв решил, что обе эти работы сразу не потянуть. Кроме того, продолжительность невесомости при высотном пуске – всего несколько минут, и все равно оставалось неясным – насколько будет губительным для космонавта длительное пребывание в невесомости. Нужен был орбитальный полет животного...

Поэтому мы приступили к тренировке двух собак для запуска предположительно

на 30 суток. Мы написали медико-технические требования и к аппаратуре и к ЖО, и к концу 1956 г. у нас уже все было готово для начала экспериментов с двумя собаками в «Мавритании»».

Звездная судьба Лайки

«Прошел запуск Первого ИСЗ... 8 октября 1957 г., суббота... Позвонил начальник Института и передал через дежурного: «Яздовскому, Серяпину и всем, кто дежурит, остаться на местах – к нам едет начальство».

В девять часов вечера две черные машины въехали к нам во двор. Выходят С.П.Королёв, М.В.Келдыш, Н.М.Сисакян из Академии, люди из Совета Министров, из ЦК партии. Всего около 10 человек. Сергей Павлович сразу спросил: «Как проходят эксперименты?» Яздовский доложил: «18-е сутки, все идет нормально, животные ведут себя хорошо – они готовы». С.П.Королёв: «А сколько вам надо времени, чтобы подготовить одно животное для полета в космос на 5 суток?» Мы переглянулись, отвечаем: «Надо подумать...» А Королёв, не дождавись ответа, сказал: «Я вижу, у вас там есть свободные комнаты. У вас есть 15 минут на то, чтобы подумать и сказать мне».

Мы собрались все... Начали прикидывать: контейнер у нас есть, питание обеспечены, это есть, другое есть... Вышли и говорим Королёву: «Сергей Павлович, нам нужен месяц...» Он внимательно посмотрел на часы и говорит: «Сегодня 8 октября...

Значит, так: 26-го в 9 часов вечера вы должны быть во Внуково с вашими животными. Полетите в Тюра-Там. Возьмите с собой все, что нужно для запуска собаки в космос...»

Именно таким запомнил тот день – 8 октября 1957 г. – А.Д.Серяпин. Он был одним из тех, кому предстояло отправиться на Байконур с животными. До запуска оставалось меньше месяца...

Из десяти прошедших подготовку собак для первого орбитального полета отобрали трех: Лайку, Альбину и Муху. Причем если Муха была зачислена, как это называлось, «технологической собакой» – на ней испы-

тывали всю измерительную аппаратуру и оборудование системы жизнеобеспечения кабины, то Альбина была дублером «на всякий случай». Она имела опыт «суборбитальных» полетов – летала уже дважды. Кроме того, у нее уже были щенки...

В итоге «кандидатом номер один» стала именно Лайка. Считается, что ее выбрал О.Г.Газенко. Вероятно, одной из причин в пользу такого выбора стало ее спокойное поведение: несмотря на свою характерную кличку, Лайка была одной из самых молчаливых собак в «отряде». Кроме этого, при экспериментах у нее хорошо проходила регистрация физиологических функций. А А.В.Покровский даже немного «подначивал» Олега Георгиевича за то, что он якобы выбрал Лайку «по благу» – собака была худощавой, как и Газенко. Все это было, конечно же, в дружеской форме, и Покровский не был против этого решения.

Сам О.Г.Газенко рассказывал потом, что на самом деле Лайка не являлась лучшим кандидатом на первый орбитальный полет. Но тогда ученые еще не имели способа благополучно вернуть космический аппарат на Землю – после завершения научной программы, рассчитанной на 7 суток, он должен был в результате естественного торможения сгореть в плотных слоях атмосферы. И поэтому не хотелось посылать лучших кандидатов на верную гибель...

Лайке на тот момент было около двух лет и весила она 6,7 кг. На вид это была симпатичная собачонка с белой шерстью и большими черными и темно-желтыми пятнами. Очень запоминающимися были ее торчащие, забавные черные ушики...

За время подготовки Лайки к полету ее приучили к нахождению в замкнутом пространстве, к ношению датчиков. Для нее изготовили специальную цилиндрическую камеру с иллюминатором, внутри которой были необходимые системы жизнеобеспечения, включая автоматическую подачу дважды в сутки желеобразной пищи и специальное устройство, ассенизирующее физиологические выделения.

Вот как рассказывает о хитроумных технических решениях, придуманных для обеспечения полета Лайки, И.С.Балаховский:

«Наш относительно небольшой коллектив в то лето 1957-го работал как одно целое, хотя постепенно вырисовывалось разделение обязанностей. О.Г.Газенко больше всего занимался подготовкой животного и физиологических исследований, А.Д.Серяпин – кислородным обеспечением...

Было очевидно, что животное нельзя послать в космос, примитивно выражаясь, в обычной собачей конуре. Оно одевалось в «костюмчик» и фиксировалось на специальном лотке, это позволяло закрепить на теле физиологические датчики. Разумеется, собаку надо было специально приучать к такому образу жизни, далеко не все животные сразу и легко соглашались с ним. Датчики для исследования физиологических функций соединялись проводами с телеметрической аппаратурой, которая передавала их сигналы на землю. Она включала электроды для регистрации электрокардиограммы с предварительным усилителем, датчик дыхательных движений и аппаратуру для регист-



▲ Александр Дмитриевич Серяпин



рации кровяного давления. Для этого сонная артерия хирургическим путем выводилась в кожный лоскут, который по форме напоминал расположенную на шее ручку чемодана. На него одевалась резиновая пневматическая манжетка, снабженная шлангом для подачи воздуха. Датчик регистрировал колебания давления в манжете. Когда оно превышало кровяное давление, осцилляции прекращались. Из всех возможных способов измерения кровяного давления у собак это самый лучший, но он требовал хорошей хирургической подготовки животного. Лоскут не должен быть слишком массивным и соответствовать размеру манжетки, и его недостаточно тщательное выделение может привести к закупорке сосуда.

Источником кислорода служили перекисные соединения щелочных металлов, которые в присутствии паров воды и выдыхаемого углекислого газа разлагались с выделением кислорода. Это давало двойную выгоду: не только выделялся необходимый для дыхания кислород, но и поглощался углекислый газ. К сожалению, количественные отношения между этими процессами не всегда оптимальны – известно, что люди (а также собаки и другие млекопитающие) выделяют немного углекислого газа, чем потребляют кислорода. В то же время при разложении перекиси выделяется больше кислорода, чем потребляется углекислого газа, так как перекиси разлагаются еще и под действием воды. Поэтому в кабине должен быть еще и клапан, который позволяет лишнему кислороду выходить наружу. С этим клапаном произошла неудача – при проектировании кабины поставили слишком грубый, который бы просто выпустил весь воздух из кабины в космос. К счастью, этот недочет вовремя заметили и исправили.

На мою же долю выпало питание. Основную трудность мы видели в том, чтобы дать животному воду: собаки ведь могут лишь ее лизать из какого-нибудь сосуда, а как налить воду в сосуд в условиях невесомости? Решили поступить так – приготовить специальный гель, что-то вроде желе, которое не будет разлетаться в невесомости, но в то же время будет содержать достаточное количество воды и других питательных веществ. Тогда еще не было готовых сухих кормов для животных, поэтому мы делали их сами: высушивали мясо, вместе с сухарями пропускали его через мясорубку и этот порошок добавляли в агаровый гель. Агар был выбран потому, что на единицу массы он удерживает больше всего воды».

Легендарный старт

Рано утром 26 октября 1957 г. группа из пяти человек в составе начальника института А. В. Покровского, начальника отдела В. И. Яздовского и трех сотрудников – О. Г. Газенко, А. Д. Серяпина и И. С. Балаховского – прибыла в аэропорт Внуково. То были времена, когда только появились реактивные лайнеры, и прилетающие в Москву пассажиры не упускали возможности похвастаться по телефонам-автоматам, что прилетели в столицу не на чем-нибудь, а на Ту-104! Полет на них значительно отличался удобством по сравнению с винтовыми самолетами и вообще воспринимался как «маленькое чудо»...

Поднявшись на знаменитом Ту-104 в воздух, группа специалистов с собачками взяла курс на Ташкент. Очень ярко вспоминает тот день А. Д. Серяпин: «Мы приземлились в Ташкенте. Стояла теплая солнечная погода, воздух был пропитан особым запахом среднеазиатской степи – смесью полыни и каких-то других трав, по аэродрому ветер гонял шары перекачки-поля. Через несколько часов нам должны были подать винтооторные самолеты, чтобы перелететь к месту назначения в Тюратам. Мы использовали свободное время, чтобы посмотреть богатый южный город Ташкент, полный арбузов и дынь, плова и шашлыков, винограда и персиков. И. С. Балаховский остался на аэродроме с собачками, и местные, увидев их, подумали, что приехал цирк и будет представление... Каким же было бы их удивление, если бы они узнали, что эти собаки полетят в космос! Хотя все равно не поверили бы...»

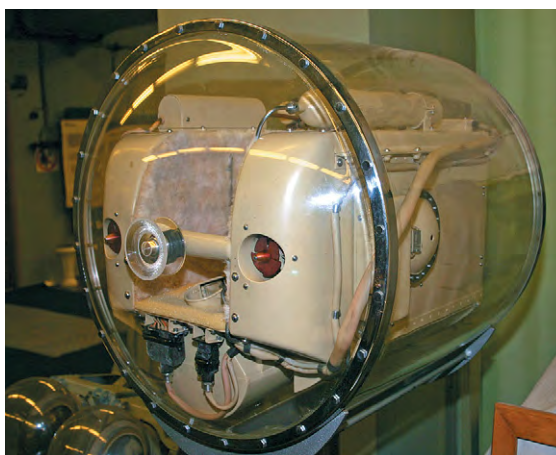
Затем местными самолетами мы добрались до Тюратама... Ракета уже стояла на стартовом столе, велась предстартовая работа... Кабина с Лайкой была загерметизирована в барокамере, затем установлена на ракету.

...Лайка находится уже сутки в кабине, и мы каждые два часа заезаем туда для контроля – а это 40 м высоты, к тому же на дворе ноябрь месяц: ночью холодно, в кабине стала падать температура... Доложили Королёву. Он дал команду – провести трубу к кабине Лайки и подать туда горячий воздух, чтобы поддерживать нормальные условия. На третьи сутки мы с О. Г. Ивановским, который руководил этими работами, залезли в кабину и вот что увидели: температура стала повышаться! Оказалось, что наш товарищ (как оказалось, это был И. С. Балаховский. – Ред.), который дежурил ночью, зачитался и

пропустил время – а те, кто подавал воздух, решили, что надо дать погорячее туда, так как ветер стал сильнее. Поэтому в кабине стала повышаться температура.

Королёв, когда пошел отдыхать, дал команду операторам: если что-то случится, немедленно доложить лично ему. Операторы увидели, что у Лайки повысился пульс до 200 ударов в минуту, она стала часто дышать, температура в кабине повысилась до 38°C, и сообщили Королёву. В срочном порядке подняли Сергея Павловича, Королёв поднял в первую очередь Яздовского, Яздовский – всех нас... Все всполошились...

И когда мы с Ивановским залезли к Лайке, то увидели: из-за того, что Лайка часто дышала, выделилось много влаги, и эта влага непосредственно влияла на систему, которая выделяет кислород. И поэтому было выделено много кислорода, давление в кабине повысилось до 840 мм рт. ст. Сразу решили: надо спустить давление. А там был маленький рычаг, специально предусмотренный для



▲ В такой герметичной кабине Лайку отправили в космос

этого. Доложили заместителю Королёва, он дал команду – пришел специалист с ключом, на котором были цифры, сделал несколько оборотов этим ключом и спустил воздух.

Смотрим – кормушка у Лайки наполовину пустая. Мне стало жаль ее, я говорю Олегу Георгиевичу: «Слушай, давай напоим Лайку, дадим ей водички...» А ведь вся вода для нее содержалась только в пище, была с ней перемешана. А он мне: «Побойся Бога – мы и так уже сделали одно нарушение, которое привело к повышению температуры и давления». Я говорю: «Ну где одно, там и другое – давай уж». Я налил Лайке в кормушку где-то 150 г воды... Она все это выпила, сразу оживилась... Я говорю Ивановскому: «Ты посмотри, она же нам благодарна!»

Сам же Игорь Сергеевич Балаховский, по вине которого произошел этот случай, при-



"MOON" DOG? Soviet physiologist Ann Kotelovskaya, seen here, worked on the first canine space traveler, a female dog named Laika, before she was launched on her journey to space on the Soviet satellite Sputnik II. The caption accompanying the photo, supplied by an official Soviet source, did not say whether or not this little fellow was treated for a trip in one of Russia's factories, messes



History's First Space Traveler

This is "Laika," the dog that has been orbiting around the globe in Russia's Sputnik II. As the first space traveler, the dog—a female, is believed to be in a sealed capsule, equipped with instruments that record blood pressure and other physical conditions that have been continuously radioed back to earth. A Russian scientist indicated that the little dog was not expected to live more than 10 days.

Russians Say Laika Proved Animals Can Ride in Space Without Harm

MOSCOW (AP)—Laika, the dog in Sputnik II, proved that animals can survive a ride through cosmic space without apparent harm, a Soviet scientist reported. The report to the Soviet Academy of Sciences annual meeting gave these observations made from the reports radiated by instruments strapped to the dog. The dog panted furiously and her heart pounded three times faster than normal as a rocket lifted the space satellite aloft last Nov. 3. As the rocket sped faster and higher, however, the heart

beats slowed while breathing reached three or four times the normal rate. The dog fell no pain and heart and breathing returned to normal gradually after the satellite got into orbit. During the week that Laika lived, she was in a state of weightlessness which caused no substantial changes in her physiological functions. Sputnik II, which has now circled the earth about 2,078 times, is expected to drop into the earth's atmosphere in mid-April and disintegrate.

Фото И. Маринина

знается: «С этими дежурствами у меня действительно произошел крайне неприятный инцидент. По технологии подготовки к пуску ракета довольно долго стояла на старте в вертикальном положении, а кабина с собакой находилась на самом вершине. В это время года ночи в Казахстане были уже холодными, и кому-то пришло в голову, что надо подогреть кабину теплым воздухом, чтобы собака не замерзла. Опасение это, вообще говоря, напрасное, так как собаки значительно лучше переносят холод, чем жару. В отличие от людей, при понижении температуры у них возрастает и выработка тепла, поэтому хорошо упитанная собака не может замерзнуть. Но в нашей команде не было специалиста по терморегуляции у собак.

Итак, в ночь перед пуском я дежурил около кабины и периодически давал команду на включение обогрева. Не помню уж почему, но к утру, когда уже вся команда, готовившая ракету к пуску, собралась, я счел свои обязанности выполненными и пошел в столовую завтракать. Когда я вернулся, на садовой скамейке около ракеты сидел маршал Неделин и громко отчитывал какого-то солдата. Я решил не испытывать судьбу и не полез на лестницу, чтобы проверить состояние собаки. Оказалось, что я поступил неправильно, проявив малодушие, так как солнце уже взошло и надо было отключить подогрев. Вместо меня это сделал кто-то из инженеров, но оказалось, что это надо было сделать раньше... Но слава Богу, что все закончилось благополучно».

Кабина, в которой должна была лететь Лайка, представляла собой герметическую алюминиевую бочку, ось которой при подготовке к полету была горизонтальна и перпендикулярна длинной оси ракеты. Сама же ракета в ангаре готовилась к полету лежа и, только когда ее вывозили на старт, переходила в вертикальное положение. Лоток, на котором фиксировалась Лайка, с прикрепленными к нему системой жизнеобеспечения и аппаратурой, вставлялся внутрь «бочки» на шарнире. Когда ракета на старте переходила в вертикальное положение, лоток с фиксированной на нем собакой поворачивался: таким образом, собака не ложилась на бок, а оставалась в том же положении на брюхе. Все это имело большое значение, так как надо было обеспечить Лайке максимальный комфорт во время довольно длительной подготовки к старту.

А. Д. Серяпин продолжает: «...Потом мы опять закрыли люк в кабину к Лайке и теперь уже стали дожидаться старта... У нас были некоторые опасения насчет возможной разгерметизации кабины, но все было нормально. Но что мне хотелось отметить: когда готовили Лайку к запуску – знаете, сколько было гостей на Байконуре? Из Москвы, из Ленинграда, из Подлипков... И для этих гостей примерно в 7 км от стартового стола были поставлены скамейки, как на стадионе... В том числе и для нас. А всех остальных – поваров, обслуживающий персонал – увозили за 30–40 км от места запуска.

И вот он, долгожданный старт! Когда по космодрому объявили, что Лайка вышла на

орбиту, скорость составляет 7,8 км/с – впервые я видел, как мужчины плачут... Не стесняясь совершенно. Доставали платки и вытирали слезы со щек... Была одновременно и радость, и боль – мы знали, что Лайке не суждено вернуться... Перед стартом мы по-настоящему просили у нее прощения...»

Свершилось! Первое живое существо летело по орбите Земли, знаменуя собой триумфальное достижение советской науки. В ЦК было доложено, что Лайка летает, что она жива...

О состоянии животного специалисты судили по телеметрии, которая шла на Землю по пяти каналам. По первому получали температуру кожного покрова животного, барометрическое давление и температуру внутри гермокабины. По второму – электрокардиограмму в одном отводе и частоту пульса. По третьему шла регистрация дыхания (частота и относительная глубина). По четвертому снимали показания кровяного давления, а пятый передавал октограммы, по которым судили о движении Лайки.

Анализ телеметрии в начальный период орбитального полета (с 300-й по 850-ю секунду от старта) показал, что существенных отклонений в физиологических параметрах животного нет, они находятся в пределах допустимых значений. Например, частота пульса у Лайки увеличилась до 250 уд/мин, а затем стабилизировалась и колебалась в пределах от 78 до 120 уд/мин.

Уже к концу первого витка она успокоилась, и все данные по пульсу, дыханию, кровяному давлению и ЭКГ были примерно такими же, как и перед стартом. Вот это показало совершенно ясно: невесомость не вредна для живого организма! В невесомости жить можно!

А ведь чего врачи-физиологи только не слышали от ученых до этого: мол, почитайте Циолковского – он же пишет, что такое невесомость. Человек в невесомости даже глотка воды не делает, ни куска хлеба не съест – они у него застрянут в пищеводе. Это же верная смерть... Чем же приходилось отвечать на это? А делали так: подвешивали испытуемого вверх ногами на 2–3 минуты, потом подходили к нему и давали стакан воды. Он совершенно спокойно выпивал – вода проходила пищевод и попадала в желудок. Отвечали: вот, пожалуйста – так же будет и в невесомости!



▲ Игорь Сергеевич Балаховский

О памятнике Лайке в Москве

Еще до юбилея полета Лайки, отмечавшегося в ноябре 2007 г., стало известно, что напротив здания Института военной медицины Министерства обороны РФ планируется установить памятник первому живому существу, совершившему орбитальный полет. Памятник, изображающий руку-ракету, на которой сидит бронзовая Лайка, хотели открыть в торжественной обстановке в день 50-летия. Но, как выяснилось, из-за бюрократических проволочек это мероприятие отложено на неопределенный срок, когда закончатся все необходимые согласования.

Или другое. Кто-то из ученых высказывался в адрес специалистов НИИИАМа: ваш так называемый «космонавт» не пролетает и суток – его сбьют метеориты. Маленький камешек весом несколько граммов, летящий со скоростью 40–60 км/с, просто спалит ваш корабль и человека вместе с ним...

И все-таки физиологов в то время больше всего интересовала невесомость. Все остальные факторы космического полета создавались в наземных условиях: и перегрузки на центрифуге, и шум, и вибрации, и все остальное. Оставалась только невесомость... И о ней «сообщила» Лайка!

...Но спустя примерно три часа после старта с орбиты пришли плохие вести: температура и давление в кабине начали непредвиденно расти и достигли значений +41°C и 800 мм рт.ст. У Лайки были отмечены явления, характерные для перегрева (тепловая одышка, полипноэ, учащение сердцебиения, изменения ЭКГ и т.д.). При этом частота дыхания быстро увеличивалась и уже достигала 280–300 циклов/мин. На Земле решили, что у собаки началось расстройство терморегуляции...

Чтобы уточнить, в какой степени повышение температуры могло сказаться на организме животного, А. Д. Серяпина и его коллеги заставили провести эксперимент в такой же кабине и с такими же условиями в лаборатории. И когда температура в кабине на Земле также достигла +41°C, животное погибло. Было проведено два эксперимента, и в обоих случаях исход был одинаковым.

Записи физиологических функций Лайки в момент ее гибели отсутствуют, но, исходя из результатов тепловых опытов, проведенных в лаборатории на Земле, и учитывая состояние животного во время последнего наблюдения (на 3-м витке), был сделан печальный вывод: смерть животного последовала от перегрева приблизительно через 4–5 часов после старта. О гибели Лайки в



▲ Стрелка со своими щенками. Одного из них, по кличке Пушок, Н. С. Хрущев подарил Жаклин Кеннеди



▲ О. Г. Газенко с Белкой и Стрелкой, вернувшимися из космического полета

Советском Союзе объявили лишь спустя неделю...

Но свою задачу она выполнила... Сергей Павлович Королёв стал меньше переживать за то, что может случиться с человеком в невесомости. Да и физиологи теперь были уверены, что ничего страшного не будет.

Теперь о том, что касается причин гибели Лайки. Точнее, причин стремительного роста температуры и давления в гермокабине. Орбита спутника после выведения оказалась очень вытянутой, поэтому большую часть времени он находился в лучах Солнца. Но есть и еще одно обстоятельство. Первоначально предполагалось, что полет начнется в дневное время, и тепловой баланс кабины был рассчитан из тех условий, что половину времени она будет находиться в лучах Солнца, а половину – в тени Земли. Соответственно кабина будет то нагреваться, то остывать. Но на той же ракете рядом с «бочкой» была размещена аппаратура для исследования солнечного излучения. Авторы этого эксперимента, естественно, были заинтересованы в том, чтобы солнечные лучи как можно дольше освещали спутник, и по их настоянию запуск ракеты был произведен на рассвете, чтобы, облетая Землю, он по возможности дольше не попадал в тень. Возможно, это тоже сыграло свою роль и способствовало ускорению процесса разогрева кабины...

Второй спутник просуществовал на орбите до 14 апреля 1958 г., после чего сгорел в плотных слоях атмосферы...

Такова судьба Лайки – одновременно и звездная, и трагическая. Но для дальнейшего развития программы пилотируемых полетов это действительно было событие эпохального масштаба. Ради прорыва человека в космос пришлось пожертвовать жизнью этой милой добродушной собачки... Другого варианта просто не существовало.

Мировая реакция на полет Лайки была неоднозначной. Конечно, это событие, как и запуск Первого спутника, произвело фурор в мировой общественности – все издания планеты пестрели яркими заголовками об очередном триумфе русских в космосе.

Однако не все были исполнены чувством гордости за Советский Союз.

Вспоминает А. Р. Котовская: «После полета к нам стало приходиться огромное количество писем из-за рубежа, в частности мне. Почему мне? Руководство понимало, что это событие вызовет большой общественный интерес, и М. В. Келдыш разрешил «раскрыть» двух лиц: Лидию Курносому и Аду Котовскую. Если внимательно посмотреть на письма, то они были все в чернилах – это отметки наших «служб». Они приходили открытыми, без марок, в таком виде мы их и получали. Например, от одной жительницы США я получила следующие строчки:

«Лайка была рождена, чтобы жить и умереть для науки. Постоянно ли тренировалась для путешествия в космос? Или она жила как обычные собаки, без тренировок, и тренировалась лишь во время короткого периода перед путешествием? Нашей стране, взрослым и детям в Америке будет интересно узнать самую малейшую информацию о маленькой собаке Лайке! И я хочу написать книгу о Лайке в знак верности и преданности этой огромной исследовательской работе по превращению Лайки в настоящую космическую путешественницу».

Но были письма и другого плана. Например, письмо из той же Америки, из Калифорнии:

«Недавно в нашей местной газете была помещена фотография, на которой Вы сняты с собачкой Альфой. ...Я надеюсь и умоляю, что Вы не пошлете это маленькое, доверчивое создание. Прошу Вас: не посылайте ее, если не имеете возможности обеспечить ее благополучное возвращение на Землю. Мы глубоко опечалены за Лайку... Или, может быть, Вы получили ее обратно живой?» Были и другие письма подобного содержания, что свидетельствовало о том, что информации от нас практически не было: люди не понимали, жива Лайка или нет...

Я лично считаю, что полет Лайки – это огромное событие. Эпохальное. Основная задача, которая стояла перед учеными, конструкторами и инженерами, – это опреде-

лить возможность выживания в необычных условиях. Очень долгое время до этого вообще существовало мнение и самые мрачные прогнозы о том, что жизнь в невесомости невозможна, потому что гидростатическое давление крови исчезает, и что сердце просто не может работать в таких условиях. Однако в кругах российских ученых это «мнение» не разделялось, потому что артериальное давление зависит не только от гидростатического давления крови. Вот почему в Советском Союзе была построена логически очень правильная программа исследований, которая начиналась с пусков геофизических ракет. И я несколько разочарована, что сегодня значение этого исторического полета недооценивается, хотя именно оно определило дальнейший ход истории космонавтики не только в СССР, но и в мире».

...Послать собак в орбитальный полет и вернуть их на Землю живыми и невредимыми в Советском Союзе смогли спустя три года после полета Лайки – 19 августа 1960 г. Это были знаменитые Белка и Стрелка. А спустя еще восемь месяцев, 12 апреля 1961 г. Юрий Гагарин первым из землян стартовал в космос. Этим событием ознаменовалось начало новой эры – эры полетов человека в космическое пространство. Но вопросы оставались, многое было не ясно. Например, как поведет себя человек в условиях более длительного пребывания в невесомости – сроком уже до нескольких суток и больше?

Собаки Жулька и Альфа (Жемчужная) стартовали в космос 22 декабря 1960 г., но корабль 1К №6 на орбиту не вышел из-за аварии носителя на этапе работы 3-й ступени. Спускаемый аппарат приземлился в районе г. Тура. Благодаря благоприятному стечению обстоятельств не произошло ни катапультирования кресла, ни аварийного подрыва объекта, и, несмотря на 40-градусный мороз, собаки были спасены. После этого О. Г. Газенко разрешили взять Жульку к себе домой, где она прожила 12 лет.

В 1966 г. при подготовке к 20-суточному пилотируемому полету на «Восходе-3» собаки Ветерок и Уголек летали 22 сут и живыми вернулись на Землю. Своим полетом они принесли массу информации для ученых, ставя перед ними более амбициозные и волнующие задачи для полетов с участием человека.

Но одно событие 1957 г. наравне с запуском Первого ИСЗ открыло человечеству дорогу к звездам – это исторический полет Лайки...



▲ Последними испытателями «Востока» перед полетом Юрия Гагарина были Чернушка и Звёздочка



Американский «Союз-22»

В. Мохов, И. Лисов.
«Новости космонавтики»

История миссии AAP-1A

В сентябре 1976 г. космонавты Валерий Быковский и Владимир Аксенов выполнили 8-суточный космический полет на КК «Союз-22». Его программа была посвящена в основном исследованию природных ресурсов Земли (ИПРЗ). Аналогичный автономный полет космического корабля по программе ИПРЗ мог состояться за восемь лет до рейса «Союза-22» – в сентябре 1968 г. Именно на эту дату планировался американский полет под обозначением AAP-1A – первая миссия в рамках т.н. «Программы приложений Apollo» (Apollo Applications Program, AAP).

Этот полет неожиданно появился в официальных планах NASA весной 1967 г., а уже в январе 1968 г. его пришлось отменить за отсутствием финансирования. Но и за столь короткий «срок жизни» AAP-1A позволил накопить необходимый научный потенциал, который позднее был реализован в программе EREP на станции Skylab.

Предвестник: лунный картограф

Началась эта программа, как ни странно, совсем не с ИПРЗ, а с Луны. Точнее – с создания системы для обзора и картографирования лунной поверхности Apollo Mapping & Survey System (M&SS)*.

Съемка Луны с орбиты приборами на командно-служебном модуле (Command and Service Module, CSM) комплекса Apollo была предложена практически одновременно с разделением его на посадочную и орбитальную части. Идея, как говорится, «лежала на поверхности».

По соглашению между NASA и Министерством обороны США от 20 апреля 1964 г. были начаты работы по созданию обзорно-картографической системы M&SS для обеспечения лунных экспедиций по программе Apollo. Проект не афишировался, так как съемочное оборудование создавалось ВВС США (на деньги NASA) на базе аппаратуры спутников-фоторазведчиков.

В задачи системы общей массой 540 кг входило фотографирование лунной поверхности в полосе между 5° с.ш. и 5° ю.ш. и между 45° з.д. и 45° в.д. с целью поиска мест посадки пилотируемых экспедиций, выявления и фиксации ориентиров на поверхности Луны в интересах навигации, а также картирование и исследование Луны.

Доставка фотопленки обещала намного более качественные результаты, нежели принятый в качестве основного вариант разведки районов посадки с автоматического спутника Lunar Orbiter, оснащенного качественной фотокамерой и телевизионным устройством для передачи изображения на Землю. Да и уверенности в успехе последнего не было...

Рассматривалось два варианта использования M&SS: в целевых полетах, предшествующих лунной экспедиции, и в качестве дополнительной задачи в полете с посадкой на Луну.

19 июля 1965 г. проект M&SS получил формальный статус эксперимента программы Apollo с обозначением MSF-1. Координатором его стал Майрон Крюгер (Myron W. Krueger) из Управления пилотируемых космических полетов OMSF в штаб-квартире NASA в Вашингтоне.

Директивой № 16 по программе Apollo от 11 февраля 1966 г. техническое руководство проектом M&SS было передано от Управления пилотируемых полетов Центру пилотируемых космических кораблей NASA в Хьюстоне (Manned Spacecraft Center, MSC)**. С этого момента MSC отвечал за разработку системы управления камерой, заказ съемочной аппаратуры у ВВС США, формулировку и проведение программы летных испытаний и эксплуатацию M&SS.

Предполагалось заказать пять комплектов аппаратуры M&SS. По состоянию на февраль 1966 г. два полета с комплексами M&SS планировались на 1968 г. «Железо» для пер-



▲ Они могли полететь на AAP-1A: Алан Бин, Джо Энгл и Фрэнк Мичел

вого из них должно было быть доставлено в Космический центр имени Кеннеди к 1 октября 1967 г. Для запуска могла использоваться либо PH Saturn IB (пуск AS-209), либо Saturn V (пуск AS-504). В первом случае, очевидно, полет мог проходить только на околоземной орбите. Под второй полет выделялась ракета AS-507, что позволяло вывести корабль с M&SS на орбиту вокруг Луны. Еще три лунных картографических полета были запланированы на 1969, 1970 и 1971 гг.

По первоначальному проекту аппаратура размещалась в свободном боковом отсеке № 1 служебного модуля и связывалась с бортовым навигационным компьютером Apollo через специализированный интерфейсный блок. Однако не позже июля 1966 г. было принято решение скомпоновать ее в виде специального цилиндрического модуля, выводимого на орбиту вместо штатного лунного модуля. После отделения от носителя CSM должен был пристыковаться к этому модулю и отправиться вместе с ним к Луне. Первый полет M&SS планировался теперь на AS-504.

Параллельная реальность: AAP

Как только NASA начало всерьез рассматривать проблему будущей пилотируемой космонавтики после Apollo, появились предложения о применении M&SS для решения дополнительных задач, а также альтернативные идеи по съемке и зондированию Луны.

Задача Apollo была четкой и недвусмысленной: американские астронавты должны высадиться на Луну и благополучно вернуться на Землю. И любая программа прикладного использования техники, создаваемой для лунной экспедиции, «по определению» не должна была мешать выполнению этой основной задачи.

Тем не менее в начале 1964 г. новый президент Линдон Джонсон попросил NASA сформулировать свои планы после высадки на Луну, и 17 августа MSC представил свое видение будущего из двух взаимно дополняющих программ. Первая, под названием Apollo Systems Extension (ASE), была направлена на расширение программы исследования Луны и включала два орбитальных проекта – описанную выше Apollo Mapping and Survey Mission с аппаратурой M&SS и научную Lunar Orbital Exploration Mission (LOEM) с целью съемки Луны с полярной орбиты, а также ряд вариантов длительных лунных экспедиций. Вторая, под именем Apollo-X (от Extension – расширение) имела целью осуществление длительных околоземных полетов на модернизированных кораблях Apollo – двухместном с длительностью полета от 14 до 45 суток и трехместном с независимым лабораторным модулем и длительностью полета от 45 до 120 суток.

18 февраля 1965 г. заместитель администратора NASA по Управлению пилотируемых полетов Джордж Миллер (George E. Mueller) объявил на слушаниях в Конгрессе концепцию Системы расширения Apollo (Apollo Extension System, AES). Минимальными целями программы было увеличение длительности орбитальных пилотируемых полетов до 28–42 суток и пребывания на поверхности Луны с одного-двух дней до двух недель.

Чтобы «напитать» предлагаемую программу AES научными идеями и приобрести союзников в лице ученых, 19–31 июля 1965 г. NASA провело в Фалмуте (Falmouth, шт. Массачусеттс) первую Летнюю конференцию по освоению Луны и науке. Рекомендации ученых были отнесены к пяти потенциальным программам.

Первой из них оставалась «обязательная» лунная программа, где при самом благоприятном раскладе первая пилотируемая лунная экспедиция должна была стартовать в феврале 1968 г.

В первом и последующих полетах астронавты должны были находиться на Луне всего 1–2 дня, выполняя исследования в непосредственной близости от лунного модуля. Их научные цели заключались в доставке на Землю максимально возможного и по возможности максимально разнообразного набора образцов лунного грунта, а также в размещении на поверхности Луны небольшого комплекта научной аппаратуры ALSEP, кото-

* Встречается также название Lunar Mapping & Survey System (LM&SS).

** С 1973 г. – Космический центр имени Джонсона (Johnson Space Center, JSC).

рая продолжала бы передавать научные данные после отбытия астронавтов. Остающийся в командном модуле астронавт мог бы выполнять «простые диагностические эксперименты», приуроченные к работе двух его товарищей на поверхности Луны.

Второе направление состояло в размещении дополнительной научной аппаратуры на автоматических орбитальных фотоаппаратах Lunar Orbiter.

Третье направление, которое непосредственно относится к нашей теме, было обозначено как «пилотируемый лунный орбитальный аппарат». Основные задачи заключались в полном картировании поверхности Луны и в зондировании ее во всех возможных диапазонах спектра.

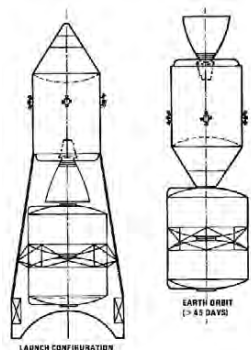
Кроме этого, были сделаны многочисленные предложения по исследованиям на поверхности Луны на ближнюю и дальнюю перспективу.

10 сентября 1965 г. NASA переименовало AES в «Программу приложений Apollo» (Apollo Applications Program, AAP). Она была нацелена на освоение длительных космических полетов и выполнение научных экспериментов и предусматривала четыре основных вида пилотируемых миссий:

- ❶ длительные (до 45 суток) полеты по околоземным орбитам наклонением от 0 до 90° и высотой вплоть до геостационара;
- ❷ полеты по окололунной полярной орбите для детального исследования Луны (до 28 суток);
- ❸ исследования на поверхности Луны продолжительностью до 14 суток;
- ❹ а также ряд дополнительных исследований в области астрономии и биологии.

13 декабря было утверждено распределение обязанностей по программе Apollo Applications. Хьюстонский центр MSC отвечал за разработку усовершенствованных вариантов CSM, подготовку экипажей, управленческие полеты и интегрирование научных ПН на CSM. Хантсвиллский Центр космических полетов имени Маршалла MSFC отвечал за ракеты и за интегрирование ПН с модернизированными и прикладными вариантами лунного модуля.

В ноябре был составлен и в декабре утвержден план AAP на 1968–1972 гг., включавший 16 полетов на орбиту ИСЗ и восемь миссий к Луне.



▲ Корабль Apollo X с лабораторным модулем для длительного околоземного полета. Из книги *Skylab: A Chronology*

По заданию Центра Маршалла компания Brown Engineering Company Inc. подготовила для этой экспедиции проект комплекта научной аппаратуры из 11 приборов суммарной массой 642 кг и энергопотреблением 2159 Вт. В него были включены фотокамера с разрешением 1 м, инфракрасный радиометр, микроволновые радиометры, видовой радиолокатор-высотометр, приборы для регистрации гамма-излучения и т.д. Аппаратура размещалась в модифицированном лунном модуле и частично – в служебном модуле. По окончании пролета трое астронавтов должны были доставить на Землю 89 кг пленки.

11 марта 1966 г. Миллер представил первому заместителю администратора NASA Роберту Симансу (Robert C. Seamans) предложения по программе AAP. В их числе были экспериментальная орбитальная лаборатория Orbital Workshop на базе ступени S-IVB, пилотируемая астрономическая обсерватория ATM, различные проекты для перспективной пилотируемой лунной программы («такси», «грузовик», «укрытие» и др.), проект модернизации командного модуля Apollo для мягкой посадки на сушу и даже запуски тяжелых марсианских AMC Voyager на PH Saturn V. Была среди предложений Миллера и программа всесторонней съемки Луны с пилотируемого корабля, а также программа адаптации аппаратуры M&SS для съемок Земли.

23 марта NASA опубликовало график запусков по программе AAP с использованием 19 ракет Saturn V и 26 ракет Saturn IB. Часть из них предполагалось забрать у программы Apollo после выполнения соответствующих задач, остальные – заказать дополнительно.

Стоит напомнить, что к этому моменту по программе Apollo были заказаны 21 корабль CSM, 15 лунных модулей LM, 12 носителей Saturn IB и 15 экземпляров Saturn V с поставкой в 1966–70 гг.

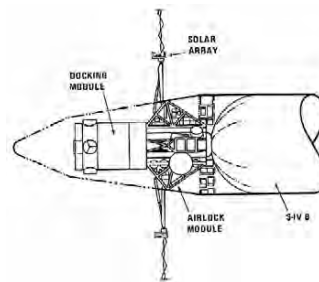
13 июня от имени заместителя главы отдела AAP в штабквартире NASA Джона Дишера (John H. Disher) в адресе ответственных за работы по программе AAP – Джорджа Лоу (George M. Low) в Центре MSC, Леланда Ф. Белью (Leland F.

Belew) в Центре Маршалла и Роберта Хока (Robert C. Hock) в Космическом центре имени Кеннеди – был направлен меморандум под названием «Общее описание программы приложений Saturn/Apollo».

В этом меморандуме в плане полетов на 1970 г. появилась целевая околоземная миссия Applications-B, посвященная исследованиям природных ресурсов Земли.

В составе «кластера»

25 июля 1966 г. в рамках программы AAP был утвержден эксперимент по созданию орбитальной лаборатории Orbital Workshop на базе отработавшей ступени S-IVB в ходе полета AS-209 в 1968 г. По другому направлению программы 29 августа Симанс утвердил план парного запуска обсерватории ATM на базе лунного модуля и корабля CSM для ее обслуживания на AS-211 и AS-212.

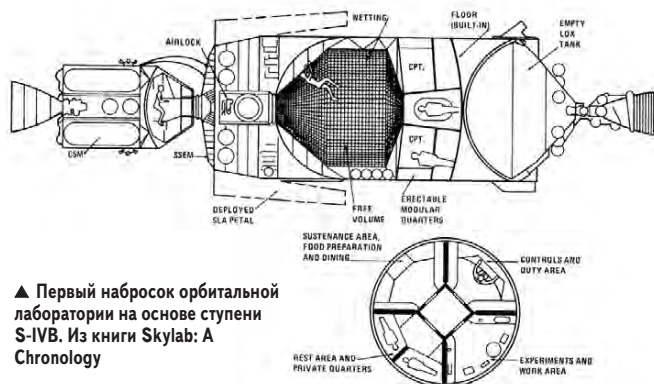


▲ Проект шлюзовой камеры и стыковочного модуля для ступени S-IVB, подготовленный в августе 1966 г. компанией Douglas Aircraft Company. Из книги *Skylab: A Chronology*

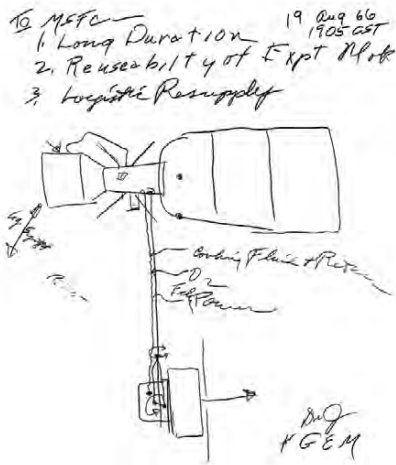
2 ноября Джордж Миллер в письме руководителям центров MSC и MSFC Роберту Гилруту (Robert R. Gilruth) и Вернеру фон Брауну (Wernher von Braun) предложил объединить два названных проекта и проект съемки Земли с орбиты, и уже 8 ноября новая концепция «кластерной» космической станции, собираемой на орбите в четырех последовательных пусках, была доведена до исполнителей. Вот что она предусматривала:

- ❖ Запуск AS-209 в июне 1968 г. с кораблем CSM и специальным модулем M&SS;
- ❖ Запуск AS-210 с полезным грузом в виде «мкрой» лаборатории OWS с солнечными батареями, шлюзовой камеры AM и стыковочного адаптера MDA;
- ❖ Стыковку объектов, активацию лаборатории и создание жилого объема в водородном баке ступени S-IVB в течение четырех суток, пилотируемый полет общей продолжительностью 28 суток с опытной эксплуатацией аппаратуры M&SS на околоземной орбите;
- ❖ Запуск AS-211 через 3–6 месяцев после AS-209 с кораблем CSM и модулем расходных материалов и грузов;
- ❖ Запуск AS-212 с обсерваторией ATM для наблюдений Солнца;
- ❖ Стыковку объектов, проведение астрономических наблюдений;
- ❖ Доставку ATM к лаборатории OWS и окончательную сборку комплекса, пилотируемый полет в течение 56 суток.

Интересно отметить, что испытание M&SS получило, помимо исходного MSF-1, обозначение M401, а превращение пустого бака ракетной ступени в обитаемую станцию значилось как эксперимент MSF-2, или M402.



▲ Первый набросок орбитальной лаборатории на основе ступени S-IVB. Из книги *Skylab: A Chronology*



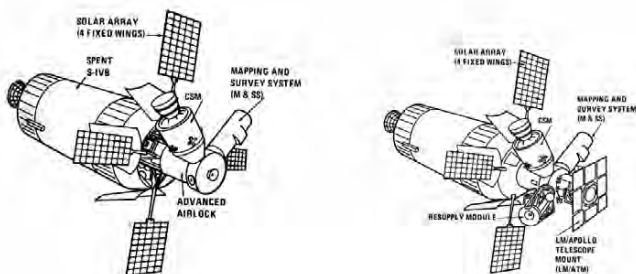
▲ Эту промежуточную концепцию «кластерной» станции Джордж Миллер нарисовал на совещании в Центре Маршалла 19 августа 1966 г. Лунный модуль с телескопом АТМ соединен со станцией коммуникациями, по которым подаются электроэнергия и кислород и отводится тепло

18 ноября четырьмя пусками были даны обозначения от ААР-1 до ААР-4, чтобы «отвязаться» от номеров используемых ракет. Ситуация в эти дни менялась чрезвычайно быстро: уже 30 декабря, когда был утвержден план совместного полета ААР-1/2, для них выделялись ракеты AS-207 и AS-209.

26 января 1967 г. Джордж Миллер встретился с прессой и впервые детально рассказал о программе Apollo Applications. Глава OMSF сконцентрировался на первых четырех полетах. По его словам, собранный в 1968 г. «кластер» должен был летать по орбите высотой 510 км в течение трех лет, причем в 1969 г. его должны были посетить еще четыре экипажа для продолжения наблюдений Солнца и экспериментов в области ДЗЗ и метеорологии. Сборка второго «кластера» планировалась на 1970–1971 г. с доведением продолжительности пилотируемого полета до одного года.

Лунные планы ААР даже в OMSF считались довольно расплывчатыми, но Миллер с оптимизмом поделился ими с журналистами. Первый полет для детального картографирования Луны он планировал на декабрь 1969 г. Сделанные в ходе его снимки Луны обеспечили бы в дальнейшем возможность автоматической посадки беспилотного лунного модуля-кукурытия (LM Shelter) для двухнедельных лунных экспедиций, первую из которых собирались провести уже в 1971 г.

Как заявил Миллер, подводя итог рассказу о планах ААР, «это весьма честолюбивая программа». Однако уже на следующий день все рухнуло!



▲ «Кластерная» станция во время полета ААР-1/2 (слева) и в собранном состоянии во время ААР-3/4 (справа). Из книги Skylab: A Chronology

27 января во время тренировки в Центре Кеннеди загорелся корабль Apollo 1. Астронавты Вирджил Гриссом, Эдвард Уайт и Роджер Чаффи погибли. Трагедия потребовала многочисленных доработок в конструкции корабля Apollo. Для этого были нужны и время, и людские ресурсы, и дополнительные деньги. Главную задачу нужно было выполнить в названный Джоном Кеннеди срок, и все посторонние «приложения», способные этому помешать, ушли на второй план.

Первая миссия «пост-Apollo»

После пожара NASA приняло решение, что в рамках основной программы на кораблях Apollo будут проводиться только те эксперименты, которые непосредственно работают на осуществление лунной экспедиции. В результате ряд приборов остался «за бортом». В то же самое время отдел ААР боролся с избытком массы научной аппаратуры, заявленной на первый полет Orbital Workshop.

Столкнувшись с этими проблемами, Управление OMSF начало планировать новую миссию программы ААР: автономный полет для испытания на окололунной орбите модуля с системой картирования и разведки Луны M&SS и проведения экспериментов, снимаемых с основной программы Apollo. Эта миссия получила обозначение ААР-1А и по-прежнему считалась подготовительным этапом перед применением M&SS на окололунной орбите.

8 мая 1967 г. новый начальник отдела ААР в штаб-квартире NASA Чарльз Мэтьюз (Charles W. Mathews) направил руководителя программы ААР в MSC Роберту Томпсону (Robert F. Thompson) письмо, в котором оповестил хьюстонский центр об изменениях в графике запусков.

Мэтьюз уведомил хьюстонский центр, что новая миссия ААР-1А запланирована на 15 сентября 1968 г., то есть до первой пары полетов по сборке «кластера», уже отложенной до января 1969 г. Корабль выводится на орбиту высотой 260 км и наклонением 50°, обеспечивающую шесть пролетов над территорией США ежедневно. Задачи автономного 14-суточного полета – орбитальные испытания комплекса M&SS и проведение других экспериментов по ИПРЗ, в области астрономии и др. Выход в открытый космос не предусматривается и не планируется установка приборов, которые бы его требовали. Перед спуском CSM с орбиты модуль с комплексом M&SS будет отделен.

Руководство NASA рассматривало миссию ААР-1А не как научную и даже не как испытательную, а больше как тренировочную. После пожара была принята такая концепция, что сложность будет нарастать от полета к полету по программам Apollo и ААР. В такой ситуации сравнительно простая миссия ААР-1А была бы хорошей тренировкой для всех служб, отвечающих за подготовку и проведение полетов, перед куда более сложными миссиями по оборудованию «мокрой» станции и сборке «кластера».

Кому лететь?

Кто из астронавтов NASA должен был участвовать в миссии ААР-1А? Вопрос не праздный: по графику, действовавшему в июле 1967 г., на подготовку к этому полету оставалось всего лишь 14 месяцев.

Шеф Директората летных экипажей в MSC Доналд Слейтон (Donald K. Slayton) в своих очень подробных мемуарах не упоминает о формировании экипажей для полетов по программе ААР до того момента, когда от нее остался один только Skylab. Поэтому в отношении астронавтов ААР-1А можно только строить догадки, более или менее обоснованные. И все же круг возможных участников полета не так уж и велик.

Известно, что как раз в мае 1967 г. Дик Слейтон отобрал группу астронавтов для проведения наземных испытаний в интересах ААР. Они должны были в первую очередь провести инспекцию макета станции Orbital Workshop, оценить возможность переделки на орбите бака S-IVB в «мокрую» лабораторию, участвовать в имитации выходов в открытый космос и отработке действий за пределами станции.

В эту группу были включены летчики 1963 года набора Эдвин Олдрин, Алан Бин и Юджин Сернан, ученые 1965 года набора Оуэн Гэрриотт, Эдвард Гибсон, Джозеф Кервин и Фрэнк Мичел, а из недавнего набора 1966 года – Эдвард Гивенс, Джек Лаусма, Брюс МакКэндлесс и Пол Вейтц. Командиром группы был назначен Алан Бин, хотя он еще не участвовал ни в одном полете, а Сернан и Олдрин успели слетать на кораблях Gemini.

6 июня 1967 г. в автокатастрофе погиб Эдвард Гивенс, и в группе ААР его заменил Уильям Поуг. Незадолго до этого на подготовку к AS-205 (Apollo 7) в составе дублирующего экипажа был отправлен Сернан, а вскоре и Олдрин стал дублером в экипаже AS-505 (Apollo 8). Им на смену в группу ААР пришли Джо Энгл и Дон Линд.

5 октября в авиакатастрофе погиб астронавт Клифтон Уильямс, и его место пилота лунного модуля в дублирующем экипаже AS-504 (Apollo 9) занял Алан Бин. Тогда же в группу ААР был включен астронавт-геолог Харрисон Шмитт.

В ноябре 1967 г. Слейтон назначил новым руководителем группы ААР астронавта первого набора Гордона Купера. Годом раньше он прошел «бесперспективное» дублерство на Gemini 12, не был назначен ни в один экипаж Apollo и, естественно, имел репутацию неудачника. Похоже, Слейтон решил найти Куперу хоть какое-то применение.

Таким образом, к концу 1967 г. в группу входили Купер (командир), Энгл, Лаусма, МакКэндлесс, Вейтц, Гэрриотт, Гибсон, Кервин, Мичел, Линд и Шмитт, причем Энгл и Кервин параллельно работали по программе наземных испытаний командного модуля Apollo 2TV-1, а Шмитт – по программе лунного исследовательского комплекса ALSEP.

Как утверждают знатоки американской космической программы, в середине 1967 г. Лаусма, Поуг, Гибсон и Кервин непосредственно занимались вопросами строительства «мокрой» станции, Вейтц и Гэрриотт – астрономической программой АТМ, а Энгл, Мичел, МакКэндлесс и Линд – длительными космическими полетами. По мнению этих исследова-

телей, в качестве основного экипажа AAR-1A летом 1967 г. логично смотрелась бы такая тройка: Алан Бин, Джо Энгл и Фрэнк Мичел.

Пока останется неизвестным, назначил ли Дик Слейтон в мае-июне 1967 г. хотя бы предварительный экипаж AAR-1A, который должен был стартовать 15 сентября 1968 г. Может быть, мы не узнаем об этом никогда.

Недолгая жизнь AAR-1A

25 июля 1967 г. NASA закрыло проект съемки Луны с борта пилотируемого КА с помощью M&SS. Официальное уведомление о прекращении работ по программе, подписанное Робертом Симансом, было разослано в BBC США, во все центры NASA, а также подрядчикам по проекту M&SS. Решение обосновывалось тем, что беспилотные посадочные КА Surveyor успешно исследуют поверхность Луны, а аппараты Lunar Orbiter уже провели съемки, которых вполне хватит для выбора по крайней мере четырех районов посадки лунных модулей Apollo. В случае успеха последней миссии Lunar Orbiter их количество увеличится до восьми, и этого будет достаточно для запланированных лунных экспедиций.

С закрытием проекта M&SS неразрывно, казалось бы, связанная с ним миссия AAR-1A отменена не была. В программе полета осталось множество других экспериментов по ИПРЗ, метеорологии, геофизике, астрономии и биологии; всего для этой миссии было предложено 16 различных приборов и установок.

Уже 2 августа тот же Симанс подписал откорректированные требования к AAR-1A и распорядился продолжить работу по ее подготовке. Старт AAR-1A, правда, сдвинулся на конец 1969 г.

29 августа Центр MSC предложил новый план пусков по программе AAR: автономный полет AAR-1A в конце 1969 г., первый 28-суточный полет AAR-1/2 и дополнительный 56-суточный полет AAR-3A в 1970 г., пилотируемый полет AAR-3/4 с телескопом ATM в 1971 г., длительные полеты – от двух месяцев до года – в конце 1971 и в 1972 г.

Работы по подготовке миссии AAR-1A быстро продвигались вперед. Большую поддержку проекту оказало Управление космической науки и приложений OSSA (Office of Space Sciences and Applications), возглавляемое Хомером Ньюэллом (Homer E. Newell). Хотя скептики в Управлении говорили, что подобные цели могут быть достигнуты и в беспилотной миссии, а 14-дневный полет с такими задачами слишком дорог и малоэффективен для получения научных данных, в целом OSSA рассматривало миссию AAR-1A как первый пилотируемый полет с чисто научными целями. Его сотрудники затратили много времени и сил на формирование научной программы AAR-1A и выбор для него научной аппаратуры.

25 августа MSC выпустил эскизный проект герметичного модуля с приборами, который вписался бы в адаптер между CSM и ступенью S-IVB. Модуль для миссии AAR-1A

представлял собой герметичный туннель, снаружи которого крепилась ферма с научной аппаратурой. Внутри предусматривалось рабочее место для одного астронавта.

26 июля денверское отделение Martin Marietta Corp. было выбрано подрядчиком по интеграции полезных нагрузок в рамках AAR. Оно провело 60-дневный этап исследований по интеграции научной аппаратуры для полета AAR-1A и 20 сентября выпустило отчет с планом этой миссии. В отчете были определены конфигурация служебных систем корабля и размещение выбранной NASA научной аппаратуры: шести специализированных фотокамер и четырех инфракрасных приборов.

Миссия AAR-1A рассматривалась как необходимая для накопления опыта проведения научных космических полетов с помощью доступной космической техники. Она должна была дать информацию о необходимости присутствия на борту космического корабля экипажа для управления научной аппаратурой и интерпретации полученных на орбите данных. Кроме того, в отчете



▲ Слева направо: первый заместитель администратора NASA Роберт Симанс, администратор Джеймс Вебб, руководитель Управления пилотируемых космических полетов Джордж Миллер и директор программы Apollo генерал-майор Сэмюэл Филлипс на слушаниях в Конгрессе по поводу пожара Apollo 1

Martin Marietta отмечалось, что серьезный выигрыш для ИПРЗ должна дать предлагаемая высокоширотная орбита наклонением около 50°.

10 ноября MSC представил план изготовления аппаратуры и техники. Десятью днями позже Комиссия по экспериментам в пилотируемых полетах (Manned Space Flight Experiments Board) одобрила перечень из десяти приборов для проведения исследований в области земных ресурсов и метеорологии. В середине декабря специалисты встретились в Денвере для защиты разработанного Martin Marietta технического проекта модуля для аппаратуры. Таким образом, подготовка к полету, который теперь стоял в плане на начало 1970 г., шла полным ходом.

А 27 декабря 1967 г. Чарлз Мэтьюз разослал уведомление о прекращении подготовки к AAR-1A из-за нехватки средств. NASA не удалось убедить администрацию Джонсона в необходимости развертывания полномасштабных работ по AAR, и вместо 900 млн \$, которые нужны были агентству в 1969 ф.г.,

Бюджетное управление согласилось запросить у Конгресса вдвое меньше.

Наиболее трагично это решение было воспринято учеными в Управлении OSSA. Его рассматривали как свидетельство того, что Джордж Миллер не заинтересован в научных полетах в рамках AAR. Казалось, что огромная работа проведена напрасно.

Жизнь после отмены

Позже NASA все-таки сумело возродить как программу съемки Луны с борта Apollo, так и программу ИПРЗ на околоземной орбите.

29 марта 1968 г. штаб-квартира NASA попросила MSC рассмотреть различные варианты фотографирования лунной поверхности с находящегося на орбите CSM. Речь уже не шла о специальных лунных орбитальных миссиях: фотосъемке предлагалось проводить в то время, пока двое из трех членов экипажа находятся на Луне. Такая съемка могла иметь немалую ценность для научной программы изучения Луны, а также в оперативных целях на случай непредвиденных обстоятельств при посадке лунного модуля. Правда, Управление OMSF не могло не признавать, что возможности по фотосъемке при обычных миссиях кораблей Apollo будут ограничены.

Из этого запроса вырос проект комплекса аппаратуры для дистанционного зондирования Луны SIM (Scientific Instrument Module), устанавливаемого в одном из отсеков служебного модуля. В состав SIM вошли топографическая и панорамная камеры, а также масс-спектрометр, альфа- и рентгеновский спектрометры, гамма-спектрометр, лазерный высотомер, звездная камера и даже небольшой автоматический спутник. Эта аппаратура эксплуатировалась в трех последних полетах «Аполлонов» к Луне, задачи которых диктовались уже не соображениями престижа, а требованиями ученых.

Программу изучения природных ресурсов и картографирования Земли удалось возродить под названием EREP (Earth Resource Experiment Package). 31 января 1968 г. в Центре Маршалла состоялась защита эскизного проекта стыковочного адаптера MDA, который делала компания Martin Marietta на основании задела по научному модулю для миссии AAR-1A. 18 февраля была защита эскизного проекта всей лаборатории Orbital Workshop, а 21–24 марта в Центре Кеннеди прошел Совет по пилотируемым полетам. На нем было решено дооснастить MDA необходимыми медицинскими экспериментами и аппаратурой для ИПРЗ из отмененной программы AAR-1A, с тем чтобы включить их в первый и единственный комплекс «мокрой лаборатории».

12 июля 1968 г. денверское отделение Martin Marietta закончило анализ и подтвердило возможность включения аппаратуры EREP в состав MDA. Год спустя он в полном объеме перешел в проект «сухой» станции, которая 17 февраля 1970 г. получила свое окончательное название – Skylab.

Российская орбитальная группировка

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

По состоянию на 31 января 2008 г. в состав российской орбитальной группировки (ОГ) входят 96 космических аппаратов: 35 – гражданского, 18 – двойного и 43 – военного назначения. Предыдущий обзор по составу российской ОГ был опубликован в НК № 4, 2007, с. 36-37. Для сравнения: год назад (по состоянию на 28 февраля 2007 г.) в ОГ входили 97 КА: 36 гражданских аппаратов, 22 двойного и 39 КА военного назначения.

За прошедший год количественный и качественный состав гражданской группировки практически остался прежним, а вот среди аппаратов двойного назначения произошли значительные изменения. В период с марта 2007 г. по январь 2008 г. группировка гражданских КА и двойного назначения пополнилась семью новыми аппаратами. На орбиту были выведены шесть КА «Глонасс-М» и «Экспресс-АМ33». В то же время из ее состава в этот период были выведены 11 КА: один «Горизонт», «Надежда» и девять аппаратов «Глонасс». Современное состояние этой группировки по отдельным составляющим ее системам приведено в таблице.

В 2007 г. по программе эксплуатации МКС проводилась плановая замена кораблей: были запущены два пилотируемых и четыре грузовых корабля. В 2008 г. также планируется запуск двух пилотируемых кораблей: «Союз ТМА-12» №222 (старт – 8 апреля) и «Союз ТМА-13» №223 (12 октября). По плану в 2008 г. к МКС предполагается отправить пять грузовых кораблей: «Прогресс М-63» №363 (запущен 5 февраля), «Прогресс М-64» №364 (14 мая), «Прогресс М-65» №401 (12 августа; первый модернизированный корабль с ЦВМ-101), «Прогресс М-66» №365 (10 сентября) и «Прогресс М-67» №366 (26 ноября).

По состоянию на 31 января в состав российского сегмента МКС входят три модуля (ФГБ «Заря», СМ «Звезда» и СО «Пирс»), а также корабли «Союз ТМА-11» и «Прогресс М-62».

К сожалению, в российской группировке фактически вновь не осталось ни одного научно-исследовательского КА. Аппараты «Университетский-Татьяна» и «Компас-2» не используются по целевому назначению и числятся в группировке лишь формально, находясь на ресурсных испытаниях.

По плану в 2008 г. планируются запуски трех новых научных аппаратов. В июне с космодрома Плесецк с помощью РН «Циклон-3» на орбиту предполагается вывести КА «Коронас-Фотон» – третью из серии обсерваторий «Коронас» для изучения Солнца. На третий квартал планируется запуск аппарата «Университетский-Татьяна-2» (попутно с КА «Метеор-М»), а на декабрь с Байконура намечен старт долгожданной астрофизической обсерватории «Спектр-Р» (РН «Зенит-3SLБ» с РБ «Фрегат-СБ»).

Из состава группировки геостационарных спутников связи и телевидения, принадлежащей ФГУП «Космическая связь» (ГПКС), выведен самый старый аппарат – «Горизонт» №37. Он был запущен 15 июля 1992 г.; находился в точке стояния 17° в.д., по целевому назначению не использовался. В конце февраля 2007 г. он был уведен на орбиту захоронения.

У ГПКС осталось еще три «Горизонта». «Горизонт» №40 находится в резерве и не используется по целевому назначению. Два других аппарата (№44 и №45) используются по назначению, хотя уже давно выработали свой ресурс и работают с ограничениями.

С целью восполнения группировки связных спутников 28 января 2008 г. был запущен «Экспресс-АМ33». Аппарат выводится в точку стояния 96.5° в.д. Таким образом, в настоящее время группировка ГПКС насчитывает 13 КА: три «Горизонта», три «Экспресса-А», пять «Экспрессов-АМ», а также «Экран-М» и Воium-1. Все эти аппараты с февраля 2007 г. своих орбитальных позиций не меняли.

ГПКС планирует в 2008 г. запустить два новых КА. На третий квартал намечен запуск «Экспресса-АМ44» с выводением в точку 11° з.д. (попутно с ним будет запущен малый спутник связи «Экспресс-МД1» разработки ГКНПЦ имени Хруничева).

В ведении ОАО «Газком» по-прежнему находятся три спутника «Ямал». В первом полугодии 2009 г. с помощью РН «Протон-М» предполагается запустить еще два аппарата: «Ямал-301» и «Ямал-

Российская орбитальная группировка (по состоянию на 31 января 2008 г.)					
№ п/п	Название КА**	Индекс и заводской №	Дата запуска	Гарантийный ресурс (лет)	Примечания
Космические аппараты гражданского назначения					
Российский сегмент МКС					
01	ФГБ «Заря»	77КМ № 17501	20.11.1998	15	
02	СМ «Звезда»	17КСМ № 12801	12.07.2000	15	
03	СО «Пирс»	240ГК № 1Л	15.09.2001	5	
04	Союз ТМА-11	11Ф732А51 № 221	10.10.2007	0.5	
05	Прогресс М-62	11Ф615А55 № 362	23.12.2007	0.5	
КА научно-исследовательские					
06	Университетский-Татьяна		20.01.2005	1	Не используется по целевому назначению
07	Компас-2		26.05.2006	3	Не используется по целевому назначению
КА связи и телевидения – оператор ФГУП «Космическая связь»					
08	Горизонт (28)	11Ф662 № 40	28.10.1993	3	117° в.д.
09	Горизонт (32)	11Ф662 № 44	25.05.1996	3	14° з.д.
10	Горизонт (33)	11Ф662 № 45	06.06.2000	3	145° в.д.
11	Экран-М	11Ф647М № 18	07.04.2001	3	99° в.д.
12	Воium-1	HS-376HP	23.11.1998	11	56° в.д.
13	Экспресс-А2		12.03.2000	7	103° в.д.
14	Экспресс-А3		24.06.2000	7	11° з.д.
15	Экспресс-А4		10.06.2002	7	14° з.д.
16	Экспресс-АМ22		29.12.2003	12	53° в.д.
17	Экспресс-АМ1		30.10.2004	12	40° в.д.
18	Экспресс-АМ2		30.03.2005	12	80° в.д.
19	Экспресс-АМ3		24.06.2005	12	140° в.д.
20	Экспресс-АМ33		28.01.2008	12	96.5° в.д.
КА системы связи «Ямал» – оператор ОАО «Газком»					
21	Ямал-102 (2)		06.09.1999	10	90° в.д.
22	Ямал-201 (3)		24.11.2003	12	90° в.д.
23	Ямал-202 (4)		24.11.2003	12	49° в.д.
КА системы связи «Гонец» – оператор ЗАО «Спутниковая система «Гонец»					
24	Гонец-Д1 (1)	17Ф13Д № 13	19.02.1996	1.5	
25	Гонец-Д1 (2)	17Ф13Д № 14	19.02.1996	1.5	
26	Гонец-Д1 (3)	17Ф13Д № 15	19.02.1996	1.5	
27	Гонец-Д1 (4)	17Ф13Д № 01	14.02.1997	1.5	
28	Гонец-Д1 (5)	17Ф13Д № 16	14.02.1997	1.5	
29	Гонец-Д1 (10)	17Ф13Д № 06	28.12.2001	1.5	
30	Гонец-Д1 (11)	17Ф13Д № 07	28.12.2001	1.5	
31	Гонец-Д1 (12)	17Ф13Д № 10	28.12.2001	1.5	
32	Гонец-М (1)		21.12.2005	5	На испытаниях
КА дистанционного зондирования Земли					
33	Монитор-Э (1)	98М	26.08.2005	5	Не используется по целевому назначению
34	Ресурс-ДК1 (1)		15.06.2006	3	
КА калибровочный					
35	Рефлектор		10.12.2001		
Космические аппараты двойного назначения					
Глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС					
01	Космос-2403	11Ф654 № 795*	10.12.2003	3	
02	Космос-2404	14Ф113 № 701*	10.12.2003	7	
03	Космос-2411	11Ф654 № 796*	26.12.2004	3	
04	Космос-2412	11Ф654 № 797*	26.12.2004	3	
05	Космос-2413	14Ф113 № 712*	26.12.2004	7	
06	Космос-2418	14Ф113 № 713*	25.12.2005	7	
07	Космос-2419	14Ф113 № 714*	25.12.2005	7	
08	Космос-2424	14Ф113 № 715*	25.12.2006	7	
09	Космос-2425	14Ф113 № 716*	25.12.2006	7	
10	Космос-2426	14Ф113 № 717*	25.12.2006	7	
11	Космос-2431	14Ф113 № 718*	26.10.2007	7	
12	Космос-2432	14Ф113 № 719*	26.10.2007	7	
13	Космос-2433	14Ф113 № 720*	26.10.2007	7	
14	Космос-2434	14Ф113 № 721*	25.12.2007	7	
15	Космос-2435	14Ф113 № 722*	25.12.2007	7	
16	Космос-2436	14Ф113 № 723*	25.12.2007	7	
КА учебно-исследовательские					
17	Можаяц (РС-20)		28.11.2002	1	
18	Можаяц-4 (РС-22)		27.09.2003	1	

Примечания

Выделены цветом: зеленым – КА, работающие в пределах гарантийного ресурса; желтым – КА, исчерпавшие гарантийный ресурс; синим – КА, выработавшие два и более гарантийных сроков.

* Системный номер.

** В скобках приведены порядковые номера запущенных КА.

302» (срок активного существования – 14 лет). «Ямал-301» будет выведен в точку стояния 90° в.д., а «Ямал-302» – в точку 55° в.д.

В составе системы связи «Гонец» числятся девять КА: восемь «Гонец-Д1» и один модернизированный «Гонец-М». В системе работают шесть КА «Гонец-Д1», а два аппарата (какие именно – неизвестно) выведены из эксплуатации и находятся на ресурсных испытаниях. «Гонец-М», запущенный в декабре 2005 г., все еще проходит

летные испытания и не используется по целевому назначению.

По плану ОАО «Спутниковая система «Гонец»» в первом квартале 2008 г. с помощью РН «Рокот» предполагается запустить три КА «Гонец-М». Вместе с ними в качестве попутной полезной нагрузки на орбиту будет выведен малый исследовательский спутник «Юбилейный».

В российскую орбитальную группировку входят два спутника дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) – «Ресурс-ДК1» и «Монитор-Э». Первый аппарат работает штатно, а экспериментальный КА «Монитор-Э» так и не был принят в эксплуатацию и сейчас числится в группировке лишь формально, находясь на ресурсных испытаниях.

Уже почти два года Россия не имеет на орбите ни одного метеорологического спутника. На четвертый квартал 2007 г. планировались запуски двух метеорологических КА: «Метеор-М» №1 (на полярную орбиту) и «Электро-Л» №1 (на геостационарную орбиту). Однако оба спутника в назначенный срок так и не стартовали. Теперь запуск «Ме-

теор-М» намечается на третий квартал (РН «Союз-2-1Б» с РБ «Фрегат»), а «Электро-Л» – на четвертый квартал 2008 г. (РН «Зенит-3SLБ» с РБ «Фрегат-СБ»).

Система ГЛОНАСС обновилась за прошедший год шестью КА «Глонасс-М» со сроком активного существования 7 лет. И хотя количественный состав орбитальной группировки уменьшился с 19 до 16 аппаратов за счет вывода из эксплуатации старых КА, количество спутников, доступных для навигации, увеличилось с 10 (на 28 февраля 2007 г.) до 15 КА (31 января 2008 г.).

В течение года из эксплуатации были выведены 9 спутников «Глонасс», запущенных в 2000–2003 гг. Четыре из них были исключены из группировки в 2007 г.: «Космос-2374» (№783), «Космос-2375» (№787), «Космос-2394» (№791) и «Космос-2396» (№793). 11 и 12 января 2008 г. были выведены из эксплуатации еще пять спутников: стандартные «Космос-2381» (№789), «Космос-2395» (№792), «Космос-2402» (№794), «Космос-2417» (№798), а также опытный КА с 5-летним ресурсом «Космос-2382» (№711).

Сейчас в группировке ГЛОНАСС насчитывается 16 аппаратов: три старых «Глонасс» и 13 КА «Глонасс-М». С целью дальнейшего восстановления группировки навигационных спутников в сентябре и декабре 2008 г. двумя «Протонами» планируется запустить еще шесть КА «Глонасс-М».

В 2007 году прекратила существование группировка российских спутников системы КОСПАС. Последняя «Надежда» («КОСПАС-9»), запущенная 28 июня 2000 г., была выведена из эксплуатации в апреле-мае 2007 г. Окончательно аппарат был выключен 6 августа 2007 г.

Для восстановления российского орбитального сегмента системы КОСПАС/SARSAT в 2008 г. планируется запустить два КА нового поколения «Стерх» с ресурсом 5 лет. Запуск первого из них планируется на «Космосе-3М» (попутно с КА «Парус»). «Стерх» №2 будет выведен на орбиту попутно со «Метеором-М».

По информации, предоставленной Роскосмосом и организациями – операторами космических систем, а также сведениям, ранее опубликованным в НК

Интерес к малым спутникам растет

И. Черный, Л. Розенблюм.
«Новости космонавтики»

31 января в «Доме ВВС» (г. Герцлия) в рамках ежегодной конференции по космосу памяти Илана Рамона под эгидой Института стратегических авиационно-космических исследований имени братьев Фишер (The Fisher Brothers Institute for Air and Space Strategic Studies) прошел 2-й национальный симпозиум по наноспутникам, на котором присутствовал корреспондент НК.

Израильская ассоциация по наноспутникам INSA (Israeli NanoSatellite Association) образована в 2006 г. По словам главы ассоциации, представителя концерна «Таасия авирит» (Israel Aerospace Industries Ltd.) д-ра Раза Тамира (Raz Tamir), с октября 2007 г. в процессе изготовления находится наноспутник ISAT-1 (бывший INSAT-1) массой около 5 кг. Наноспутник спроектирован на основе международного стандарта для данного класса КА (модуль фирмы Pumpkin размерами 10×10×10 см) и имеет размерность 3U (строенный модуль CubeSat, 10×10×30 см).

Как рассказал инженер Меидад Парiente (Meidad Pariente), ISAT-1 станет первым в практике наноспутником типа CubeSat, который будет сертифицирован в Израиле, а не в Калифорнийском политехническом университете (CalPoly), как до этого все аппараты типа CubeSat. Ассоциация добилась разрешения от CalPoly провести сертификационные испытания на стенде предприятия MBT концерна IAI. Помимо этого, CalPoly бесплатно предоставил INSA один экземпляр пускового контейнера P-Pod для испытаний.

Предполагается проверить работу в космосе трех образцов продукции израильских производителей: рубидиевого стандарта частоты (фирма AccuBeat), приемника и антенны GPS (Rokar), элементов 3U (Ramon Chips).

В июне 2008 г. начнутся наземные испытания спутника, в октябре планируется ввести в

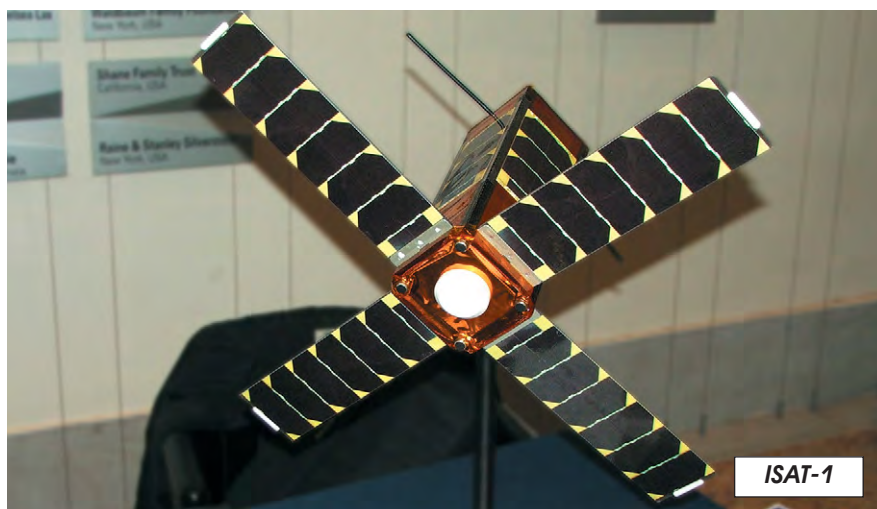


Фото Л. Розенблюма

строй наземную станцию. В 4-м квартале 2008 г. ISAT-1 будет доставлен на солнечно-синхронную орбиту высотой 635 км в качестве дополнительной ПН на борту индийской PSLV. ISAT-2 будет запущен в июне 2009 г., а в дальнейшем ассоциация планирует построить и запустить дополнительно еще два наноспутника.

О повышенном интересе к проблеме КА с размерностью «нано» свидетельствует тот факт, что первым спутником, который планирует запустить на орбиту Румыния, будет «кубсат», разрабатываемый совместно специалистами румынского Агентства космических исследований и Министерством обороны при участии студентов.

Наноспутник, названный «Голиафом» и стоящий 150 тыс евро, имеет массу всего 1.5 кг (без солнечных батарей). Его намечено вывести на орбиту высотой 700 км.

«Голиаф» предназначен для фотографирования крупных румынских городов, лесистых местностей, районов стихийных бедствий, наблюдения за метеоритами и космической пылью и измерения уровня излучения на орбите.

Предполагается, что КА может быть запущен осенью 2008 г. носителем «Днепр». Альтернативный вариант – запуск вместе с европейским «грузовиком» ATV. Срок активного существования ожидается между 3 и 5 годами.

За последние годы проекты малых КА (класса мини-, микро-, нано- и пикоспутников) растут как на дрожжах. По функциональным возможностям такие аппараты никогда не сравнятся с «большими» спутниками. Но они обладают целым рядом преимуществ: их можно сделать быстро и за небольшие деньги. Последнее обстоятельство весьма привлекательно для небогатых развивающихся стран «третьего мира». О проектах малых спутников НК писали неоднократно (см., например, НК № 9, 2007, с. 29), но количество проектов таких КА и стран, занимающихся данной тематикой, постоянно увеличивается.

В частности, индийская ISRO предлагает модульную микроспутниковую платформу.

«Наша основная цель – делать системы настолько компактными, насколько это возможно, – говорит д-р С. К. Шарма (S. K. Sharma), руководитель группы планирования проек-

тов Центра космических приложений SAC (Space Applications Centre). – Первый микроспутник TWSat (Third World Satellite) общей массой менее 100 кг и с ПН 5–6 кг уже разрабатывается и вскоре (предположительно в 2008 г. – *Ред.*) будет запущен».

Мадхаван Наир, руководитель ISRO, заявил следующее: «Мы рассматриваем малую платформу для научных экспериментов или для формирования различных кластеров и многоспутниковых систем. Платформа будет иметь уникальную систему получения изображений, которая может использоваться странами третьего мира. Владеа недорогими терминалами, они смогут принимать данные о своих регионах. Мы пытаемся сделать ее доступной для [индийского] научного сообщества при выполнении научных миссий, заложенных в 11-й пятилетний план (2007–2012 гг.)».

Еще один проект – YouthSat – разрабатывается ISRO совместно с Россией. Реализация проекта даст возможность индийским и российским студентам (МГУ) проводить научные эксперименты в 2009 г.

В разработке находятся спутники I-STAG (Indian Satellite for Aerosol and Gases) для измерения состава аэрозолей и газов и SENSE (Satellite for Earth's Near Space Environment) для изучения околоземной космической обстановки. Речь идет о паре микро-КА, которые предполагается запустить в 2012 г.

«Дешевый доступ» в космос и ориентация на «конечного пользователя» в таких областях, как навигация и связь, будут в фокусе пятилетней программы ISRO, рассчитанной на 60 миссий.

КНР также проектирует малые спутники для космической съемки. Работы ведутся компанией DFH Satellite Co. на базе миниплатформы разработки CAST. Планируется запустить десяток мини- и микроспутников после 2010 г.

Южная Корея намерена продавать свои платформы SI-200 (массой от 180 до 200 кг) и SI-100 (от 100 до 150 кг), а также оптические инструменты для миссий аэрокосмической съемки. Уже получены заказы от Малайзии (RazakSat), ОАЭ (Dubaisat-1), Турции (Raset и Tubitak) и Сингапура (X-Sat).

Университет Стелленбосха (Stellenbosch University) из ЮАР совместно с компанией Sunspace продолжает разработку многоспутниковой системы ARM (African Resource Management) в рамках кооперации с Алжиром, Нигерией и Кенией.

В Латинской Америке университеты Бразилии, Аргентины, Колумбии координируют усилия в области создания малых КА. Возможно, к ним присоединится Венесуэла.

Проект первого французского «кубсата» по программе EXPRESSO (эксперименты и проекты в области орбитальных систем и стратосферных аэростатов) разрабатывается по инициативе Тулузского космического центра. К работам привлечены университеты, так как одна из целей – заинтересовать молодых студентов космическими технологиями. Так, университеты Монпелье совместно разрабатывают проект ROBUSTA (Radiation on Bipolar for University Satellite Test Application) – пикоспутник для изучения радиационной обстановки в околоземном космическом пространстве. Запуск КА предполагается осуществить до конца 2009 г.

Канадские университеты Utias и Ryerson разрабатывают технологию нано- и пикоспутников. Шведская космическая корпорация SSC работает над полетным демонстратором Prisma. В Италии компании Oerlikon Contraves (в составе Rheinmetall DeTec AG) и Carlo Gavazzi под эгидой космического агентства ASI создают микроспутник MOSAT для миссии наблюдения. Запуск планируется на 2009 г.

Вообще характерной чертой создания нано- и пикоспутников является широкое участие в проектах университетов. С одной стороны, это позволяет учебным заведениям проводить научные исследования, а с другой – «оживляет» теоретический курс обучения практическими навыками создания КА.

Малыми спутниками интересуются и гранды аэрокосмической индустрии. Проводя эксперименты на таких аппаратах, Boeing оценивает ряд технологий и подходов к управлению будущими наноспутниками – КА массой не более 10 кг.

«Чрезвычайно недорогой и малорискованный» CTSB-1 позволит провести работы с целым спектром более радикальных модулей, которые будут конкурировать с блоками на традиционных технологиях, – сообщил Скотт МакДжилливрей (Scott MacGillivray), менеджер программы наноспутников в компании Boeing. – Опыт, полученный в этой миссии, и элементы с подтвержденной в космическом полете работоспособностью дают нам возможность исследовать проекты с более высокими характеристиками».

Алекс Лопес (Alex Lopez), вице-президент отделения Advanced Network and Space Systems компании Boeing, утверждает: «Мы можем включать [новые] компоненты и модули в большие КА, чтобы снизить объем, массу и потребные мощности основной платформы аппарата и увеличить ресурс [КА]».

Исследования в области микроминиатюризации систем КА позволят в будущем выполнять широкий спектр специализированных миссий с более высокой экономической эффективностью.

По материалам ИТАР-ТАСС,
www.spaceflight.now, Press Trust of India
и Air & Cosmos – № 2098 – 2 Novembre 2007

любителю астрономии встречаются здесь

Х Всероссийский фестиваль любителей астрономии и телескопостроения
25–27 апреля 2008 г.
Подмосковье

АстроФест

семинары
встречи
мастер-классы
конкурсы
общение
наблюдения
школы
знакомства
доклады
лекции
выставки

информационная поддержка
НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ
ВСЕЛЕННАЯ
пространство – время
НАУКА И ЖИЗНЬ

в мире науки
ВЗРАСТАНИЕ
Популярная Механика

организатор
АСТРОФЕСТ
www.asirofest.ru
(495) 254-30-61, 544-71-57

партнеры
КОСМОС
ТЕЛЕСКОПЫ ORION
WB
при поддержке
АСТРОНИКА