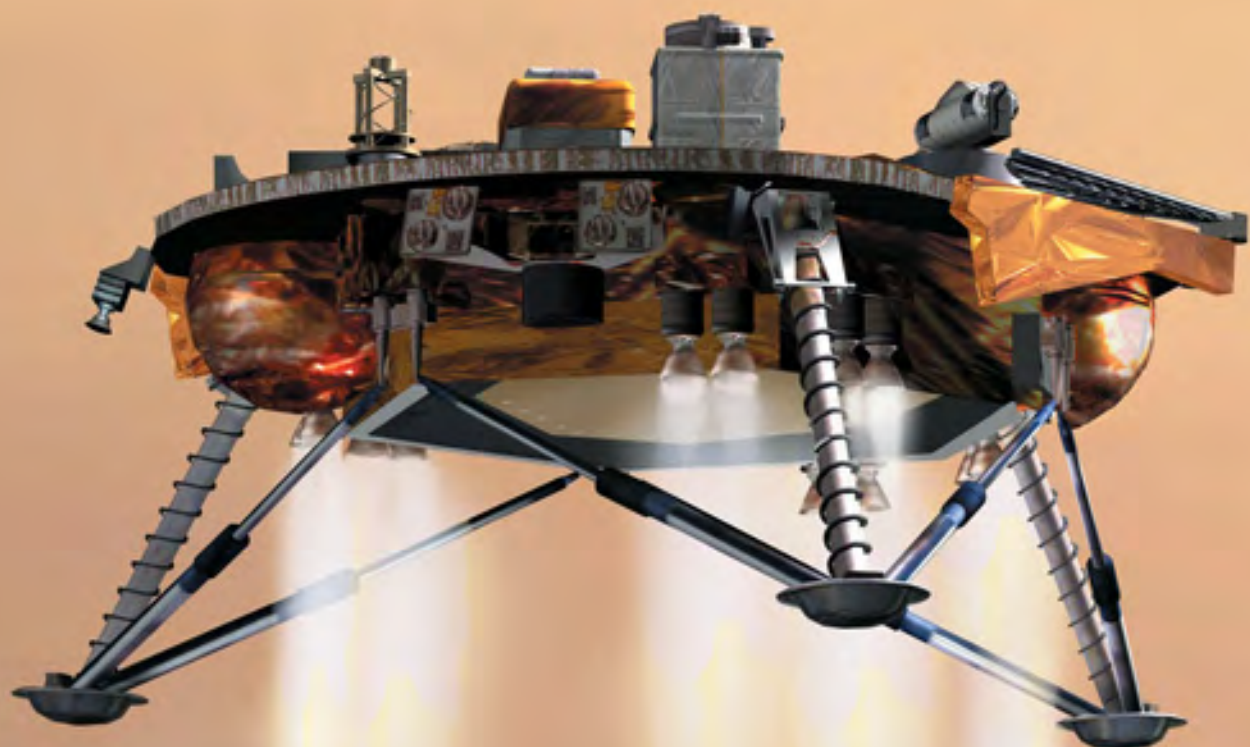
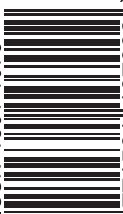


НОВОСТИ №7 КОСМОНАВТИКИ 2008

ИЗДАЕТСЯ ПОД ЭГИДОЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА
И КОСМИЧЕСКИХ ВОЙСК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

№7 (306) 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. Ковалёнок – 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:

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

Отпечатано

ГП «Московская типография №13»
Подписано в печать 30.06.2008 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	Полюс взят! Исследования в новом районе Марса
7	Холодает ли на Марсе?
8	Mars Odyssey: одиссея продолжается

ВСТРЕЧА В РЕДАКЦИИ

9	Юрий Усачёв: «Я влюбился в нашу планету»
---	--

КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

17	Встреча космонавтов в Звёздном городке
18	Об экипажах МКС
19	ЕКА, Канада и Япония набирают новых космонавтов
20	Учебные будни «МКС гр.4»

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

22	Полет экипажа МКС-17. Май 2008 года
25	«Прогресс М-64»: скафандр, 90 улиток и предвестник землетрясений «Всплеск»
28	Программа развития российского сегмента МКС
29	Вода для МКС
30	Европа будет строить корабль. Самостоятельно или вместе с Россией?

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

32	В яблочко! Galaxy-18 на орбите
33	Трое и «Юбилейный»
37	«Фэнъюнь-3А»: новые стандарты в космической метеорологии

ВОЕННЫЙ КОСМОС

40	Владимир Поповкин о российской СККП и другом
41	Вести из Космических войск
42	Противокосмическая оборона: между прошлым и будущим
44	Военный космос США. Окончание

ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

49	Вопросы космического сотрудничества Казахстана и России
50	Космонавты встречаются с двигателями
51	Космические технологии в современном музее
52	Федерация космонавтики на Вологодчине

СТРАХОВАНИЕ КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

54	Космический клуб 2008
----	-----------------------

ПРОЕКТЫ. ПЛАНЫ

56	Мы рождены, чтоб сказку сделать былью?..
----	--

СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

58	«Связь – Экспокомм 2008»
59	Космонавтика – человечеству

ЮБИЛЕИ

60	Великий приборист. К 100-летию со дня рождения академика Н.А. Пилюгина
62	Забывтый конструктор. К 110-летию со дня рождения Б.С. Петропавловского

СТРАНИЦА ПАМЯТИ

64	Памяти Эрнеста Штулингера
65	Памяти Рональда Энтони Пэриса
65	Памяти Константина Победоносцева

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

66	Создание и запуск Третьего спутника. 50-летие старта первой научной космической лаборатории
----	---

АСТРОНОМИЯ

68	Chandra и Swift о жизни сверхновых...
69	Виртуальный телескоп от Microsoft

ПЛАНЕТОЛОГИЯ

70	Заговор масконов
71	Исследователь лунной пыли
72	В атмосфере Венеры обнаружен гидроксил

На первой странице обложки: Межпланетная станция Phoenix совершает посадку в северной полярной области Марса
Рисунок JPL

На последней странице обложки: «Феникс» начинает исследования марсианского грунта. 10 июня 2008 г., сол 16
Фото NASA/JPL-Caltech/University of Arizona



ПОЛЮС ВЗЯТ!

Исследования в новом районе Марса

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

25 мая 2008 г. в 16:53:44 PDT (23:53:44 UTC) радиосигналы с американского аппарата Phoenix принесли подтверждение тому, что 920 секундами ранее состоялась шестая полностью успешная посадка земного аппарата на поверхность Марса. Преодолев за почти девять месяцев путь в 679 млн км и прорвавшись в конце его сквозь атмосферу Марса, небольшой лэндер мягко опустился на грунт на Великой Северной равнине, за полярным кругом, в районе с координатами 68.22° с.ш., 125.75° з.д.

В течение трех месяцев «Фениксу» предстоит детальное исследование образцов грунта и льда, залегающего под ним на небольшой глубине, с целью выявления эпох и условий, благоприятных для жизни, и органических веществ, которые могут быть с ней связаны.

Ранее успешно совершили посадку на Марс и работали на его поверхности шесть КА. Все они американские:

20 июля 1976 г. – Viking 1;

3 сентября 1976 г. – Viking 2;

4 июля 1997 г. – Mars Pathfinder с ровером Sojourner;

4 января 2004 г. – Spirit;

25 января 2004 г. – Opportunity.

До «Феникса» только два аппарата Viking выполнили посадку на Марс с использованием реактивных двигателей на заключительном этапе спуска. В трех остальных случаях использовались надувные амортизаторы.

Марсоходы Spirit и Opportunity, имея расчетный срок работы на поверхности три месяца, продолжают вести исследования до настоящего времени.

Еще восемь аппаратов дошли до Марса, но не смогли выполнить посадку в работоспособном состоянии:

27 ноября 1971 г. – разбился «Марс-2» (СССР);

2 декабря 1971 г. – «Марс-3» (СССР) выполнил мягкую посадку, но внезапно прекратил работу во время передачи панорамы поверхности;

9 марта 1974 г. – «Марс-7» (СССР) не был выведен на траекторию спуска и пролетел мимо планеты;

12 марта 1974 г. – замолчал на заключительном этапе спуска «Марс-6» (СССР);

3 декабря 1999 г. – Mars Polar Lander и доставленные им два пенетратора Deep Space 2 (США) погибли при посадке в южной полярной области Марса;

25 декабря 2003 г. – погиб при посадке Beagle 2 (ЕКА).

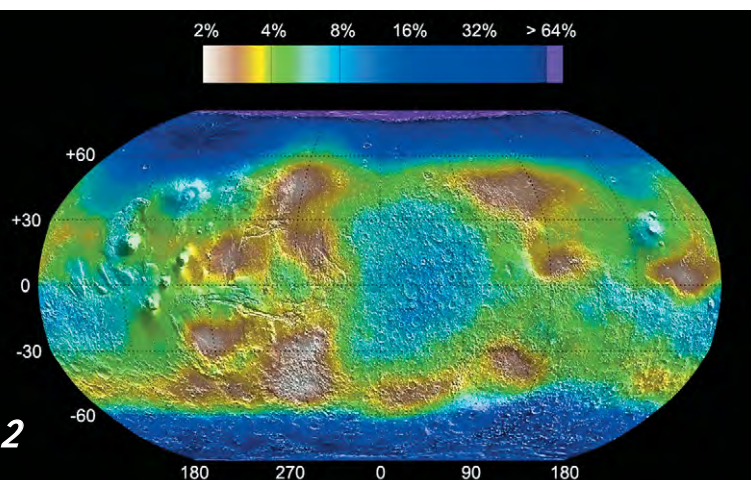
Дорога к Марсу

Итак, путешествие «Феникса» к Марсу началось 4 августа 2007 г. (НК №10, 2007). В течение трех первых месяцев, до 26 октября, операторы протестировали системы перелетного и посадочного модуля и комплекс научных приборов.

Так, 20 августа начался длинный цикл проверки термоанализатора и анализатора выделяющихся газов ТЕГА. Было выявлено довольно заметное количество водяного пара, «захваченного» с собой с Земли. Сеансы прогрева и откачки прибора, необходимые для удаления этого совершенно лишнего вещества, проводились 12, 21, 24 и 26 сентября, 19 и 25 октября, 3 и 8 ноября, но свести концентрацию паров H_2O к допустимому уровню не удавалось еще долго.

22 и 24 августа состоялась проверка УКВ-передатчика лэндера и посадочного радиолокатора, а 30 августа было протестировано устройство («электрический рашпиль») для забора ледяных образцов.

▼ Карта распределения подповерхностного льда на Марсе по данным Mars Odyssey



6 сентября был сделан первый снимок с помощью камеры RAC на манипуляторе марсианского зонда. Освещение для съемки обеспечил красный светодиодный светильник камеры; как и ожидалось, в кадр попал ковш манипулятора, укрытый вместе с камерой и эталонным безуглеродным образцом под чехлом биологической защиты. В последующие дни были сделаны и к 12 сентября приняты снимки с зеленым и синим освещением и скомпонован цветной кадр.

17 сентября состоялись проверки анализатора электрохимии и электропроводности грунта Марса МЕСА и оптического микроскопа ОМ в составе манипулятора, а 21 сентября – тест поверхностной стереокамеры SSI.

Закончились же проверки тестом оперативной готовности к работе на поверхности Марса 9 октября и испытанием канадско-финско-датского метеоконспекса 26 октября.

Как мы уже сообщали, на поздней стадии испытаний «Феникса» была выявлена проблема в микросхеме интерфейса полезных нагрузок и приборов системы ориентации PACI, из-за которой поступающие с десантной камеры MARDI данные могли «испортить» информацию от инерциального измерительного блока, критически важную для управления аппаратом на этапе спуска и посадки, и даже привести к перезагрузке компьютера в самый неподходящий момент. От первоначального плана съемки и аудиозаписи на спуске под парашютом пришлось отказаться. Правда, разработчики MARDI из компании Malin Space Science System (MSSS) рассчитывали, что смогут сделать на спуске, через 19 сек после ввода парашютной системы, всего один снимок марсианской поверхности вместо двадцати, сохранив его во внутреннем буфере прибора объемом 1 Мбайт.

Однако 12 ноября MSSS сообщила, что и этого единственного снимка не будет. Дело в том, что ради одного кадра нужно было не только произвести некоторые нештатные операции с камерой, но и внести небольшие изменения в полностью отработанную компьютерную программу входа, спуска и посадки. А эти изменения состояли в задании новых времен отдельных операций, что повлекло бы за собой необходимость заново протестировать программу.

Специалисты по КА решительно возражали, ссылаясь на нехватку времени и людских ресурсов, и научный руководитель проекта Phoenix Питер Смит (Peter H. Smith) из Университета Аризоны был вынужден с ними согласиться. В результате в программу было внесено всего одно, менее «опасное», изменение: изъята команда на включение камеры MARDI.

6 октября аппарат встретился с энергичной космической частицей, которая нарушила работу микросхемы памяти бортового компьютера. Программы, ответст-



венные за контроль состояния КА, смогли распознать неисправность и перевести Phoenix в защитный режим. Земля в пошаговом режиме разобралась в ситуации и вернула станцию в нормальное состояние, однако запланированную на 16 октября коррекцию TCM-2* пришлось отложить, и она состоялась 24 октября, на 81-й день полета. Двигатели станции были включены на 45.9 сек и, израсходовав чуть более 1 кг топлива, изменили ее скорость на 3.6 м/с. Так Phoenix был направлен в заданную точку встречи с Марсом.

5 ноября аппарат прошел формальную границу начального и конечного этапов перелета: в этот день кратковременным включением двигателей КА был развернут так, чтобы его солнечные батареи «смотрели» на Солнце. До этого станция летела немного «бокком», и пока расстояние до Солнца мало отличалось от исходного, энергии хватало и так.

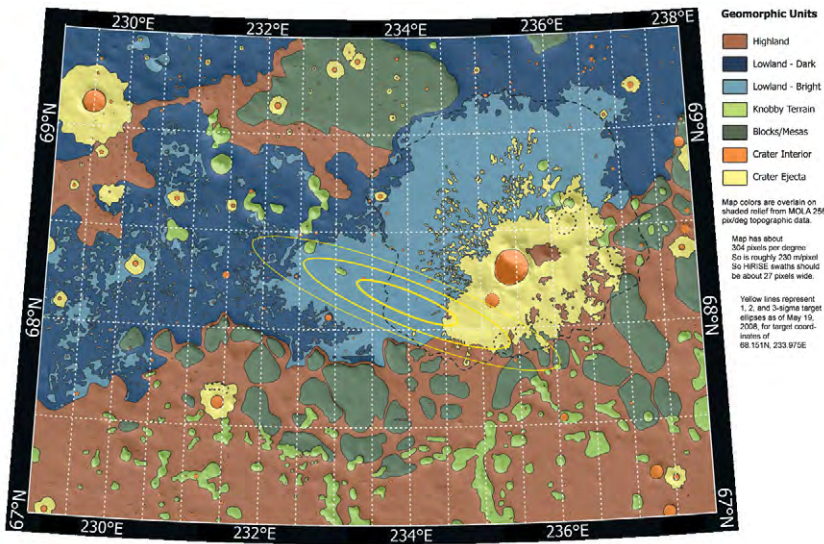
Дальнейшая часть перелета прошла без приключений. Ориентация аппарата проводилась с отключенными инерциальными измерительными устройствами, а связь с Землей была переключена на малонаправленную антенну MGA. Проводилась подзарядка и балансировка аккумуляторной батареи лэндера, чтобы отдельные литий-ионные элементы давали одну и ту же мощность. Продолжалась откачка водяного пара из ТЕГА, проводилась калибровка двигателей ориентации и необходимые операции с посадочными двигателями. 27 февраля были в последний раз прокалиброваны датчики давления и температуры в составе метеоконспекса, а в марте сделан второй контрольный снимок камерой на манипуляторе.

Всю зиму и весну шли многодневные имитации посадки и работы на поверхности Марса – в Денвере, где работает центр управления компании Lockheed Martin, в Пасадене, в навигационной группе JPL, и в Тусоне, где находится научный центр миссии Phoenix. Последняя из них – тест оперативной готовности ORT-10 – закончилась 5 мая.

Подготовка торжественной встречи

Тем временем три искусственных спутника Марса, призванных обеспечивать прибытие и работу «Феникса», – американские Mars Odyssey и Mars Reconnaissance Orbiter (MRO) и европейский Mars Express – корректировали свои орбиты с таким расчетом, чтобы все три имели возможность ретранслировать и

* Первая, более крупная, коррекция TCM-1 была проведена 10 августа. За 197 сек работы двигателей аппарат израсходовал 5.4 кг топлива, выдал приращение скорости в 18.5 м/с и свел расчетный промах мимо Марса к 95000 км.



▲ Расчетный эллипс посадки AMC Phoenix. Оранжевое пятно правее центра – кратер Хеймдалль

записывать данные во время входа новой станции в атмосферу, спуска и посадки.

Станции MRO для этого потребовалось две значительные коррекции – одна состоялась 6 февраля, вторая – в апреле. Орбиту «Одиссея» корректировали в течение февраля серией малых импульсов, и в итоге сместили положение спутника на орбите почти на 180°. Выполнил необходимые маневры и Mars Express.

Два американских марсохода также участвовали в подготовке, имитируя на протяжении многих месяцев сигналы посадочного аппарата «Феникса»: задолго до его подхода к планете ретрансляционные модули орбитальных аппаратов (HK №3 и №4, 2008).

Роль спутников Марса не ограничивается двусторонней ретрансляцией данных при посадке и во время трехмесячной работы «Феникса»: задолго до его подхода к планете орбитальные аппараты тщательно отсняли выбранные зоны северной полярной области, и это позволило выбрать конкретный район посадки КА.

Из нескольких потенциальных мест был выбран район в зоне D с центром 68.35° с.ш., 127° з.д., к северу от щитового вулкана Альба. Для сравнения: на Земле под теми же координатами лежит северный берег Канады вблизи границы с Аляской. На Марсе выбранный район представлял собой ложбину между двумя грядами невысоких холмов Скандия, с 10-километровым кратером Хеймдалль на его восточной границе. В зимние месяцы эти места накрывает северная полярная шапка, а в летние она отступает, оставляя позади один из самых ровных и лишенных камней полярных районов на Марсе.

Во время поиска места посадки «Феникса» такие ровные участки закрашивались на карте в зеленый цвет – отсюда и условное наименование «Зеленая долина». Первоначально фаворитом считалась зона В на другой стороне планеты, но снимки MRO показали, что там слишком много камней.

Итак, выбранный район подходил с позиций безопасности посадки – и чрезвычайно интересовал ученых с точки зрения состава и структуры грунта. На карте распределения водорода в грунте Марса по данным комплекса GRS/HEND на «Одиссее» это место было раскрашено в густой синий цвет: 50–70% в верхнем метре грунта. Это означало, что под тонким слоем песка должен залежать водяной лед, открытый в 2002 г. научной группой Игоря Митрофанова и Уильяма

Бойнтонна. Именно он был главной целью научной программы «Феникса».

«Наша посадочная зона имеет максимальную концентрацию льда за пределами полярных шапок, – говорил Питер Смит. – И если искать обитаемую зону в арктической мерзлоте, это самое правильное место».

С учетом погрешностей входа в атмосферу и спуска фактическая точка посадки могла лежать в пределах эллипса рассеяния шириной 20 км и длиной 100 км. Этот эллипс нужно было наилучшим образом «вписать» в ровную часть долины. 11 октября 2007 г., уже после старта, были названы точные координаты центра эллипса рассеяния: 68.176° с.ш., 126.64° з.д.

Начиная с октября 2006 г., то есть до запуска «Феникса» и за время его полета, камера HiRISE на спутнике-разведчике MRO сделала более 30 снимков высокого разрешения, которые перекрыли почти весь посадочный эллипс в зоне D. Группа студентов Университета Вашингтона во главе с Табатой Хит (Tabatha Heet) нанесла на карты более 5 млн камней, каждый из которых грозил опрокидыванием лэндера при посадке на него или нераскрытием солнечных батарей. Последняя съемка после схода полярной шапки в январе 2008 г. выявила скалистые выступы в северо-западной части эллипса рассеяния. Других видимых опасностей не было – пылевые смерчи, обнаруженные контекстной камерой на борту MRO, не в счет.

Для сведения риска аварии к минимуму расчетный центр эллипса было решено сдвинуть на 13 км вперед, к юго-востоку, на отметку 68.151° с.ш., 126.025° з.д. В пределах нового эллипса камней размером от 1.5 м и выше было совсем мало: почти нигде их количество не превышало трех штук на гектар.

Триумф

10 апреля Phoenix провел первую подлетную коррекцию TCM-3 для обеспечения входа в атмосферу Марса и посадки в уточненном районе. Аппарат

был развернут на 145° и включил двигатели на 35 сек, а по окончании импульса сориентировался остронаправленной антенной HGA к Земле. Маневр оказался настолько точным, что вторую подлетную коррекцию, намеченную на 10 мая, отменили.

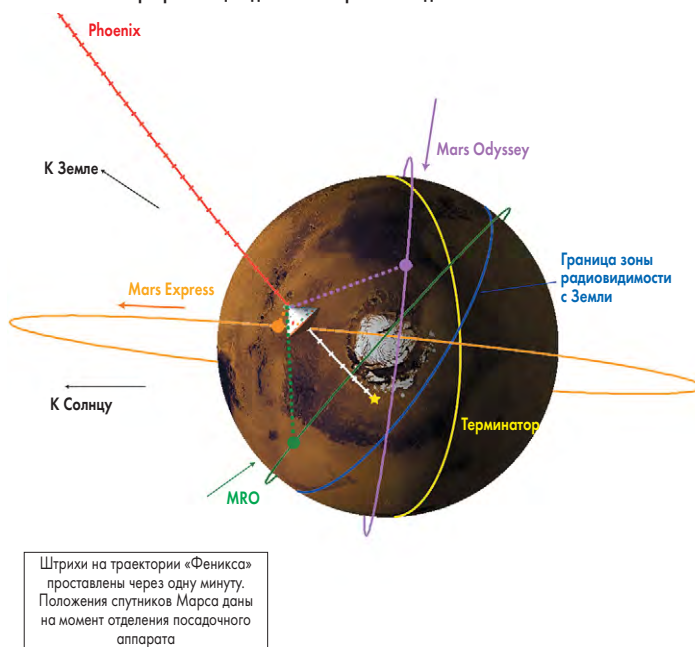
В последующие дни баллистические расчеты показали, что ожидаемая точка посадки сместится на 18 км к юго-востоку от оптимальной. Для устранения этой ошибки 17 мая была проведена коррекция TCM-5 с включением четырех двигателей КА менее чем на 2 сек.

Две последние недели полета аппарат почти круглосуточно сопровождался станциями Сети дальней связи NASA. Помимо их, к навигационным измерениям были привлечены две европейские станции – Себрерос в Испании и Нью-Норсия в Австралии. Общими усилиями удалось установить, что к 22 мая вновь накопилось смещение точки посадки относительно расчетной, на этот раз примерно на 12 км. Однако через двое суток оно уменьшилось до 10 км, и группа управления решила не проводить четвертую подлетную коррекцию приблизительно за 21 час до расчетного времени прибытия к Марсу. А утром 25 мая была отменена и резервная коррекция, заложенная в план полета за 8 часов до посадки.

В этот день аппарат почувствовал наконец притяжение Марса, и скорость станции по отношению к планете стала быстро расти. В 08:30 PDT она составляла примерно 2800 м/с, к 12:30 увеличилась до 3800 м/с, а к моменту входа в атмосферу в 16:30 – до 5760 м/с.

От расчетного момента входа в атмосферу T_E на высоте 125 км планировалась вся посадочная программа. Начинается она ровно за 10 мин до T_E. В момент T_E - 7 мин спускаемый аппарат отделяется от перелетного модуля, через 30 сек начинает и через 2 мин заканчивает построение ориентации для правильного входа. В момент T_E + 48 сек аппарат входит в плазму, которая примерно на две минуты блокирует прохождение радиосигналов. Интенсивное торможение в атмо-

▼ Обеспечение ретрансляции данных во время посадки «Феникса»





▲ Космический снимок века: Phoenix снижается на фоне кратера Хеймдалль

Для обеспечения посадки «Феникса» была предпринята обширная программа наземных испытаний. Только для отработки посадочного радиолокатора аппарат-аналог находился в воздухе 60 часов и участвовал в 72 сбросах на трех различных площадках. Кстати, в одном из таких сбросов, за 4 месяца до старта, обнаружилась возможность «поймать» ложное эхо от сброшенного лобового экрана и сорвать посадку. Мероприятия, направленные на устранение этой возможности, продолжались до самого старта и даже после него.

Моделирование показало, что отстреленный за 40 сек до посадки парашют с вероятностью 3–5% может накрыть собой лэндер. Поэтому в программу заключительного спуска с торможением двигателями был включен маневр увода аппарата в направлении против ветра.

сфере с перегрузкой до 9.2 g и тепловым потоком до 46 Вт/см² длится три минуты с небольшим.

По данным от интегратора ускорений в $T_E + 3$ мин 40 сек на высоте 12.6 км и при сверхзвуковой скорости $M=1.7$ происходит раскрытие парашюта. Еще через 15 сек отделяется лобовой экран, а в $T_E + 4$ мин 05 сек разворачиваются три опоры посадочного устройства. Посадочный радиолокатор начинает работать в $T_E + 4$ мин 55 сек с частотой опроса 10 раз в секунду. Отстрел парашюта производится по радиолокатору на высоте 980 м и при скорости 56 м/с примерно в $T_E + 6$ мин 33 сек. 12 двигателей MR-107-N тягой по 66 Н включаются тремя секундами позже, а еще через 40 сек аппарат касается грунта при вертикальной скорости не более 2.4 м/с*.

Последняя опубликованная версия циклограммы посадки исходила из того, что аппарат входит в атмосферу в 16:30:57 и осуществляет посадку в 16:38:13 PDT, а с учетом времени распространения радиосигнала до Земли (15 мин 20 сек) – 16:46:17 и 16:53:33 PDT соответственно.

Все три искусственных спутника Марса сошлись в расчетное время в небе над «Зеленой долиной», чтобы отслеживать посадку «Феникса». В отличие от многих своих предшественников, он вел на спуске постоянный репортаж в УКВ-диапазоне. Mars Odyssey отвечал за прием и ретрансляцию сигнала на

* В зависимости от реального состояния атмосферы момент посадки мог лежать в пределах 46 сек от расчетного.

станцию Сети дальней связи в Голдстоуне от отделения перелетной ступени и до момента 60 секунд после посадки; MRO и Mars Express записывали сигнал на всякий случай. Наконец, была предпринята попытка прямого приема сигналов с лэндера на 100-метровом радиотелескопе в Грин-Бэнк (штат Вирджиния).

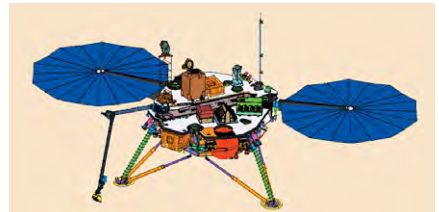
За несколько дней до посадки по просьбе Роберта Мэннинга (Robert M. Manning), главного инженера марсианской программы в JPL, была утверждена попытка оперативной съемки спускающегося аппарата камерой HiRISE на борту MRO в 16:35:00 по бортовому времени КА. Учитывая множество неопределенностей в прогнозе времен при спуске и местоположения КА под парашютом, а также погрешность наведения камеры, вероятность успеха оценивалась лишь в 25%.

Радиорепортаж через «Одиссей» получился... и заметно снизил напряжение, обычно царящее в зале управления и вокруг во время спуска. Неожиданная, но приятная деталь: сигнал так и не пропал при прохождении плазмы. Сигнал о раскрытии парашюта пришел на 7 сек позже графика, затем были подтверждены сброс экрана и штатная работа радиолокатора. Еще минута – и есть сигнал касания грунта!

В 16:53:44 PDT по времени приема сигнала станция Phoenix достигла поверхности Марса. Сигнал шел еще минуту – и за это время удалось установить, что лэндер сел почти ровно (наклон 0.25°) и в правильной ориентации по странам света. Затем передатчик был выключен – все равно спутник-ретранслятор ушел за горизонт. Настало время принять информацию, записанную двумя запасными аппаратами – MRO (начиная с 17:28) и Mars Express (17:40–17:57). Европейская станция использовала для приема сигналов лэндера радиокomплекс Melacom, предназначенный для работы с собственным посадочным аппаратом Beagle 2.

Phoenix же выжидал 12 минут, пока осядет поднятая реактивными струями пыль и будет стравлен гелий наддува из баков двигательной установки. Оставить гидразин под давлением было опасно (магистраль могли лопнуть), и в соответствии с планом ДУ была переведена в нерабочее и безопасное состояние.

В 17:06 аппарат начал разворачивание двух панелей солнечных батарей, одну в за-



Масса лэндера, совершающего посадку на Марс, – 410 кг, из них 67 кг приходится на топливо бортовой ДУ и 59 кг на научную аппаратуру. При подходе к планете и во время спуска сбрасывается перелетная ступень (82 кг), хвостовой обтекатель (110 кг) и лобовой экран (62 кг). Суммарная масса КА в полете – 664 кг.

Стоимость проекта Phoenix – 420 млн \$, включая запуск, управление полетом и обработку данных. Кроме того, Канада вложила 37 млн \$ в создание бортового метеокomплекса.

падном направлении, вторую в восточном, которые будут давать ему до 240 Вт электрической мощности. Камень высотой более полуметра мог бы помешать этому процессу – но камень рядом не было. Затем Phoenix выдвинул мачты метеокomплекса и камеры SSI и сделал первые контрольные снимки: обе солнечные батареи, опора посадочного устройства и северный горизонт.

Через два часа после посадки Mars Odyssey сделал второй проход над ним и ретранслировал служебную информацию и первые семь снимков на Землю. В 18:55 «картинки» появились на большом экране Лаборатории реактивного движения (и практически в ту же минуту – на сайте Университета Аризоны), и стало ясно: все прошло штатно, лэндер запитан от солнечных батарей и готов к работе.

По бортовым измерениям и по сигналам УКВ-передатчика удалось прикинуть обстоятельства посадки: с перелетом и немного левее траектории, почти на границе посадочного эллипса со стороны кратера Хеймдалль; вертикальная скорость – 2.4 м/с, расчетная; горизонтальная – всего 0.1 м/с.

▼ Зона посадки «Феникса» глазами MRO. В левом верхнем углу – посадочный аппарат, справа – лобовой экран и нарушенный им грунт, внизу – хвостовой обтекатель с парашютом



Программа «Феникса» на нулевой сол* была уже исчерпана, да и следующего сеанса связи нужно было ждать несколько часов. Аппарат остался ночевать на полярной равнине, а планетологи группы Реймонда Арвидсона (Raymond E. Arvidson) жадно вглядывались в снимки посадочной опоры и грунта. Мелкие светлые камни и более темный песок, отчасти сметенный реактивными струями двигателей, тропы, или канавки, отделяющие друг от друга пятиметровые «полигоны»: типичный вид вспученного грунта над вечной мерзлотой, замеченный еще на разведочных снимках MRO.

И – трещины на дне трогов. «Мы видим трещины в трогах, и это заставляет нас думать, что лед все еще изменяет поверхность, – сообщил Питер Смит. – Это свежие трещины. Они не могут быть старыми, потому что их бы уже засыпало».

Но на этом чудеса не кончились. Утром 26 мая журналистам был предъявлен фрагмент снимка камеры HiRISE, сделанный во время спуска «Феникса»: белый силуэт спускаемого аппарата под девятиметровым куполом парашюта на фоне марсианской поверхности! Никогда еще никому не удавалось увидеть посадку на Марс со стороны! «Я потрясен. Я совершенно потрясен», – только и мог сказать менеджер проекта Phoenix Барри Голдстейн (Barry Goldstein).

По первоначальному заданию MRO должен был ориентироваться вдоль расчетной траектории спуска лэндера для записи сигналов с него. Это означало, что и камера будет смотреть в более или менее правильном направлении, и можно было попробовать пустить ее в ход. Снимок, сразу ставший историческим, был сделан при отклонении от вертикали на 62°, чего при нормальной работе HiRISE никогда не требовалось, и... если бы лэндер не перелетел расчетное место посадки, он вряд ли попал бы в кадр, хотя его объем и превышает 600 Мбайт.

«Моя цель состояла в том, чтобы вывести из-под подозрения парашют на тот маловероятный случай, если мы потеряем контакт с «Фениксом», а посадка будет неудачной, – отметил Роб Мэннинг. – Это позволило бы снять лишний груз с разработчиков спуска и посадки для станции MSL. Я очень рад, что перед нами всего лишь шикарный снимок, а не ключевое доказательство при расследовании».

Наконец, 27 мая появилась более полная и еще более поразительная версия снимка MRO. Оказывается, HiRISE «поймал» аппарат под парашютом не где-нибудь, а над внутренним склоном кратера Хеймдалль! Впечатление было такое, что Phoenix спускается прямо в кратер, но оно складывалось благодаря перспективе. «Кажется, что Phoenix спускается в 10-километровый кратер, но на самом деле он на 20 км ближе», – объяснил руководитель инструмента HiRISE Альфред МакИвен (Alfred S. McEwen).

Лэндер был снят на высоте 13 км с борта аппарата, пролетавшего на высоте 310 км и удалении 670 км со скоростью 3.4 км/с. Разрешение составило 0.76 м на пиксел.

В тот же день был представлен цветной кадр MRO, сделанный через 22 часа после посадки, на котором были видны все три части посадочного комплекса на поверхности Марса: сам лэндер, парашют с хвостовым обтекателем и лобовой экран. (Их удалось «поймать» и на предыдущем проходе MRO, на 11 часов раньше, но не на центральной, а на боковой, черно-белой, части кадра; это позволило уточнить уставку для повторной цветной съемки.) Интересно отметить, что все земные «артефакты» уместились на участке размером всего 200–300 м. Кстати, к этому моменту и камера SSI на «Фениксе» уже нашла своих «соседей».

Благодаря этим снимкам MRO уже через сутки после посадки операторы и ученые знали место посадки с фантастической точностью: 68.218830° с.ш., 125.749222° з.д. Единица последнего знака в этих числах соответствует примерно 7 см на поверхности Марса!

Европейский аппарат также предпринял попытку отснять Phoenix камерой HRSC и спектрометром SPICAM, однако она не была успешной. Более полезным оказалось предварительное, начиная с 8 мая, зондирование атмосферы Фурье-спектрометром PFS, данные которого передавались NASA.

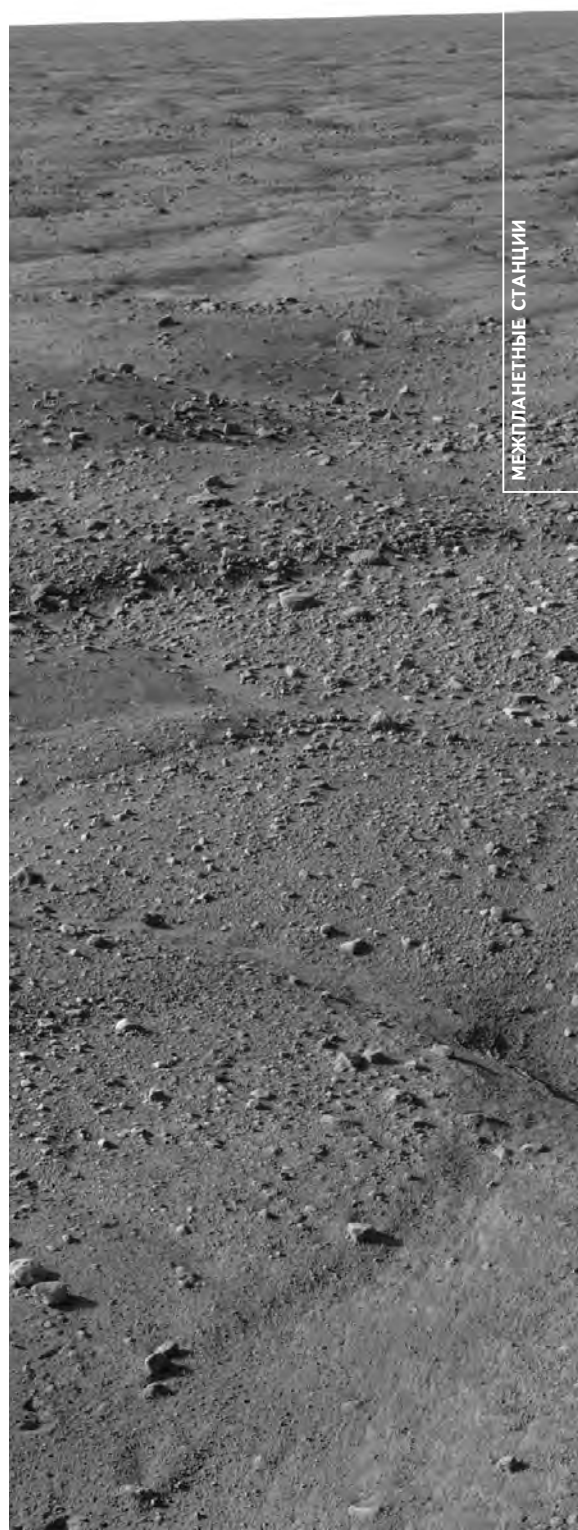
Обживаясь на месте

День 26 мая (сол 1) был посвящен съемке в южном направлении. Тем временем ученые с радостью убедились, что смогут достать ковшем манипулятора и до канавки между двумя «полигонами», и до выпученной части грунта. Было решено оставить доступный «полигон» напоследок как самый ценный ресурс миссии и сначала поучиться копке грунта вблизи лэндера, к западу от направления на север. Что поделать: Phoenix перемещаться не умеет и располагает только тем, до чего может достать «рукой», – а это около 8 м² поверхности.

Фотографии показали, что накануне манипулятор не смог полностью разорвать движением ковша металлизированный чехол биозащиты, однако 26 мая заметили, что чехол сполз дальше, и стало ясно, что он не станет препятствием для работы с «рукой». На снимки попал и мини-DVD американского Планетарного общества с посланием будущим исследователям Марса, с текстами научно-фантастических книг о Марсе (включая Уэллса, Берроуза, Кларка, Азимова, Брэдбери, Толстого, Казанцева и Стругацких) и картинками, а также с именами 250 тыс жителей Земли.

Канадский метеоконкомплекс выдал свой первый отчет за 18 часов на поверхности: ясно, солнечно, ветер северо-восточный, 5.5 м/с, атмосферное давление 8.55 мбар, температура -80°C ранним утром и -30°C днем.

На сол 2 планировалось развертывание манипулятора «Феникса», однако программа не была выполнена, потому что аппарат ее не получил. Суточная программа была передана утром 27 мая через ретрансляционный комплекс Electra на MRO, но не прошла из-за сбоя на борту спутника. Собственно, сначала



▲ Первый фрагмент панорамы, переданный 25 мая «Фениксом»

«глюкнул» сам ретранслятор – он не успел войти в режим после включения, и MRO выключил его как неисправный. В результате Phoenix ограничился выполнением резервной программы съемки, сделал одну треть черно-белой круговой панорамы, и вечером передал через MRO множество новых кадров.

Кроме того, Phoenix протестировал лидар для регистрации пыли, тумана и облаков в небе Марса. Зеленый лазерный луч отразился от взвешенных частиц и был зарегистрирован телескопом; канадский прибор выявил пыль до высоты около 3.5 км – казалось, ее было намного больше, чем в день посадки. «Канадцы ходят по лунному лучу, – радостно прокомментировал работу лидера руководитель научной группы Йоркского

* Напомним, что словом «сол» называются марсианские солнечные сутки продолжительностью 24 час 40 мин, а также их рабочая часть. Нумерация солов «Феникса» начинается с нуля, хотя при посадке марсоходов Spirit и Opportunity нумерация солов начиналась с 1.

К 30 мая радиокomплекс MRO провел 16 успешных сеансов с «Фениксом», но еще три сеанса сорвались, и причины все еще не были понятны. Руководители миссии лэндера были вынуждены признать аппаратуру Electra ненадежной и исключить ее из регулярной программы.

университета Джеймс Уайтуэй (James A. Whiteway). – Это большое достижение для нас».

28 мая изначально планировалось вести связь через Mars Odyssey, и этот спутник не подвел. Главной задачей дня по-прежнему был подъем и проверка манипулятора.

Манипулятор RA представляет собой «руку» длиной 2,35 м из титана и алюминия, состоящую из плеча, предплечья и кисти, в роли которой выступал ковш. Плечо имело два привода, по азимуту и по углу места, локоть и кисть – по одному. В транспортном положении манипулятор фиксировался в двух точках, на предплечье и на локте. Для его освобождения требовалось семь движений.

Сначала была подана команда на кистевой сустав – и его вращение расфиксировало предплечье. После этого двинулось предплечье, высвобождая локтевую часть. Локоть поднялся и полностью вышел из биочехла. Операторы проверили движение всех четырех суставов, и в итоге манипулятор «завис» над верхней плоскостью лэндера, готовый к дальнейшей работе.

Phoenix завершил съемку и передачу на Землю первой круговой панорамы – в один цвет и при разрешении четверо хуже максимального, с кадрами размером 256×256 вместо 1024×1024. Для планирования она была вполне достаточна, а полноценную цветную панораму можно будет снять и потом, после исследования грунта.

Ближайшим деталям к северо-востоку от лэндера, в зоне досягаемости манипулятора, присвоили первые названия. На Марсе появилась еще одна Сонная Лощина и камень Ихавод, группы камней Шалтай-Болтай, Королевская Конница и Королевская Рать, камень Алиса...

Лед или не лед?

29 мая (сол 4) с помощью камеры манипулятора удалось заглянуть под лэндер. Со своей мачты камера SSI могла видеть только одну



▲ Струи посадочных двигателей обнажили светлое блестящее вещество. Неужели лед?

посадочную опору из трех, и хотелось убедиться, что две остальные тоже надежно стоят на грунте и что под корпусом «Феникса» нет крупных камней. Эта попытка принесла неожиданный и очень важный результат: прямо под лэндером камера увидела свободный от песка участок поверхности, очень напоминающий лед. Похоже, что песок в этом месте был сдут реактивной струей посадочных двигателей, обнажив слой льда на глубине от 5 до 15 см. Однако ученые видели и другой возможный вариант – корка, сцементированная просачивающимися к поверхности растворами соединенный магния и серы, в обилии наблюдавшаяся в районе посадки КА Viking 2.

В этот день состоялась проверка микроскопа в составе электрохимического анализатора MECA и была выявлена неисправность в анализаторе TEGA – нестабильное замыкание в ионном источнике масс-спектрометра. Научная группа Уильяма Бойнтон разбирается в ситуации – по-видимому, неисправность удастся «обойти» и использовать прибор с расчетными характеристиками... Из-за этого, скорее всего, первый образец будет подан на анализ не на TEGA, а на MECA.

30 мая с помощью манипулятора провели съемку третьей опоры и грунта под лэндером. Выяснилось, что значительная его часть представляет собой яркий блестящий твердый материал, по краям присыпанный песком. Эту проплешину называли Holy Cow – таковы были первые слова увидевших ее ученых, которые очень услов-

но можно перевести как Ничего Себе! Предыдущий участок предполагаемого льда был назван Снежная Королева.

Как сказал Рей Арвидсон, если это лед, то он должен со временем становиться ярче из-за осадения влаги из воздуха. Разобраться в ситуации можно будет, отколов от него образцы для анализа.

В субботу 31 мая ковш манипулятора RA впервые коснулся грунта планеты и оставил в нем след, отснятый камерой SSI. Для первого касания была выбрана точка Йети в зоне Король Червей – вдали от зарезервированной рабочей зоны манипулятора.

Помимо этого, камера RAC на манипуляторе сделала серию снимков Снежной Королевы с подсветкой светодиодными источниками – правда, хорошего цветного изображения не получилось. «То, что мы видим на снимках, соответствует предположению о том, что это лед, – сказал ведущий по камере RAC Хорст Уве Келлер (Horst Uwe Keller), – и мы подозреваем, что найдем то же самое и в зоне копки».



▲ Это не след ноги марсианина, а первый отпечаток ковша «Феникса» на грунте Марса

Итак, первая неделя на Марсе прошла великолепно. Ресурсов лэндера хватает на то, чтобы работать с 08:00 до 18:30 (до посадки рассчитывали только на интервал 09:00–16:00), а иногда даже ночью. Правда, ночь за полярным кругом – понятие условное, и ночное солнце проходит в трех градусах над северным горизонтом и не зайдет до августа. За день аппарат получает до 150 Мбит данных и успевает передать их на Землю в четырех сеансах через орбитальные ретрансляторы – до 60 Мбит в каждом.

А самое интересное еще впереди. Примерно через 10 суток после посадки предполагается подать первый образец грунта на исследование, которое займет еще 10–15 дней. Последующие образцы будут добываться с большей глубины (на 2–3 см каждый раз), и где-то в июле должно дойти до исследования марсианского льда.

По материалам NASA, JPL и Университета Аризоны

Greetings from



Холодает ли на Марсе?

О. Закутняя специально
для «Новостей космонавтики»

14 мая 2008 г. ЕКА выпустило сообщение о новых научных результатах автоматической межпланетной станции Mars Express, характеризующих круговорот воды и его значение для марсианского климата.

За время своей работы на орбите вокруг Марса (уже более двух марсианских лет, с декабря 2003 г.) приборы Mars Express успели накопить солидную статистику о процессах, происходящих на планете. Для описываемого исследования использовались данные трех спектрометров: планетного Фурье-спектрометра PFS, универсального SPICAM и картирующего спектрометра OMEGA (отметим, что в создании всех трех приборов принимала участие Россия – для них поставлены важные элементы конструкции). Приборы вели мониторинг содержания водяного пара в атмосфере, в результате чего были построены интегральные карты распределения водяного пара по широтам, а также вертикальные профили содержания воды в марсианской атмосфере. Исследования проводила международная рабочая группа, куда входили и российские ученые.

Несмотря на, казалось бы, рутинный характер работы, она необычна уже тем, что впервые в истории исследований Марса один и тот же параметр независимо друг от друга измеряли три прибора. Кроме этого, данные Mars Express сравнивались с результатами космического аппарата NASA Mars Global Surveyor, функционирование которого на орбите Марса (он вел мониторинг водяного пара с 1998 до августа 2004 г.) частично совпало по времени с работой Mars Express. По инициативе российских участников проекта проведено специальное сравнение данных американского и европейского КА. Такая процедура давно используется, например, для спутников дистанционного зондирования Земли, но к данным аппаратов, работающих у другой планеты, ее применили впервые.

Суше и холоднее?

Полученные данные позволили сделать несколько выводов об особенностях водного цикла на Марсе. Во-первых, он гораздо менее интенсивен, чем земной, и это неудивительно: достаточно сравнить содержание водяного пара в атмосферах Земли и Марса. На нашей планете толщина слоя осаждаемой воды в атмосферном столбе составила бы несколько миллиметров, тогда как на Марсе эта величина измеряется всего лишь в микрометрах. Содержание водяного пара довольно сильно варьируется в зависимости от времени года и географического положения.

Неожиданностью для исследователей стал тот факт, что интегральное содержание воды в атмосфере Марса по данным Mars Express оказалось намного меньше, чем предыдущие оценки, сделанные на основе данных американских орбитальных аппаратов Viking 1 и Viking 2, проводивших мониторинг водяного пара в течение двух марсианских

лет (1976–1979). Марс оказался еще более сухой планетой, чем предполагалось раньше!

По мнению Роберта Хаберле (Robert M. Haberle) из Исследовательского центра имени Эймса NASA, это может означать, что «количество водяного пара на Марсе существенно варьируется от года к году. Если эти результаты верны, можно заключить, что во время работы «Викингов» в атмосфере над северным полюсом Марса было почти в два раза больше воды, чем сегодня».

Поскольку содержание водяного пара связано с температурой (чем холоднее климат, тем меньше воды в атмосфере), то данные Mars Express дают основания строить гипотезы о глобальном похолодании на Марсе.

Впрочем, причина такого различия в данных может крыться и в ошибках при анализе информации «Викингов». По словам Олега Кораблёва (Институт космических исследований РАН), ее повторная обработка более современными методами, выполненная в ИКИ в начале первого десятилетия XXI века, привела к тому, что результаты аппаратов Viking и Mars Express оказались ближе друг к другу, а марсианский водный цикл – более стабильным.

Так или иначе, но новые наблюдения все более убеждают, что марсианский климат – весьма динамичная система, и гидрологический цикл (сублимация и конденсация воды) играет в ней довольно большую роль.

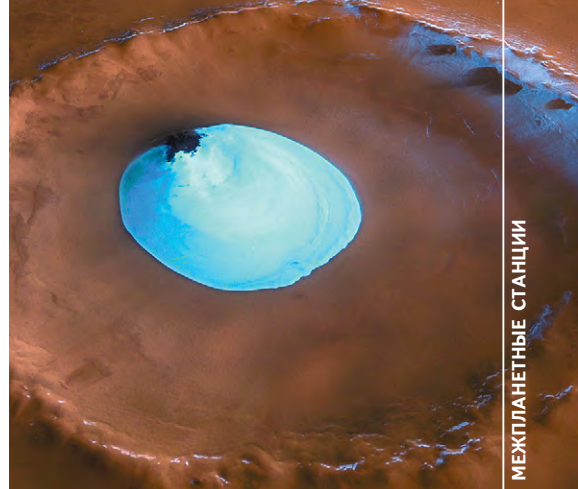
Вода в атмосфере – откуда?

Второй частью исследования стал поиск на поверхности Марса возможных источников водяного пара. Поскольку при современных низких значениях давления и температуры на Марсе жидкая вода не может существовать стабильно, то основным источником атмосферной воды служит водяной лед. Картирующий спектрометр OMEGA, благодаря своему достаточно высокому пространственному разрешению (порядка 100 метров), позволил построить карту распределения водяного льда на поверхности Марса.

Водяной лед на Марсе может стабильно существовать под поверхностью приблизительно с 45° широты к югу и северу от экватора, а на широтах выше 50° – сохраняться постоянно; выше 85° лед уже выходит на поверхность.

Спектрометр OMEGA позволил детализировать состав постоянных полярных шапок Марса, которые не тают даже летом, и установить, что не только северная, но и южная постоянная полярная шапка содержат водяной лед. Однако их роль в марсианском гидрологическом цикле различна, так как – по причинам, которые все еще остаются загадочными, – водяной лед распределен по полушариям несимметрично.

На северном полюсе толщина ледяного слоя может достигать 2–3 км (средняя толщина около 1 км). На южном полюсе ситуация в целом сходная, но там гораздо меньше свободного, или открытого, водяного льда. Он «спрятан» под верхним слоем грунта – реголитом, который препятствует испарению. Постоянная полярная шапка на юге



МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

практически полностью состоит из замерзшей углекислоты – «сухого льда».

Кроме этого, на юге отчасти работает механизм «холодной ловушки». Поскольку при марсианском атмосферном давлении углекислота замерзает при температуре 145 К (-128°C), что намного ниже температуры замерзания воды, то водяной лед, оказавшийся под «кодеялом» из осаждаемого углекислого газа, уже не может испариться, и вода в атмосферу не попадает.

По образному выражению одного из участников исследования Бернара Шмитта (Bernard Schmitt) из Лаборатории планетологии в Гренобле (Франция), «южная полярная шапка – это большая «ловушка» для водяного пара на Марсе». Впрочем, значение этого эффекта в общей картине марсианского климата не столь велико, как глобальной асимметрии фигуры планеты (Марс обладает слегка грушевидной формой, так что южное полушарие систематически выше северного на 2–3 км) и значительного эксцентриситета орбиты.

Таким образом, основным источником водяного пара в атмосфере является северный полярный район. Кроме того, имеются гидратированные, то есть содержащие воду, минералы на поверхности планеты, распределение которых также изучалось с помощью спектрометра OMEGA. Они также могут служить источником водяного пара летом, когда температура воздуха повышается, но их вклад в общую циркуляцию воды, по-видимому, невелик.

Данные Mars Express позволяют уточнить модели марсианского климата, в которых в той или иной мере учитывался процесс летней сублимации полярных шапок, а также образование облаков, которые, отражая солнечное излучение, могут оказывать охлаждающий эффект на марсианский климат.

Реалистичная оценка современного состояния марсианского климата должна помочь и в попытках понять его прошлое. Ведь данные того же спектрометра OMEGA свидетельствуют, что около 3.5 млрд лет назад Марс был гораздо более влажным – возможно, его действительно покрывали моря, либо по крайней мере существовала речная сеть.

Mars Express продолжает работать на орбите спутника Марса. Его миссия продлевалась уже два раза и в настоящее время профинансирована до мая 2009 г.; к этому времени аппарат будет вести непрерывный мониторинг планеты в течение трех марсианских лет. Дальнейшие наблюдения и анализ данных, возможно, помогут прояснить загадки климата Марса и узнать, действительно ли наш планетный сосед переживает эпоху глобального похолодания.

Mars Odyssey:

одиссея продолжается



А. Ильин специально для «Новостей космонавтики»

Американская автоматическая межпланетная станция Mars Odyssey помогла осуществить успешную посадку AMC Phoenix 25 мая 2008 г.

Одним из условий успешной посадки был выбор достаточно ровной площадки. Казалось бы, для этого как нельзя лучше подходил новый спутник Mars Reconnaissance Orbiter (MRO) с камерой высокого разрешения HiRISE. Но... она давала слишком подробные изображения! Не было никакой возможности обработать столько информации в срок.

Однако, сравнивая детальные снимки с аппарата Mars Reconnaissance Orbiter и данные по тепловому излучению грунта с инфракрасной камеры THEMIS (Thermal Emission Imaging System), установленной на Mars Odyssey, ученые обнаружили, что открытые камнями места в ночное время излучают тепло сильнее, чем ровные.

С помощью AMC Mars Odyssey и прибора THEMIS ученым удалось исследовать на предмет пригодности к посадке большие площади, что позволило выбрать несколько мест-кандидатов для станции Phoenix. А уже эти места были детально отсняты с борта MRO.

Разработанная в Университете штата Аризона THEMIS является многодиапазонной камерой, работающей в пяти видимых и десяти инфракрасных диапазонах. В ИК-диапазонах камера способна фиксировать объекты размером от 100 м.

Кроме выбора места посадки, Mars Odyssey также помог получить данные о состоянии марсианской атмосферы и пылевых бурях.

Напомним, что Станция Mars Odyssey была запущена 7 апреля 2001 г. ракетой-носителем Delta 2. Ее научная программа была изначально спланирована на три года работы. От Mars Odyssey требовалось провести подробное картографирование минерального состава поверхности планеты, а также исследовать радиационную обстановку на трассе перелета и на орбите вокруг Марса. Научная программа станции неоднократно продлевалась, в последний раз – до 31 декабря 2010 г. Продолжая изучение Красной планеты, Mars Odyssey работает и в качестве ретранслятора для связи с марсоходами Spirit и Opportunity и с лэндером Phoenix.

За время своей долгой жизни Mars Odyssey несколько раз попадал в нештатные ситуации и временно уходил в безопасный режим работы. Обычно это происходит, если бортовой управляющий компьютер не получает от подсистемы ориентации «квитанцию» о правильном положении аппарата. В этом случае производится перезагрузка компьютера, и ориентация строится заново – солнечными батареями к Солнцу и остронаправленной антенной к Земле. Поскольку

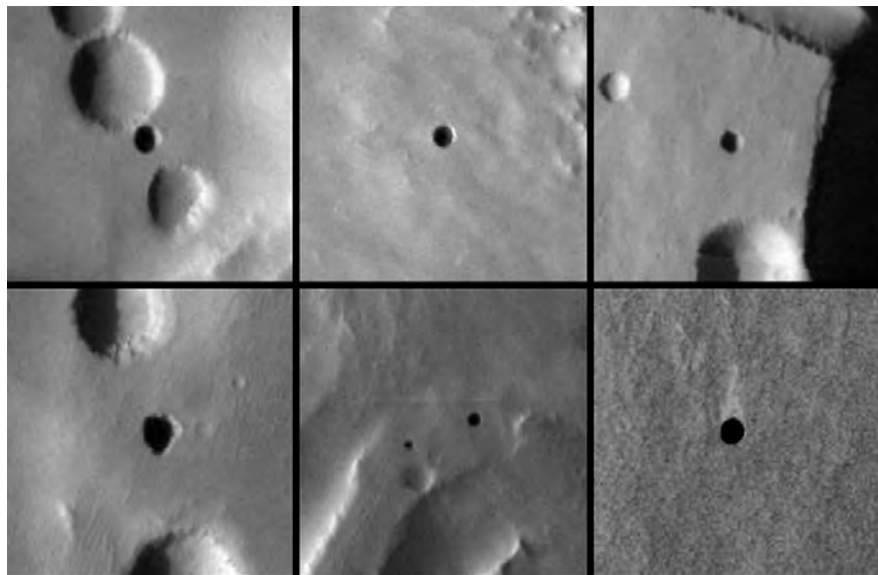
аппаратура и ПО, отвечающие за реагирование на нештатные ситуации, тщательно продуманы и отработаны, каждый раз станцию удавалось вернуть из защитного режима и продолжить работу на орбите.

Например, один такой случай был зафиксирован 2 апреля 2005 г. История повторилась 7 декабря 2006 г., после того как станция подверглась интенсивному воздействию космического излучения. Еще один случай произошел 14 сентября 2007 г., но на этот раз ориентация была в норме, а сбой произошел при передаче «квитанции». Наконец, уход в защитный режим имел место 4 июня 2008 г. и повлек временное прекращение связи с «Фениксом».

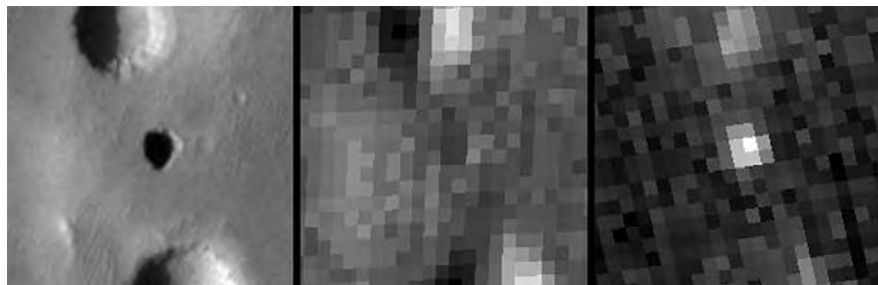
О чем же еще поведал нам Mars Odyssey?

Пещеры на Марсе?

Одно из самых интересных открытий «Одиссея» – это обнаружение входов в марсианские пещеры. По крайней мере именно так интерпретируют ученые загадочные темные пятна диаметром от 100 до 250 м на склонах марсианского вулкана Арсия (Arsia Mons), известные под неофициальным названием «Семь сестер». Впервые их обнаружили на снимках



▲ Подборка изображений «Семи Сестер» – семи темных отверстий, ведущих в пещероподобные пространства на склонах вулкана Арсия Монс (Arsia Mons). Исследователи дали такие имена этим элементам: Дена, Хлоя, Венди, Энни, Эбби, Никки и Жанна



▲ Каждый из трех снимков представляет один и тот же участок марсианской поверхности, с центром в Энни. На снимке слева представлен обычный вид Энни в оптическом диапазоне; снимки справа показывают ИК-изображения в середине дня (в центре) и непосредственно перед восходом солнца (справа)

AMC Mars Global Surveyor (погибла в ноябре 2006 г.), а с помощью «Одиссея», кажется, удалось разобраться в природе этого явления.

По данным ИК-съемки с помощью THEMIS установлено: суточный ход температуры загадочных черных пятен, то есть разница температур между полуденной и предрассветной, втрое меньше, чем у окружающего грунта. По словам Глена Кушинга (Glen E. Cushing) из Астрогеологической группы Геологической службы США и Университета Северной Аризоны во Флагстаффе, днем они холоднее, чем окружающая поверхность, а ночью теплее.

Ученые пришли к выводу, что «Семь сестер» могут являться входами в подземные («подмарсные») пространства. Известно ведь, что в больших пещерах на Земле температура обычно практически постоянна. На входе в пещеру температура, конечно, будет меняться, но уже не так сильно, как вдали от него. Глубина отверстий оценивается в среднем в 75 м; глубже всех оказался провал по имени Энни – по крайней мере 130 м.

Соавтор Кушинга Тимоти Титус (Timothy Titus) отмечает, что будь это просто глубокие вертикальные шахты или же отверстия, ведущие в просторные пещеры, все равно это вход в подземный мир Марса! Возможно, подобные «подмарсные» пространства некогда служили последним прибежищем местной жизни, а в будущем станут прекрасными укрытиями для астронавтов с Земли.

Однако вулкан Арсия возвышается над окружающими холмами почти на 9 км, и, по мнению Кушинга, загадочные отверстия находятся так высоко, что вряд ли могут быть

кандидатами для использования в качестве человеческого жилья или содержат формы жизни. Даже если жизнь когда-либо и существовала на Марсе, она не могла мигрировать на такую высоту.

Судя по всему, провалы на вулкане Арсия сформировались в ходе геологических процессов: при разломах и смещениях коры вскрылись пространства, находящиеся под поверхностью. Во всяком случае, некоторые из семи отверстий расположены на одной линии с цепочкой чашеобразных углублений, где материал поверхности, очевидно, обрушился в полость линейного разлома.

Отчет об открытии, представленный Гленом Кушингом и его соавторами, опубликован в сетевой версии журнала *Geophysical Research Letters* в сентябре 2007 г.

Наблюдения, проведенные с помощью MRO, показали, что глубокие отверстия в марсианской поверхности необязательно ведут в обширные пещеры. Новый аппарат сфотографировал точно сверху еще один круглый объект на лавовом поле в районе Арсии, который выглядит так же, как и «Семь Сестер» и имеет схожие размеры – 150×157 м. Его дно также не удалось увидеть, а вертикальные стены указывали на сходство этой детали рельефа с колодезем. В августе 2007 г. был сделан еще один снимок под иным углом, позволившим разглядеть часть его восточной стены, но дно увидеть так и не удалось.

По словам ученых, этот объект (и, видимо, аналогичные по соседству) похож на провалы, существующие на склонах гавайских вулканов. Подобные детали возникают, когда лавовые потоки, протекавшие под землей, истощаются, оставляя за собой пустоты, и у этих вулканических трубок проваливаются «крыши». Ямы появляются в результате локального обрушения пород глубоко под землей. И в данном случае мы имеем дело, скорее, именно с ямой, а не с входом в большую пещеру.

Марсианские солевые отложения и поиск жизни

Группа ученых, используя установленную на Mars Odyssey инфракрасную камеру THEMIS, обнаружила отложения хлоридсодержащих минералов в различных областях Марса. Это могут быть разные соединения – к примеру, хлорид натрия (обычная поваренная соль), хлорид магния и т.д.

Весьма вероятно, что в районах таких отложений в прошлом довольно долго существовала вода. Именно там имеет смысл искать следы древней жизни!

Как сообщается в номере *Science* за 21 марта 2008 г., команда ученых во главе с Микки Остерлоо (Mikki Osterloo) из Гавайского университета создала карту отложений хлоридсодержащих минералов на Марсе. Ученые обнаружили в южном полушарии Марса около 200 участков, спектральные характеристики которых соответствуют хлоридам. Размеры этих участков составляют от 1 до 25 км².

По словам Филипа Кристенсена (Philip R. Christensen), профессора геологии Университета штата Аризона, камера THEMIS является наилучшим инструментом для обнаружения хлоридсодержащих минералов по их спектральным признакам в тепловом ИК-диапазоне. Микки Остерлоо выявила отложения хлоридов, просматривая тысячи изоб-

ражений THEMIS в условных цветах, которые отображают различия в химическом составе поверхности Марса. По словам Микки, она заметила, что хлоридсодержащие участки окрашены в ярко-синий цвет на одной серии изображений, в зеленый – на другой и в оранжево-желтый – на третьей.

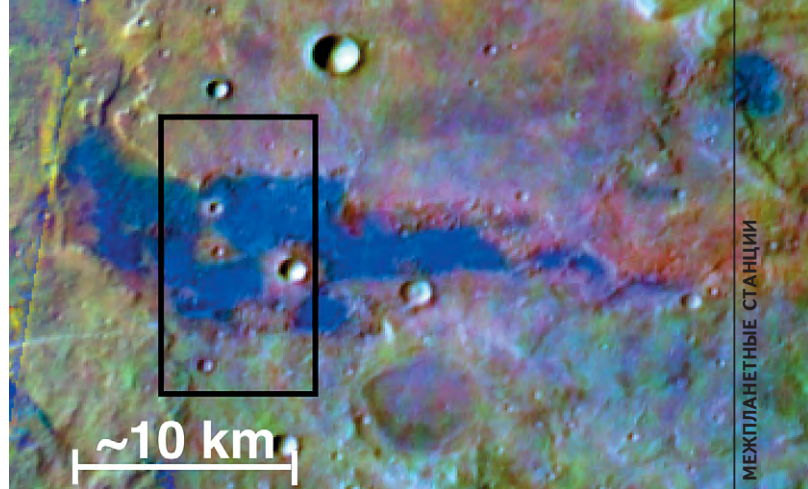
Отложения хлоридов обнаружены в средних и низких широтах южного полушария Марса, в возвышенных районах, где, судя по обилию кратеров, находятся самые старые породы. Филип Кристенсен утверждает, что участки отложений во многих случаях обнаруживаются в низинах с ведущими к ним каналами. В похожих местах отложения солей при испарении воды происходят и на Земле.

По наблюдениям Микки Остерлоо, отдельные участки не соединены друг с другом и, скорее всего, не являются следствием высыхания океана. Напротив, они могли появиться в местах выхода на поверхность грунтовых вод, которые испарялись на протяжении долгого времени. Возраст найденных отложений ученые оценивают в 3.5–3.9 млрд лет.

По словам Филипа Кристенсена, по своей природе солевые отложения указывают на большие количества воды в форме испаряющихся водоемов. А это означает, что среди отложений хлоридов могут быть обнаружены и следы жизни, равно как и концентрация органических материалов, принесенных ручьями из других мест. Кстати, на Земле соль замечательно сохраняет органические материалы, и известны эксперименты по оживлению бактерий, сохранившихся в отложениях в течение миллионов лет.

До сих пор лучшими местами для поиска следов жизни на Марсе считались глины со следами водной эрозии и отложения сульфатов, которые также могла оставить испаряющаяся вода.

В настоящее время NASA изучает потенциальные места посадок для марсохода нового поколения Mars Science Laboratory (MSL), который



▲ Ярко-синий цвет обозначает отложения хлоридов на южных возвышенностях Марса. Снимок сделан в условных цветах, которые подчеркивают различия в минеральном составе. Используя камеру THEMIS, исследователи обнаружили более 200 таких мест. Отложения обычно располагаются внутри впадин. Зона в черном прямоугольнике показана на следующем снимке

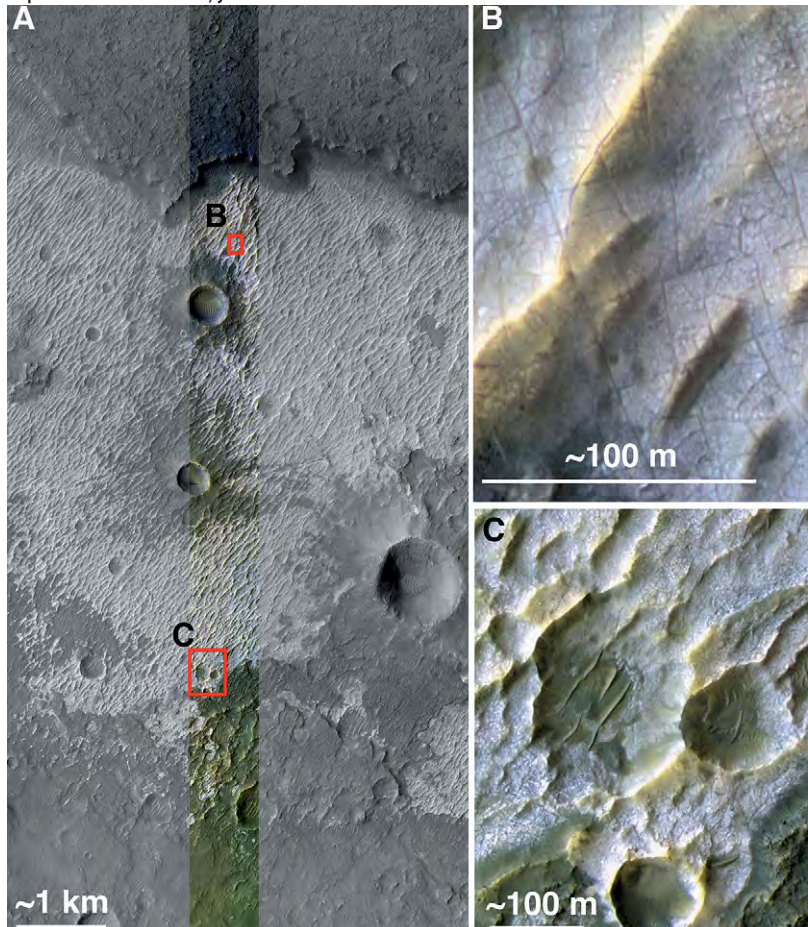
должен быть запущен к Марсу в 2009 г. В рассматриваемом сейчас списке преобладают именно районы залегания глин. Однако Кристенсен настаивает, что в него следует внести и районы отложений солей.

Сделанное открытие демонстрирует, что Mars Odyssey, вступающий в седьмой год своей работы, по-прежнему играет большую роль в изучении Марса.

«Чем больше мы смотрим на Марс, – говорит Джеффри Плаут (Jeffrey J. Plaut), научный руководитель проекта Mars Odyssey из Лаборатории реактивного движения, – тем более потрясающим местом он нам кажется!»

По материалам NASA, JPL, ASU

▼ На более крупном изображении цвета близки к их натуральному виду. Отложения хлоридсодержащих минералов выглядят как яркие участки поверхности... так же, как подобные отложения на Земле. На двух рисунках с большим разрешением (справа) видны кратеры, которые возникли после того, как вода, образовавшая отложение, уже высохла





Юрий Усачёв: «Я влюбился в нашу планету»

Юрий Владимирович Усачёв – Герой Российской Федерации, летчик-космонавт РФ.

Родился в 1957 г. В 1985 г. окончил МАИ, работал в НПО «Энергия». С 1989 по 2004 г. – в отряде космонавтов НПО (РКК) «Энергия». Совершил четыре космических полета общей продолжительностью 553 суток, в том числе две длительные экспедиции на станции «Мир», короткий полет на шаттле и полугодовой полет на МКС. В настоящее время – командир отряда космонавтов РКК «Энергия».

Павел Шаров (НК): Юрий Владимирович, Вы ранее упоминали, что во время полетов Вам несколько раз снились довольно необычные, можно сказать, знаковые, сны. Расскажите о них, пожалуйста.

– Никак не ожидал, что наш разговор начнется с совершенно нестандартного вопроса – о сновидениях (улыбается). Вообще, я видел не так много интересных снов на станции, но все они были «цветные и широкоформатные», если можно так выразиться, – черно-белых я никогда не смотрю. Но вот один из них остался в моей памяти навсегда. Это был мой последний полет на МКС, апрель 2001 г. Действие происходит, наверное, во время Первой мировой войны. Шинели, ботинки, обмотки – вся одежда у людей соответствует тем временам. Осень, редкие низкие деревца, моросит дождик, холодно... Причем все настолько реалистично – цвета, звуки и даже запахи, такое у меня было впервые. Я вижу какого-то человека: он весь избитый, в грязи, и, по видимому, его ведут на расстрел – за ним идут несколько солдат с винтовками, с ними

продвигаясь от места событий и наблюдаю весь этот район, или сцену, как бы сверху, парю над ним. И вдруг я понимаю, что весь этот район построен кем-то, несомненно, очень умным и именно так, что куда бы ни побежал этот освобожденный, желая спастись, он всегда придет в одно конкретное место, конкретную точку, независимо от того, какое на-

«Хочешь чего-то достичь в жизни – иди против логики»

правление выберет. И офицер с солдатами, которые его отпустили, поехали именно туда и уже его ждут там. Мне так захотелось ему помочь, подсказать... И я думаю: поймет ли этот бедолага, что здесь что-то не так? Что все уже заранее предопределено?

...И тут я неожиданно открываю глаза и просыпаюсь... Раннее утро, Джим [Восс] рядом в каюте, я и говорю: «Слушай, Джим, мне тут такой сон интересный приснился...» И рассказал ему. А он задумался и спрашивает: «Ну и какой урок?» Я: «Да какой урок,

Уважаемые читатели! Предлагаем вашему вниманию новую рубрику «Встреча в редакции», в рамках которой мы предполагаем регулярно приглашать для беседы конструкторов, политиков, космонавтов, других интересных людей, внесших значительный вклад в отечественную и мировую космонавтику.

Свои вопросы вы сможете размещать на сайте НК, где мы заранее будем сообщать о предстоящем визите. Наиболее интересные будут заданы гостю во время встречи, а автор лучшего вопроса будет приглашен на встречу и сможет задать свой вопрос лично.

На первую «Встречу в редакции» мы пригласили летчика-космонавта РФ Юрия Усачёва. Менее чем за двое суток после сообщения о предстоящем событии на сайте НК в редакцию пришло более 50 вопросов от 47 пользователей сайта из пяти стран, в том числе из Белоруссии, Украины, Польши, Болгарии.

Московский школьник Илья Овчинников, чей вопрос признан лучшим, был приглашен на встречу и сам задал вопрос космонавту. Сотрудники редакции задавали вопросы от себя лично и от посетителей сайта.

офицер... Подвели беднягу к какому-то не то оврагу, не то обрыву, стали в ряд, винтовки на изготовку, он уже приготовился к смерти, и тут неожиданно офицер ему говорит: «Беги!» Тот в недоумении застывает... Офицер повторяет: «Беги... Никто не будет стрелять в спину, преследовать... Беги...» А сам с солдатами садится в небольшую бортовую машинку и уезжает... И этот человек, весь измученный, по раскисшей грязи начинает метаться то в одну сторону, то в другую, выскочит из оврага, пробежит немного – снова прыгает в него, желая спастись или спрятаться; ему дали свободу – и он оказался совершенно к этому не готов...

У меня возникло интересное ощущение, как-будто я от-

дался от места событий и наблюдаю весь этот район, или сцену, как бы сверху, парю над ним. И вдруг я понимаю, что весь этот район построен кем-то, несомненно, очень умным и именно так, что куда бы ни побежал этот освобожденный, желая спастись, он всегда придет в одно конкретное место, конкретную точку, независимо от того, какое на-

AGB (посетитель сайта): Вы верующий? И если да, то что Вам дал космический полет в этом плане? И как повлиял полет в космос на Ваше мироощущение и мировоззрение?

– Хороший вопрос. Я бы сказал так: я человек не религиозный, но верующий. Я не очень соблюдаю ритуалы – конечно же, хожу в церковь, но не так часто, как, наверное, надо было бы верующему. Но то, что мир – это не какое-то случайное нагромождение вещей, в этом я убежден. То, что мир – это Творение, у меня нет ни малейшего сомнения.

Давайте начнем с того, что, когда я первый раз полетел в космос, у меня был образ, навеянный рассказами слетавших космонавтов, фильмами о космосе, еще чем-то... Мне говорили, что Земля такая маленькая, хрупкая, что она окружена тонкой пленочкой атмосферы – ну просто елочная игрушка... Но когда я первый раз сам увидел ее со стороны, то подумал: «Ничего себе маленькая!» Она просто огромная! И вообще складывалось впечатление, что не ты над ней летишь, а она под тобой проплывает: это настолько величественная картина, удивительная, потрясающая красота... И это все случайно...

Потом, уже в последнем полете, меня посетила мысль, что даже эта скорость, с которой Земля проплывает под тобой, находится в удивительной гармонии с той картиной за окном, которую ты наблюдаешь. Все меняется на поверхности именно с такой скоростью, с какой нужно! Вот будем летать даль-



ше, выше – там будут другие скорости и другие ощущения, а здесь все в гармонии... Нет ни торопливого бега, нет ничего слишком затягивающегося во времени – все гармонично... Можно часами висеть у иллюминатора и любоваться этой красотой...

У меня было полное ощущение, что это живой организм... Он живет своей жизнью, в полной гармонии с космосом, я в этом абсолютно убежден. Настолько плавными выглядят переходы от голубизны планеты к черноте космоса – очень красиво, и если в первом полете это можно было описать как простое «Ах, как красиво!», то в последующих полетах я просто влюбился в нашу планету! Да, именно влюбился. По-настоящему. Искренне. Возникает такое чувство, которое можешь испытывать только к живому существу – женщине, матери, детям – хочется раствориться в нем, распануться как-то... Развести руки и обнять ее... Потрясающей красоты зрелище... И ты понимаешь, что это есть Творение. Не просто какое-то случайное образование среди космоса, а Творение. Оно не могло возникнуть просто так, из ничего. Да, есть теории в космологии на эту тему, но я думаю, что здесь не все так просто – просто не верю в это. И это можно почувствовать, лишь побывав там (указывает пальцем вверх). Возникновение Земли в черном мраке бесконечного космоса – это неслучайно...

Что же касается мироощущения после полета, то шкала моего восприятия, безусловно, изменилась. Изолированность и удаленность от привычной обстановки очень меняет мировоззрение человека. Кроме того, звездное небо, которое ты можешь видеть с орбиты, также располагает к размышлениям... И опять же, из-за того, что ты отделен от привычного круга, меняется масштаб восприятия: многие вещи, которые для тебя имели значение или представлялись какой-то проблемой, становятся такими незначительными или мелкими – будь то в стране, в семье или между странами, просто ерундой... Вся наша дурь – она исключительно вот здесь вот (указывает пальцем на голову). Мы существуем не для того, чтобы решать всю эту белиберду, мы созданы для чего-то большего...

Кстати, поэтому, наверное, космонавты такие жизнелюбы... «Там» понимаешь, что на

Земле так много несделанного осталось... Что надо вернуться и сказать, что кому не успел сказать, и сделать то, что не успел сделать...

Игорь Афанасьев (НК): Юрий Владимирович, Вы – опытный космонавт, не считаете, что мы «засиделись» на околоземной орбите?

– Я думаю, что мы пока не исчерпали всех возможностей орбитальных станций, в том числе и МКС... Но в целом я, наверное, соглашусь с Вами. Ну а почему не летаем дальше? Не знаю... Наверное, еще не пришло время... С исторической точки зрения космонавтика еще молода – ну что такое 50 лет? Раньше задавались вопросом: а сможет ли космонавт вообще жить в космосе? Есть? Пить? Работать? Сейчас мы летаем уже по году, и это никого не смущает.

«Возникновение Земли в черном мраке бесконечного космоса – это неслучайно...»

Сейчас, на мой взгляд, в первую очередь нам необходима новая философия, новые взгляды на развитие космонавтики... Вторых, нужен новый виток развития техники. Нам нужны новые приборы, для того чтобы получать промышленные кристаллы, новые лекарственные препараты, новые материалы... Да и потом: лететь на химических двигателях... Ну к Марсу-то еще можно, а дальше? Для этого нужны новые технологии. Как ни крути, без них далеко не улетим.

– Игорь Афанасьев (НК): Вас, космонавтов, ученые учат ставить эксперименты. А не проще ли послать туда ученого, чтобы он сам свои эксперименты там и проводил?

– Это было бы более эффективно с точки зрения науки, я согласен. Но тут не все так просто. Сейчас летают три человека, и в принципе одно место можно отдать ученому. В 1994–1995 гг. Валера Поляков больше года на «Мире» отработал, выполняя одновременно функции и врача, и бортинженера. Это было очень хорошее сочетание, но таких людей немного, к сожалению. И послать сейчас ученого в космос в составе экипажа у нас нет возможности. Еще одна проблема: научить ученого управлять кораблем и станцией. Проще инженера научить ставить экс-

перименты, а не наоборот. Но я думаю, что это не от хорошей жизни: к сожалению, многие эксперименты сводятся лишь к нажиманию кнопок, замене образцов и т.д.

Я думаю, что следующий шаг должен быть таким: надо начинать научную подготовку бортинженеров на более ранних этапах – человек выбирает определенное направление научной деятельности на борту станции и более плотно работает с учеными. Параллельно разрабатывается новая научная аппаратура. И, проводя научные эксперименты на борту, получая какие-то результаты, космонавт сможет сам менять условия эксперимента, добиваясь необходимых результатов непосредственно в космосе, а не возвращать результаты специалистам на Землю для последующего анализа, как это делается сейчас. Я думаю, что этот путь является оптимальным и мы все равно к нему придем.

Вообще о самой науке надо сказать отдельно. Так совпало, что у нас сейчас нет своей собственной орбитальной станции – «Мир» затопили (на котором было очень много науки, кстати), а МКС – это международный проект. Здесь есть свои «плюсы» и свои «минусы». С одной стороны, плохо, что у нас нет своей станции, но, с другой стороны, мы понимаем и опыт подтверждает это: даже если и напряжемся, мы не найдем сегодня столько науки, чтобы загрузить российский сегмент.

Ну будет у нас своя станция – и что мы там будем делать? Вот сейчас американский Конгресс давит: давайте шестерых на станцию... Хорошо, предположим, довели экипаж до шести человек. И дальше что? Японцы будут на своем модуле науку делать, европейцы на своем будут эксперименты ставить, американцы тоже будут продолжать... А мы что? Чем мы-то займемся, ребята?

Александр Ильин (Москва): Как Вы считаете, до какого года будет эксплуатироваться МКС? Сейчас говорят о 2015–2020 гг.

– В мою бытность на станции были только российский и американский сегменты, а сейчас к станции пристыкованы европейский и японский модули. Строительство станции еще не закончилось, поэтому я думаю, что она еще летает. Насчет конкретной даты не могу сказать. Помните как с «Миром» было – планировался на три года, а отлетал целых пятнадцать!





Живко Славов Желев, инженер (г. Нова-Загора, Болгария): Полетит ли Россия на Луну или на Марс?

– Сейчас много говорят об этом... То сразу на Марс хотят лететь, то сначала на Луну, потом на Марс... Честно говоря, я до сих пор не слышал и не видел у нас четкого плана. Возможно, я просто некомпетентен, но вразумительной концепции, по-моему, у нас нет. Например, ходили даже разговоры о том, что якобы мы ждали, пока американцы втянутся в программу по возвращению на Луну, а потом мы им скажем: «Молодцы! А мы летим на Марс...» Заметьте, хитрый подход! (Улыбается). А что касается полета на Марс «через Луну», то есть сначала лететь на Луну, а потом, имея опыт, лететь на Марс – это самообман. Это разные опыты и необходимости лететь на Луну нет, если мы собираемся на Марс. Ведь те же американцы «завязнут» в своей лунной программе (или уже «завязли») на ближайшие 30–40 лет. Так что у нас есть шанс (смеется).

А полет на Марс – это же огромные ресурсы, и им явно будет не до этого. Это можно, знаете, с чем сравнить: например, ты собираешься на Северный полюс, а учишься где-то в пустыне. Так лучше уж сразу готовиться к той экспедиции, в которую собираешься, и приобретать адекватный опыт для этого. Поэтому я не думаю, что лунный опыт сильно нужен, чтобы лететь на Марс. Но на Красную планету мы обязательно полетим – это лишь вопрос времени. Надо ли лететь сейчас? В этом я не уверен. Насчет этого я скептик: ни одного убедительного аргумента в пользу того, что лететь надо сейчас, у меня нет. Любопытство – не в счет! Доказать самим себе, что мы можем? Для меня это и так очевидно: технически это осуществимо уже сегодня. Напряжемся, сделаем и полетим...

Сложно, но можно. Но опять же – зачем? Какого опыта мы ждем от этой экспедиции? Просто установить там на поверхности российский флаг и оставить след от ноги. Или будем искать жизнь?

Я все время слышу о планах по поиску воды на Марсе и ее переработке в топливо, вы представляете? Что – у нас уже есть такие технологии? И потом, даже если бы они и были – и что? Поставим эти установки, добудем воду, получим топливо и улетим, загадив планету и бросив там все это оборудование на веки вечные? Нет, я считаю: нужна четкая цель. Например, импульсом могло бы стать обнаружение там какой-то активности или еще чего-то интересного – вот тогда действительно есть смысл посылать людей на Марс. И даже тогда стоит понимать, что это «простое любопытство» будет стоить ну очень до-



рого, и надо будет убедить все остальное человечество, что нам это действительно нужно. Здесь надо быть прагматиками.

Игорь Лисов (НК): У вас были три длительные экспедиции: Вы летали с тремя нашими и с тремя американцами. Сейчас поддерживаете с ними отношения – кто остался в друзьях, а с кем дороги разошлись?

– Вообще надо сказать, что я счастливый человек (улыбается). И в плане друзей мне очень повезло. В первом полете я летал с Виктором Афанасьевым и Валерой Поляковым. Они мне много помогли как новичку, и у нас сложились хорошие, дружеские отношения. Во втором полете я был в экипаже с Юрой Онуфриенко и Шенном Люсид. Мы с Юрой до сих пор друзья по жизни... А с Шенном я недавно виделся: в NASA встретились в небольшом сувенирном магазинчике на территории Центра Джонсона... Обрадовались, обнялись.

Джим Восс и Сьюзен Хелмс, с которыми мы летали на МКС, – тоже часть моей большой профессиональной семьи. Кстати, Сьюзен была полковником американских ВВС по самолётному вооружению, а теперь «выросла» до генерала... Джим Восс сейчас ушел

из NASA и иногда читает лекции в университете в Колорадо. Мы с ним тоже друзья, даже больше скажу: у меня, может быть, не так много таких друзей среди русских... Мы с Джимом здорово сошлись, и при каждой возможности встречаемся – здесь либо в Хьюстоне. Причем после полета мы с ним созванивались не реже, чем раз в две недели. У нас с ним очень откровенные и доверительные отношения.

AGB: В Ваш набор 1989 года после долгого перерыва была включена женщина – Е. В. Кондакова. Это как-то отразилось на подготовке всего набора, то есть Вам комфортнее работать в смешанных коллективах или в чисто мужских?

– Здесь небольшая неточность: Лена Кондакова была зачислена вместе с нами, но начала подготовку позже. А вообще я считаю, что присутствие женщины гармонизирует экипаж. Конечно, есть определенные неудобства: когда трое мужиков на станции, футболку снял во время занятий спортом, голая спина никого не смущает... А здесь ты уже понимаешь, что на борту женщина – такой вольности себе позволить не можешь, то есть отношение уже другое... В целом, в смешанных экипажах, конечно же, чувствуешь себя лучше, хоть и сложнее.



Илья Овчинников, 16 лет (Москва): Мечтаю стать космонавтом уже давно, но думал, что это нереально и недостижимо. Начав читать книги про космос и космонавтов, я потихоньку стал понимать, что если захотеть, то возможно все. Когда Вы решили стать космонавтом? Было ли это Вашей мечтой?

– Я сейчас вовлечен в очень интересную работу – психологический проект. Есть такой «Центр научно-практической психологии и развития бизнеса» в Москве. Вместе с психологами мы проводим занятия – тренинги со взрослыми людьми по достижению цели, образованию команды и т.д. Так вот мое участие в этом проекте – как раз показать на своем опыте, что цель достижима, если она осознанна и грамотно построен путь ее достижения. Отвечая на вопрос, расскажу о своем опыте. У меня была обычная семья: мама и папа работали на хлебозаводе, в маленьком шахтерском городке в Ростовской области, нас было трое детей, и папа был вынужден уйти работать на шахту, чтобы как-то прокормить семью.



Никаких оснований для моей «нахальной мечты» стать космонавтом у меня не было. Обычная средняя школа, средний бал был где-то 4.5, то есть «круглым» отличником я не был... Да, я хотел стать космонавтом. Ну, в крайнем случае летчиком... Уже много позже я пытался понять: откуда появилось это желание летать? И вспомнил, что нас, детей, на лето возили в деревню к бабушке, где неподалеку находился Центр переучивания для летчиков, и там почти каждый день над головой пролетали реактивные самолеты, причем на довольно малой высоте. И у нас была возможность наблюдать эту красоту несколько лет подряд. Видимо, мечта и желание пришли оттуда... Плюс к этому еще в детстве сложился образ, что космонавт – это небожитель, это что-то такое потрясающее, неизвестное и непонятное... И это притягивало.

Но сразу стать космонавтом – это было просто нелегально. Тогда для начала я решил стать летчиком, собственно говоря, поэтому и пошел поступать в Московский авиационный институт (МАИ) на 608-ю кафедру. Кстати, так совпало, что ту же кафедру заканчивали еще два наших космонавта – Фёдор Юрчихин и



Марк Серов... Где-то на 3-м курсе я приехал в Подлипки, в отдел кадров НПО «Энергия», и убедил их взять меня после окончания института к себе на работу. Они дали мне письмо для комиссии по распределению – так я сделал первый шаг в космонавтику. Потом, после окончания института, я снова к ним приехал и в отделе кадров попросил меня направить в отдел, который занимался испытаниями в гидролаборатории. Проработал на предприятии положенных три года и написал заявление с просьбой рассмотреть мою кандидатуру в отряд космонавтов. Ну а потом была медкомиссия и экзамены. Полной уверенности в благополучном исходе, конечно же, не было. Мы же не знаем наш организм, в принципе, пока что-нибудь не заболит, не обращаем внимания. Отлежал я в госпитале два месяца, после чего Госкомиссия допустила меня к «специальным тренировкам». Потом были технические экзамены, административные комиссии и зачисление кандидатом в отряд космонавтов.

«Лететь на Марс «через Луну» – это самообман»

Еще раз повторю: полной уверенности, что я стану космонавтом, не было. Я думал: если не стану космонавтом, то буду продолжать работать в том же отделе. И сейчас, уже спустя годы, могу сказать, что даже если не становишься космонавтом, то вокруг космонавтики столько всего интересного – в самой «Энергии», в ЦУПе, в ЦПК – работы очень много, и можно себя посвятить ей целиком и полностью. Так что, подводя итог: стать космонавтом – это реально, и, думаю, мой пример достаточно убедителен. Если человек не только ставит перед собой цель, но и делает какие-то конкретные шаги, чтобы ее достигнуть, то она вполне становится достижимой.

Александр Фарафонов, 17 лет (Москва): В какой институт лучше поступать, чтобы стать космонавтом?

– Здесь примерно как в фильме: «Отсюда у меня только два пути: либо я ее веду в ЗАГС, либо она меня ведет к прокуратуре!» (Смеется). В пилотируемую космонавтику тоже два основных пути: либо идти через военных летчиков (ЦПК), либо через гражданских инженеров – заканчивать технический вуз и идти работать в РКК «Энергия», Центр Хруничева или на другие предприятия ракетно-космической отрасли. Я расскажу о втором варианте.

Итак, человек заканчивает институт, работает на предприятии три года – за это время тот образ, к которому он стремится, корректируется, теперь уже возникает понимание того, кем ты хочешь стать и чем хочешь заниматься. Потом ему предстоит пройти медкомиссию. Даже могу примерно рассказать, что нужно сдавать: анализы мочи, крови, сделать рентген придаточных пазух, грудной клетки, электрокардиограмму... Принести справку из диспансеров и т.д. Потом его кладут в ИМБП и проводят более глубокое обследование.

Потом человек сдает два технических экзамена: систему управления движением (все участки полета) и СОЖ. Никто не ждет от тебя, что ты расскажешь все в мельчайших подробностях. Комиссия, которая формируется из специалистов предприятия, смотрит: насколько ты грамотно мыслишь, можешь ли доступно излагать свои мысли и отстаивать свою точку зрения. Знаешь ли ты, какие принципы и физические законы стоят за тем или иным процессом? Готов ли к восприятию того объема информации, который подразумевает многолетняя подготовка к космическому полету? Например, тебе называют ситуацию – какой-то сценарий – и предлагают рассказать, как бы ты поступил в этом случае и как бы решил проблему. И здесь оцениваются твой индивидуальный подход к вопросу. Так что это достаточно дружеский разговор.

Потом – Межведомственная комиссия. При ее положительном решении отправляют в ЦПК на подготовку. После ее окончания присваивается квалификация «космонавт-испытатель».

Возвращаясь к вопросу о вузах, могу сказать, что из гражданских космонавтов



больше всего закончивших МАИ и МГТУ имени Н.Э.Баумана. Есть также выпускники Физтеха и других вузов.

Олег Шинькович (НК): Юрий Владимирович, вот Вы находитесь на станции... Есть ли ощущение того, что за бортом, за какими-то миллиметрами алюминия, – пустота, холод и нет воздуха? Это не пугает?

– Я не хочу казаться эдаким смелым бодрячком, но страха нет. Если будешь бояться, то не сможешь работать, а сидеть в корабль и будешь ждать, когда прилетит смена. О страхе не думаешь... Невозможно работать, жить на станции с постоянной мыслью о том, что там тонкая оболочка. Где-то внутри тебя сидит «сторож»: ты постоянно начеку, бдителен, и это не напряг, а ты просто выбираешь для себя определенный уровень комфортного состояния. Уши и нос – это лучшие инструменты на станции. Перепонки чувствуют малейшие перепады давления, например, когда выравниваешь давление с «Прогрессом». Или, например, когда включается компрессор для перекачки топлива – возникают определенный звук, и его сразу отмечаешь, чувствуешь. Ты живешь в этом объеме месяцами и ко всему привыкаешь. Складывается даже звуковая и запаховая «картинка», если можно так выразиться. И любые их изменения сразу же отмечаются осознанно или неосознанно. И думаешь не только о личной безопасности, но и обо всех членах экипажа: в случае чего-то нештатного – сколько у нас «шашек», сколько кислорода, какие ресурсы имеются на станции и т.д. С одной стороны, это как бы дополнительная нагрузка, но с другой стороны, станция – это удивительное место, где есть возможность реализовать себя как профессионала и просто как человека. Все это усиливается той огромной ответственностью, которая на тебе лежит, так что это колоссальный опыт. То есть постоянно живешь в состоянии контроля.

Ты, разумеется, «догадываешься», что не надо работать с дрелью или зубилом у стенки станции (смеется). Когда работаешь в панельном пространстве у оболочки, то ощущаешь, что она немного прохладнее, чем остальной корпус. И, конечно, умом понимаешь: за этими несколькими миллиметрами металлического корпуса есть только какая-то очень тонкая прослойка экранно-вакуумной тепловой изоляции (ЭВТИ) и все... (разводит руками).

Но это не напрягает. Это очень интересное ощущение, и это не страх. Надо, наверное, вот о чем сказать. Когда я написал заяв-

ление с просьбой принять меня в отряд космонавтов, я одновременно и принял на себя определенную степень риска: сделал я это совершенно осознанно – понимая, что в полете со мной может случиться все что угодно. Я был женат к тому времени, и если бы жена мне сказала: «Не надо, мне будет страшно за тебя» или что-нибудь в таком роде, то я бы, наверное, подумал, прежде чем принять окончательное решение. Но она сказала: «Если тебе это действительно интересно, если тебе хочется – попробуй».

Поэтому, я думаю, что это все-таки не страх... Я бы охарактеризовал это американским словом *concern*, которое означает «обеспокоенность, озабоченность». Это не мандраж, а именно сосредоточенность и концентрация – вот и все.

Павел Шаров (НК): А какой запах на станции? С чем его можно сравнить?

– Это очень интересно. Ну, во-первых, запах везде разный. Например, ты летаешь по станции – запах один, залетаешь в «Прогресс», а там запах уже отличается – видимо, из-за того, что материалы немного другие. Еще в первом полете мы с Валерой Поляковым пытались идентифицировать: что же это за запах? Это смесь разогретого металла, каких-то материалов, и запах салона самолета: целый комплекс. Решили, что пусть он будет называться «запах станции». Потому что выделить какой-то один компонент просто невозможно. А вот в шлюзовом отсеке запах особенный: там воздух более ионизированный – система «Поток» делает его похожим на свежесть морозного утра. И никакого «запаха зимовья», где живут несколько мужиков, там нет (улыбается).



Игорь Маринин (НК): Юрий Владимирович, а не страшно совершать ВКД? Вы залезаете в этот «пенал», и вот это ощущение скафандра – оно не давит? У Вас сильно ограничено пространство, и в этом скафандре – прямо в бездну... Не страшно?

– Тоже нет, и по тем же причинам – полная концентрация на том, чем ты занимаешься в данный момент времени. Первый раз мы выходили с Юрой Онуфриенко. Ни у него опыта ВКД не было, ни у меня. Сначала провели подготовку скафандров, заменили все необходимые элементы, подогнали их по



росту – все как положено. Затем проверили скафандры друг у друга, для подстраховки: закрыли ранцы, успокоились – все нормально. И я помню: перед выходом чувствовался не страх, а опять же – ответственность, некоторое напряжение, озабоченность.

Я сто раз в голове прокручивал, все ли я правильно сделал со скафандром, продумывал, что должен сделать. И вот когда давление уже потихоньку опустилось до нескольких миллиметров в шлюзовой камере, перед самым открытием люка меня посетила мысль: а чего волноваться-то? Сейчас с обеих сторон люка давление «ноль», надо было волноваться раньше, когда его сбрасывали! То есть само покидание станции просто превращается в механическое открытие люка. И вот этот момент перехода к вакууму ты как бы пропускаешь: если все раньше шло нормально, то сейчас беспокоиться уже не о чем.

А выходили мы ночью, и на орбите уже было видно Солнце, а Земля была еще в тени, и маленькие капельки воды, которые попали в шлюз, превратились в мириады мельчайших искорок и мгновенно устремились туда, в эту бездну. Солнце немного подсвечивало эту картину, и тысячи этих летающих звездочек – это было потрясающее зрелище! Перед выходом возникло еще одно сомнение: как же работать в этих перчатках? Они плотные, и приходится постоянно бороться с этим давлением. Но минут через десять ты уже этого не замечаешь – просто перестраиваешься и все, привыкаешь. Потом пробуешь держаться за поручень то одной рукой, то другой, перецепляешь карабины...

Когда видишь перед собой корпус станции, то работается проще, но если ты разворачиваешься и перед тобой ничего нет, кроме бездны, то сердце почему-то начинает биться чуть чаще, чем обычно. У тебя полное доверие к скафандру – ты ведь сам его готовил и проверил перед выходом. Ты контролируешь давление – и уши «слышат», и видишь цифры на дисплее. Но потом ты занят работой, и увлекаешься, и потом все происходит на автомате.

У меня был интересный момент: я перемещался по Базовому блоку «Мира», по продольным поручням и... увидел внизу Землю! Возникло очень реальное ощущение, что я сейчас туда скачусь! Такого я не чувствовал раньше в невесомости... Кстати, Сьюзен Хелмс при выходе тоже испытывала подобное ощущение, она потом со мной делилась.





Другой случай. Еще раз мы совершали выход с Юрой Онуфриенко, и тоже было любопытно: он на «Кванте» остался (мы батарею ставили), а я перешел перед тенью на Базовый блок. Ну и там у нас было 10–15 мин отдыха в тени, а у нас фонарики на шлеме для подсветки зоны работ в тени – дай, думаю, выключу фонарик, чтобы аккумулятор зря не сажать. И в полную тьму погрузился – ни станции, ни Земли, вообще ничего не видно! Все пропало вмиг, я думаю: «Ничего себе!» Через несколько минут – видимо, наступила адаптация зрения – я увидел много ярких точек на темном фоне – это корабли в океане, которые креветок ловят, и было полное ощущение, что ты один летишь над планетой – ни скафандра, ни станции – внизу проплывают ночные города, и твой ночной полет... Это было просто потрясающе! Причем это длилось где-то минут десять, а потом восход – и резко солнце взошло над горизонтом, и вся «картина» исчезла... жалко.

Иван Сафронов (НК): А звезды видны на ночном небе?

– Да! Очень много – причем как на светлой части орбиты, так и на теневой. И небо... Я даже не знаю, как описать... Оно какое-то бархатное, черное, очень теплый, мягкий цвет. А на ночной стороне меня однажды поразило: смотрю, дымка какая-то видна, думаю: что это такое – не может здесь быть никакой дымки? А это туманности, оказалось, представляет! Очень хорошо видны! И их очень много...

Сергей Шамсутдинов (НК): Вам что-нибудь известно о причинах баллистического спуска корабля «Союз ТМА-11»?

– Сейчас этим занимается специальная комиссия, но я в ее состав не вхожу. Давайтеждемся окончания работы комиссии, и посмотрим, к каким выводам она придет. Там очень компетентные люди, возможно, вы пригласите кого-то из них, и они вам расскажут обо всем. Я лишь могу говорить о том, что очевидно: это не ошибка экипажа. Это отказ техники. Какой отказ, что именно отказало при спуске? Давайте не будем сейчас выдвигать гипотезы, чтобы потом их не опровергать.

Павел Дуб, 34 года, инженер-электрик (г. Каменск-Уральский): У Вас есть опыт посадки и на шаттле, и на «Союзе». Какая форма прогрессивнее при посадке – крылатая или капсульная?

– Если сравнивать российский «Союз» и американский шаттл в этом плане, то конечно же, садиться на «самолете» комфортнее. Перегрузки меньше и места побольше, чем в нашем корабле.

Во время возвращения с орбиты мы даже не пристегивались до самого последнего момента. Там в салоне на средней палубе натягивается сетка, и за нее складывается оборудование, чтобы ничего не улетало. И вот мы с Джимом и Сьюзен прилетели к остальному экипажу, который был на верхней палубе, – мы были в скафандрах, но не пристегивались. Прилетели, посмотрели, как отработывается тормозной импульс, как работает двигатель – медленно начали расти перегрузки. Мы перелетели на среднюю палубу, пытались даже слегка прыгать на этой сетке. Шаттл весит около ста тонн, поэтому наши шалости были ему абсолютно нечувствительны. И это все во время спуска! Потом, когда перегрузка стала уже ощутимой, мы, чтобы не рисковать, все же сели в кресла и пристегнулись. Перегрузки были небольшими, и только поэтому мы могли себе позволить такое легкое «хулиганство», так как оно не представляло никакой опасности.

«Я бы предпочел стартовать на «Союзе», а садиться на шаттле»

Поэтому, говоря о крылатой или капсульной концепции корабля, надо идти «от задачи». Если мы говорим гипотетически, что лучше для экипажа – то конечно, это самолет, а не капсула. Но если говорить о выведении этих двух систем на орбиту, то у «Союза» «пилообразный» профиль перегрузки: она медленно растет, потом первая ступень ракеты отделяется, и перегрузка на некоторое время снижается – падает, но работает двигатель второй ступени – и перегрузка снова растет... То есть у экипажа есть несколько секунд, чтобы перевести дыхание. А на шаттле те же самые 9 мин до орбиты, но перегрузка давит, давит, давит... И еще там вибрации больше из-за пороховых твердотопливных ускорителей.

Я бы предпочел стартовать на «Союзе», а садиться на шаттле! (Улыбается). Здесь я бы еще сказал пару слов об американском челноке. Это удивительное сооружение: я бы снял шляпу перед людьми, которые его спроектировали. Все в нем достаточно хорошо продумано. Повторюсь, инженерный подход вызывает уважение. Причем так совпало, что я несколько шаттлов видел, и они в принципе не особо отличаются между собой – у одного старый дисплей, у другого новый. Есть еще небольшие отличия. Поэтому у меня осталось только хорошее впечатление о полетах на шаттлах. И, между прочим, от Джима слышал, что многие американские специалисты очень уважительно относятся к российской технике, понимают, что за этим стоит. Кстати, когда экипаж шаттла, который с нами стартовал, первый раз приехал в ЦУП, они там фотографировались на фоне грузовой стрелы «Мира» и цокали языками: как же просто и здорово это сделано! Джим ведь нашу новую

стрелу на МКС устанавливал, и когда он увидел наши быстрьюемые зажимы, которые соединяют «Прогресс» со станцией, то он вообще просто не находил слов от восхищения и уважения! Это же еще тот инженер – он сам собрал самолет у себя в гараже...

Сергей Успенский, 28 лет, научный сотрудник и преподаватель (Москва): Вам удалось написать замечательную книгу («Три жизни в космосе. Дневник космонавта»). – Ред.). Нет ли желания продолжить это дело?

– Ой, спасибо за приятные слова (смущенно). Вообще, честно говоря, я вовсе не предполагал издавать книгу – просто на станции я пытался записывать какие-то свои мысли, впечатления от всего того, что происходит вокруг... А потом один мой друг прочитал кусочек и говорит: «Давай опубликуем?» Я ему: «Ты что? Да кому это будет интересно?» Но он настоял и помог все отредактировать и подготовить мои дневники к изданию. Желание написать что-то еще? Да, есть. Я сейчас работаю над детской книжкой, в которой доступно хочу рассказать, что такое ракета, станция, космический корабль и т.д. Правда, работа что-то затянулась, уже больше года делаем, но думаю, что все-таки доведем дело до конца.

У меня есть еще подготовленный текст будущей книги под названием «Один день в космосе». Сначала была идея сделать телевизионную передачу, написать сценарий и показать людям, что такое космический полет изнутри. Например: мой экипаж садится в ракету – я рассказываю, как пристегнуться, что надо делать, ракета стартует – я рассказываю, что происходит в корабле, о перегрузках, ощущениях и т.д. Потом мы выходим на орбиту, видим Землю в иллюминаторах, стыкуемся со станцией, заплываем внутрь и т.д. Потом экскурсия по МКС: пролетаем над освещенной частью планеты, проводим «урок географии» и т.д. Мне кажется, это может быть интересным телезрителю.

А что касается издания книги на основе такого текста, то пока мы просто не нашли издателя, который бы все это взял, отредактировал, чтобы можно было продолжить работу и издать книгу. Мы – это ваш покорный слуга и наш известный художник Михаил





▼ Илья Овчинников получил от Юрия Усачёва подарок за лучший вопрос космонавту

Ромадин (кстати, он был главным художником на «Солярисе» у Тарковского). Он любезно проиллюстрировал текст, так что мы готовы.

Есть еще одна идея: в процессе общения с людьми я понял, что их интересуют примерно одни и те же вопросы. И поэтому я написал такой текст с рабочим названием «100 вопросов к космонавту», где очень кратко даны ответы на вопросы типа «Что снится на орбите?», «Как вы ходите в туалет?» и т.д. Текст написан, фотографии подготовлены – все ждет «своего часа», или заинтересованного издателя.

Эдуард (Подмосковье): Чего больше всего хочется в космосе и отличались ли как-то желания во время разных полетов?

– Желания, конечно же, меняются. Когда в первом полете у меня появилось это трепетное чувство к Земле как к живому существу, то я подумал, что будет ужасно, если мне все надоест и настанет день, когда я с усталостью скажу: «Ну опять эта Земля в иллюминаторе...» Но за все 553 дня на орбите я ни разу не видел одной и той же картины Земли, ни разу! Постоянно что-то меняется: свет, облака, угол Солнца, углы зрения... Это потрясающе...

Чего не хватает? Наверное, запахов и звуков природы, дождя... Было интересно: когда кислородом из «Прогресса» надуваешь атмосферу станции, то, поскольку давление в баллонах большое и он холодный, там на выходном штуцере образуется небольшой, буквально с ноготок, кусочек снега или льда, соскоблишь этот снег ногтем и радуешься – кусочек зимы у тебя в руках! (Улыбается). На Земле мы этого не замечаем и не ценим.

Сергей Успенский (Москва): Вы ушли из отряда по собственному желанию. Насколько психологически сложно перестать быть действующим космонавтом? Или это, наоборот, облегчение?

– Хороший вопрос. Это решение для меня было очень простым: я понимал, что за спиной уже четыре полета... У меня 16-летняя дочь, и 15 лет я был напряженно задействован в космической программе, не уделяя ей столько внимания, сколько должен уделять отец... Ведь семья – это очень важно.

А полеты – это, наверное, как наркотик для космонавта, к ним сильно привыкаешь. И тогда я принял решение: уйти, пока я здоров, пока меня никто никуда не гонит, пока я сам могу принять такое решение, но это были долгие размышления. Например, если бы мне предложили еще раз слетать команди-

ром экипажа, но уже из шести человек, то я бы, наверное, остался. А так я прикинул: если я еще год-два-три останусь в программе, то тогда уже точно никогда не остановлюсь и буду работать до списания.

Невозможность проводить достаточно времени с любимыми для тебя людьми – это, может быть, самая большая жертва и плата за ту удивительную работу, которую мы имеем. И потом – я все-таки хочу еще что-то попробовать в жизни, поделиться накопленным опытом, вокруг столько всего интересного... И посмотрите: сколько молодых ребят в «очереди» стоит: я ведь уже четыре раза слетал! И им тоже нужно дать шанс. Поэтому я посчитал, что сейчас самое время уйти...

Натя (посетитель сайта): скажите, пожалуйста, Ваши роскошные усы как-то связаны с Вашей фамилией? И подстригли ли Вы их в космосе? Сам я тоже принадлежу к усатой части человечества...

– Замечательный вопрос! Еще на подготовке Петр Ильич Климук – он тогда был командиром Центра подготовки космонавтов – ко мне в шутку приставал: «Сбрей усы!» А я ему: «Ну это же надо будет фамилию менять, паспорт... Нет, не могу, не имею права». Помню, в студенческие годы я как-то однажды сбрил усы: две недели пребывал в таком дискомфорте, не описать просто! Я подходил утром к зеркалу умыться, а оттуда на меня смотрело чужое лицо (смеется). Верхняя губа стала какой-то маленькой и чужой, лицо большим... После этого я никогда больше

«Я хочу написать книжку о космосе для детей»

с усам не экспериментировал. А в космосе они, мне кажется, росли быстрее, я обращал внимание. Конечно, я их подстригал. Кстати, самое трудное в невесомости – это даже не уход за усам, а ногти на ногах подстричь: ведь на Земле мы используем свой собственный вес, а там, чтобы ногу к себе притянуть, надо большие усилия приложить. Или придется попросить кого-то (смеется).

Старый (посетитель сайта): Вам довелось принимать модуль «Природа» и вручную разворачивать на нем антенну «Траверс». Однако мне нигде не удалось услышать о работе этой РЛС. Удалось ли Вам с ней поработать? И если да, то какие были результаты?



– Да, мы раскрывали эту антенну, и там действительно была ситуация, когда потребовался выход в открытый космос для ее развертывания. Но мы не работали с ней – это было как раз в конце экспедиции, и у меня осталось такое впечатление, что результатов работы с ней вообще мало. Но это уже было при следующем экипаже.

Игорь Маринин (НК): Юрий Владимирович, расскажите о своем хобби. Я знаю, что оно у Вас интересное и очень необычное...

– А откуда Вы знаете? (Улыбается). Не знаю, насколько необычное... Как-то раз, будучи в Хьюстоне на подготовке, на уроке английского языка, я общался со своей учительницей – Линдой Белстайн. И она меня спрашивает: «А чем бы ты хотел заняться в свободное время?» Я говорю: «У меня есть мечта – хочу поработать с глиной на гончарном круге». Она спокойно так: «Никаких проблем!» Я обрадовался! Оказалось, у нее есть друг – профессор в студии керамики в Хьюстонском университете, что в десяти минутах езды. Приезжаем к нему (его зовут Ник де Врис), он мне показывает студию, механические и электрические гончарные круги, печи, весь набор, все инструменты, обо всем рассказывает и – «приходи в любое время». Так и началось...

Я жалею, что это так поздно случилось. И может быть, это странно прозвучит, но лучшее время на подготовке в Хьюстоне я провел в этой студии за работой с глиной. Это была еще и хорошая языковая практика, да и в остальном я узнал американцев намного лучше – там удивительные люди работали и работают до сих пор. Мы, кстати, поддерживаем со многими из них отношения, и всякий раз, когда бываю в Хьюстоне, непременно их навещаю в студии. А после окончания подготовки я купил гончарный круг и печку, так что у меня теперь полный технологический цикл на даче. Вот только времени для любимого занятия все так же не хватает. Ничего, впереди лето и время отпусков...

Может быть, в этом всем и заключается одна из составляющих простого человеческого счастья? Кто знает...

В завершение встречи Юрий Усачёв желал успехов редакции и подарил на память о встрече сделанную им керамическую статуэтку в виде перчатки от скафандра.

Подготовил Павел Шаров, фото П. Шарова, NASA и из архивов космонавтов

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»
Фото Н. Семёнова

23 мая 2008 г. в Звёздном городке состоялась традиционная торжественная встреча космонавтов, вернувшихся из космического полета. В этот день жители и гости Звёздного чествовали членов 16-й основной экспедиции на МКС – россиянина Юрия Маленченко, американку Пегги Уитсон, француза Леопольда Эйартца, а также первую южнокорейскую космонавтку Ли Со Ён, совершившую кратковременный полет по программе экспедиции посещения. К сожалению, в мероприятии не смогли участвовать еще два члена экипажа МКС-16 – астронавты NASA Клейтон Андерсон и Дэниел Тани.

После традиционного возложения цветов к памятнику Юрию Гагарину и фотографирования под проливным дождем космонавты в сопровождении военного оркестра прошествовали к Дому культуры. Торжественный митинг начался с исполнения четырех гимнов: американского, французского, южнокорейского и российского. Пожалуй, впервые под сводами актового зала Дома космонавтов звучали сразу четыре гимна. Исполнение национального гимна у многих вызывает наплыв патриотических чувств. Когда в зале зазвучал южнокорейский, Ли Со Ён с трудом сдерживала слезы и несколько раз глубоко вздохнула, чтобы не дать нахлынувшим чувствам вырваться наружу в полной мере.

Открыл торжественное заседание начальник ЦПК, генерал-лейтенант В. В. Циблиев. Он кратко рассказал об основных итогах 16-й экспедиции, отметив, что космонавты выполнили огромный объем работы по дооснащению станции и проведению научных экспериментов и исследований. Во время пребывания на станции экипажа МКС-16 к ней стыковались три шаттла, доставившие американский и европейский модули «Гармония» и «Колумб», а также первую секцию японского модуля «Надежда». Кроме того, были приняты два грузовых корабля «Прогресс» и выполнена стыковка первого европейского грузовика «Жюль Верн». Члены 16-й экспедиции совершили пять выходов в открытый космос.

Далее с приветственными речами в адрес космонавтов выступили представители



КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

Встреча космонавтов в Звёздном городке

космических агентств и организаций, участвовавших в подготовке и обеспечении полета. Первым «виновников торжества» поздравил стат-секретарь – заместитель руководителя Федерального космического агентства В. А. Давыдов, отметив значительный вклад, который внес в развитие МКС экипаж 16-й экспедиции. Он поблагодарил всех космонавтов за проделанную работу и вручил им награды Роскосмоса: Юрию Маленченко – знак Королёва, а Пегги Уитсон, Леопольду Эйартцу и Ли Со Ён – знаки «За международное сотрудничество в области космонавтики».

Начальник вооружения, заместитель Главнокомандующего ВВС по вооружению, генерал-лейтенант А. И. Павлов вручил космонавтам памятные адреса, а командующий Краснознаменным Северным флотом, вице-адмирал Н. М. Максимов со словами «от глубокоуважаемых (имея в виду подводников) высокоуважаемым» подарил картины с

изображениями российских подводных лодок.

Федерация космонавтики России наградила всех четверых высшей наградой ФКР – орденом «За заслуги перед космонавтикой». Ордена вручал вице-президент ФКР, летчик-космонавт СССР А. П. Александров.

Директор пилотируемых программ NASA в России Джоэл Монтальбано наградил Пегги Уитсон медалью NASA «За выдающиеся заслуги», а Маленченко и Эйартца – медалями «За выдающиеся общественные заслуги». Поскольку NASA награждает своими ведомственными медалями только профессиональных астронавтов, Ли Со Ён получила от него роскошный букет цветов.

Теплые слова приветствия в адрес космонавтов высказали также заместитель генерального конструктора РКК «Энергия», летчик-космонавт С. К. Крикалёв, заместитель начальника управления Федеральной авионавигационной службы А. И. Пузанов, глава представительства ЕКА в России Кристиан Файхтингер, командир европейского отряда космонавтов Герхард Тиле, начальник отдела инновационного управления Корейского аэрокосмического исследовательского института (KARI) Чо Сан Кук. Все выступавшие дарили космонавтам ценные подарки и, конечно же, цветы.

В завершение торжественного митинга выступили Юрий Маленченко, Пегги Уитсон, Леопольд Эйартц и Ли Со Ён. Они поблагодарили руководителей и специалистов Роскосмоса, ЦПК, РКК «Энергия» и других предприятий и организаций, как российских, так и зарубежных, принимавших участие в подготовке и обеспечении их полетов. Затем в фойе все желающие смогли получить автографы космонавтов и сфотографироваться с ними на память.





Об экипажах МКС

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

В мае 2008 г. NASA и JAXA назначили своих астронавтов в состав 20-й основной экспедиции на МКС. В основной экипаж МКС-20А включен Джеффри Уильямс в качестве командира объединенной 20-й экспедиции (МКС-20А и МКС-20Б). Его дублером будет Скотт Келли. Старт МКС-20А планируется на 1 октября 2009 г. на корабле «Союз ТМА-16».

В основной экипаж МКС-20Б в качестве бортинженеров экспедиции назначены американец Тимоти Кример и японский астронавт Соити Ногутти, а в дублирующий – Дуглас Уилок и Сатоси Фурукава (JAXA). Старт экипажа МКС-20Б предполагается 16 ноября 2009 г. на «Союзе ТМА-17».

О назначении астронавтов было официально объявлено 13 мая 2008 г.

Ранее, 11 февраля 2008 г., были объявлены астронавты 19-й экспедиции, стартующие на «Союзах» (НК № 3, 2008, с. 26). В экипаж МКС-19А включен Майкл Барратт (дуб-

лер – Шеннон Уолкер), а в МКС-19Б – астронавт ЕКА Франк Де Винн (Андре Кёйперс) и канадец Роберт Тирск (Крис Хэдфилд).

Таким образом, зарубежные астронавты заняли все причитающиеся им места на российских кораблях. Как известно, NASA забронировало на 2009 г. шесть мест на «Союзах», и вот теперь все они заняты в соответствии с купленными «билетами». При этом три места занимают американские астронавты и по одному европеец, канадец и японец.

К сожалению, гораздо сложнее обстоит дело с назначением в экипажи российских космонавтов. Начнем с того, что 7 мая 2008 г. врачи ЦПК по состоянию здоровья отстранили от подготовки бортинженера основного экипажа МКС-18 Салижана Шарипова. Он переведен в группу «МКС-гр.1», а окончательное заключение о его здоровье будет сделано примерно через полгода Главной медицинской комиссией.

Шарипова заменил его дублер Лончаков, ставший командиром «Союза ТМА-13» и бортинженером 18-й экспедиции. Командиром экипажа МКС-18 и бортинженером ТК

остался Майкл Финк. Следует заметить, что Лончаков ранее был назначен еще и в основной экипаж МКС-19Б и теперь «автоматом» выбыл из этого экипажа. В самое ближайшее время в МКС-19Б должен быть включен другой российский космонавт.

После перехода Лончакова в основной экипаж МКС-18 его место в дублирующем экипаже занял Геннадий Падалка. Он будет одновременно командиром экспедиции и корабля, так как Майкл Барратт еще не имеет опыта космических полетов. Отдублировав в октябре 2008 г. 18-ю экспедицию, Падалка и Барратт затем, в марте 2009 г. сами отправятся на станцию (экипаж МКС-19А).

Вместе с экипажем МКС-18 на корабле «Союз ТМА-13» должен стартовать шестой космический турист Ричард Гэрриотт. Он и его дублер Ник Халик продолжают подготовку в ЦПК в группе «ЭП-15». Для Гэрриотта в НПП «Звезда» уже отлили ложемент и сняли мерки для изготовления скафандра. 29 мая 2008 г. в РКК «Энергия» для Гэрриотта и Халика состоялись тренировочные занятия по применению фото- и видеоаппаратуры для космических съемок на борту российского сегмента МКС. Они ознакомились с особенностями подготовки аппаратуры и ее использования при съемках объектов на поверхности Земли и в околоземном космическом пространстве, а также при осуществлении бортовых съемок плановых работ по программе МКС во время экспедиции посещения.

Ранее сообщалось, что компания Space Adventures забронировала два места на «Союзах» для своих клиентов. Как выше говорилось, на «Союзе ТМА-13» в космос предстоит отправиться Ричарду Гэрриотту, а вот на следующем корабле в марте 2009 г. вместе с экипажем МКС-19А, вероятно, полетит Ник Халик. Впрочем, пока ни со стороны компании Space Adventures, ни от Роскосмоса никаких официальных объявлений об этом не было.

До сих пор не объявлены российские космонавты для 20-й экспедиции. В экипаже МКС-20А, стартующем на «Союзе ТМА-16», должны быть два россиянина, но назначение этого экипажа задерживается из-за намерения депутата Госдумы от фракции «Единая Россия» Владимира Груздева совершить космический полет.

Руководители Роскосмоса неоднократно заявляли, что полет Груздева может состояться осенью 2009 г., и, так как в корабле «Союз ТМА-16» за Россией закреплены два места, Груздев может отправиться в космос только на нем. Также очевидно, что он может выполнить только кратковременный полет на МКС по программе экспедиции посещения в качестве участника космического полета. В этом случае он станет первым российским космическим туристом.

Однако следует иметь в виду: для того чтобы посадить в корабль Груздева, из экипажа придется убрать одного профессионального российского космонавта. Совершенно ясно, что в этом случае придется «пожертвовать» бортинженером. При таком

Основные экспедиции и экспедиции посещения МКС (по состоянию на 31 мая 2008 г.)						
Экипаж	Должность	Основной экипаж	Должность	Дублирующий экипаж	Корабль и дата старта	Корабль и дата посадки
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
МКС-17/18	БЭ-2	Грегори Шамитовф	БЭ-2	Тимоти Копра	STS-124: 01.06.2008	STS-126: 25.11.2008
МКС-18	КЭ-БК	Майкл Финк	КЭ-КК	Геннадий Падалка	ТМА-13: 12.10.2008	ТМА-13: 05.04.2009
МКС-18	БЭ-КК	Юрий Лончаков	БЭ-БК	Майкл Барратт	ТМА-13: 12.10.2008	ТМА-13: 05.04.2009
ЭП-15	УКП	Ричард Гэрриотт	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: 10.11.2008	STS-119: 17.12.2008
МКС-18/19	БЭ-2	Коити Ваката (JAXA)	БЭ-2	Соити Ногутти (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: 12.10.2009
МКС-19А	БЭ-БК	Майкл Барратт	БЭ-БК	Шеннон Уолкер	ТМА-14: 25.03.2009	ТМА-14: 12.10.2009
ЭП-16	УКП	Ник Халик	??	??	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	Катерина Коулман	STS-128: 16.07.2009	ТМА-15: 27.11.2009
МКС-19Б	БЭ-КК	(космонавт РФ)	БЭ-КК	Дмитрий Кондратьев	ТМА-15: 25.05.2009	ТМА-15: 27.11.2009
МКС-19Б	БЭ-БК	Франк Де Винн (ЕКА)	БЭ-БК	Андре Кёйперс (ЕКА)	ТМА-15: 25.05.2009	ТМА-15: 27.11.2009
МКС-19Б	БЭ-БК	Роберт Тирск (CSA)	БЭ-БК	Крис Хэдфилд (CSA)	ТМА-15: 25.05.2009	STS-129: ...09.2009
МКС-20А	КЭ-БК	Джеффри Уильямс	КЭ-БК	Скотт Келли	ТМА-16: 01.10.2009	ТМА-16: ...03.2010
МКС-20А	БЭ-КК	Роман Романенко	БЭ-КК	Александр Скворцов	ТМА-16: 01.10.2009	ТМА-16: ...03.2010
МКС-20А	БЭ-БК	Михаил Корниенко	БЭ-БК	Олег Скрипочка	ТМА-16: 01.10.2009	ТМА-16: ...03.2010
МКС-20Б	БЭ-КК	(космонавт РФ)	БЭ-КК	(космонавт РФ)	ТМА-17: 16.11.2009	ТМА-17: ...05.2010
МКС-20Б	БЭ-БК	Тимоти Кример	БЭ-БК	Дуглас Уилок	ТМА-17: 16.11.2009	ТМА-17: ...05.2010
МКС-20Б	БЭ-БК	Соити Ногутти (JAXA)	БЭ-БК	Сатоси Фурукава (JAXA)	ТМА-17: 16.11.2009	ТМА-17: ...05.2010

Курсивом выделены официально не утвержденные в экипажах космонавты.

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»

Фото в заголовке:

Члены 18-й экспедиции на МКС отрабатывают нештатные ситуации в тренажере МКС в Центре Джонсона. На переднем плане Майкл Финк, слева – Сандра Магнус, справа – Юрий Лончаков. Японец Коити Ваката в кадр не попал

раскладе функции бортинженера корабля будет исполнять американский астронавт.

Более того: Груздев должен будет садиться на «Союзе ТМА-14» с Падалкой и Барраттом, и на станции останется только пять человек: Уилльямс, Кример, Ногути и два командира «Союзов». Шестое же место, закрепленное межгосударственными соглашениями за Россией, будет пустовать еще полгода.

Пока нет ясности с полетом Груздева, в ЦПК, чтобы не терять время, к подготовке в группе «МКС-гр.2» приступили два условных экипажа, которые еще не утверждены ГМВК. В основном готовятся командир Роман Романенко и бортинженер Михаил Корниенко, а в дублирующем – Александр Скворцов и Олег Скрипочка. Числившийся ранее в этой группе космонавт-испытатель Константин Вальков переведен в группу «МКС-гр.3».

Не назначены еще российские космонавты и в экипажи МКС-20Б. Объясняется это тем, что пока точно не известно, какой именно корабль будет запущен в ноябре 2009 г. По действующему плану предполагается, что это будет модернизированный «Союз» (№ 701) с новой ЦВМ-101. В качестве основного кандидата на роль командира для первого испытательного полета этого корабля сейчас рассматривается один из опытных космонавтов – Александр Калери. Однако запуск 701-й машины вполне может сдвинуться на начало 2010 г. – например, в случае каких-либо проблем во время летно-конструкторских испытаний «Прогрессов»

400-й серии с ЦВМ-101. Если старт модернизированного «Союза» задержится, то в полет отправится корабль старой модификации (№227) и пилотировать его будет уже другой российский космонавт.

Состав тренировочных групп космонавтов и астронавтов в ЦПК (по состоянию на 31 мая 2008 г.)

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

❷ «МКС-19А»: основной экипаж – Геннадий Падалка, Майкл Барратт, Тимоти Копра, Николь Стотт; дублирующий экипаж – Максим Сураев, Шеннон Уолкер, Тимоти Кример, Катерина Коулман.

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

❹ «ЭП-15»: туристы Ричард Гэрриотт и Ник Халик.

❺ «МКС-гр.1»: Юрий Батулин, Валерий Токарев, Александр Калери, Олег Котов, Салижан Шарипов.

❻ «МКС-гр.2»: Роман Романенко, Александр Скворцов, Михаил Корниенко, Олег Скрипочка.

❼ «МКС-гр.3»: Константин Вальков, Сергей Ревин, Сергей Мощенко, Юрий Шаргин.

❽ «МКС-гр.4»: Антон Шапалеров, Анатолий Иванишин, Евгений Тарелкин.

❾ «МКС-гр.5»: Андрей Борисенко, Марк Серов, Олег Артемьев, а также казахстанские космонавты Айдын Аимбетов и Мухтар Аймаханов.

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

Космонавты, в настоящее время не занятые космической подготовкой:

Сергей Волков и Олег Кононенко выполнят космический полет на борту МКС в составе 17-й основной экспедиции.

Юрий Маленченко проходит курс реабилитации после длительного космического полета.

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

Сергей Крикалёв, Павел Виноградов, Михаил Тюрин и Фёдор Юрчихин работают в РКК «Энергия».

Сергей Рязанский работает в ИМБП.

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

Борис Моруков выбыл из отряда ИМБП. По состоянию на 31 мая 2008 г. в России насчитывается 33 космонавта и семь кандидатов в космонавты. 23 космонавта состоят в различных тренировочных группах.

ЕКА, Канада и Япония набирают новых космонавтов

С. Шамсутдинов.

«Новости космонавтики»

Сразу три космических агентства недавно объявили о наборе кандидатов в космонавты для зачисления в национальные отряды.

Европейское космическое агентство (ЕКА) будет принимать заявки от желающих попасть в корпус астронавтов с 19 мая по 16 июня 2008 г. Зарегистрированные кандидаты пройдут два этапа психологического и профессионального тестирования, медицинское обследование с участием авиационных медиков, а также собеседование со специальной отборочной комиссией, которая оценит их профессиональные навыки.

В пресс-релизе ЕКА сообщается, что кандидаты на должность космонавта должны быть компетентными в науках, связанных с космосом, таких как биологические дисциплины, медицина, физика, химия. Они могут быть учеными, инженерами или летчиками-испытателями с суммарным налетом не менее 1000 часов. Потенциальные космонавты должны обладать хорошей памятью, умением логически мыслить и концентрироваться, обладать ловкостью и хорошим пространственным мышлением, иметь высокую мотивацию к работе в этой сфере, гибкость, уметь работать в команде и быть эмоционально устойчивыми.

Возрастное ограничение для кандидатов – 55 лет. Подавшие заявку должны свободно

владеть английским языком. Дополнительное знание русского и/или французского языков будет являться преимуществом. Европейскими астронавтами могут стать граждане 17 стран, в настоящее время входящих в ЕКА: Австрия, Бельгия, Великобритания, Германия, Греция, Дания, Ирландия, Испания, Италия, Люксембург, Нидерланды, Норвегия, Португалия, Финляндия, Франция, Швеция и Швейцария. Предполагается, что в отряд будут зачислены четыре человека. Окончательные результаты отбора объявят в 2009 г. После этого кандидаты приступят к годичному базовому курсу подготовки в Европейском центре астронавтов в Кёльне (Германия).

Сейчас в отряде ЕКА восемь космонавтов: Жан-Франсуа Клервуа и Леопольд Эйартц от Франции, Ханс Шлегель от Германии, Роберто Виттори и Паоло Несполо от Италии, а также швед Кристер Фуглесанг, голландец Андре Кёйперс и бельгиец Франк Де Винн.

22 мая 2008 г. на сайте Канадского космического агентства (CSA) появилась информация об этапах и условиях отбора кандидатов в национальный отряд астронавтов.

Заявки от граждан Канады агентство будет принимать с 22 мая по 26 июня 2008 г. К середине сентября 2008 г. после просмотра представленных анкет и документов планируется отобрать первую предварительную группу кандидатов. В октябре 2008 г. они будут проходить собеседования, а в ноябре оставшиеся кандидаты приступят к полуго-

довому медицинскому обследованию и различного рода тестированию. В мае 2009 г. Канадское агентство объявит имена двух финалистов, зачисленных в отряд астронавтов CSA. Предполагается, что в августе они приступят к общекосмической подготовке в Космическом центре имени Джонсона вместе с кандидатами в астронавты NASA 2009 года набора.

После того, как в начале июня 2008 г. из CSA ушел Бьярни Триггвасон, в канадском отряде осталось лишь четыре астронавта: Стивен МакЛин, Роберт Тирск, Крис Хэдфилд и Жюли Пайетт.

О новом наборе в отряд астронавтов объявило и Японское аэрокосмическое агентство (JAXA). Отбор будет проведен в четыре этапа. Кандидаты пройдут собеседование, письменный экзамен и медицинское обследование. Интересной особенностью отбора японских кандидатов является то, что они будут сдавать норматив по плаванию.

В составе нового набора JAXA планирует отобрать до трех человек. Кандидаты, имена которых объявят в 2009 г., как и канадцы, сначала отправятся на общекосмическую подготовку в Центр Джонсона.

В настоящее время в отряде астронавтов JAXA числятся восемь человек: Такао Дои, Мамору Мори, Тиакки Мукаи, Коити Ваката, Соити Ногути, Сатоси Фурукава, Акихико Хосиде и Наоко Ямадаки.

Роль космонавта на современном пилотируемом космическом аппарате (ПКА) многофункциональна. Он должен быть и оператором, и испытателем, и исследователем. Естественно, это требует высокого уровня знаний, умений и навыков.

После прохождения курса общекосмической подготовки, сдачи государственных экзаменов и зачисления в отряд с присвоением квалификации «космонавт-испытатель» учеба для космонавтов не заканчивается, а продолжается, можно сказать, с удвоенной силой. Они готовятся по программе МКС в различных группах, в зависимости от опыта и степени подготовленности.

В группу «МКС гр.4» входят пока не летавшие космонавты-испытатели 13-го набора в отряд космонавтов ЦПК: Антон Шкаплеров, Анатолий Иванишин, Евгений Тарелкин и Александр Самокутяев. Александр сейчас в длительной командировке в США, где является представителем ЦПК в Космическом центре имени Джонсона NASA. Когда он вернется, ему придется наверстывать упущенное, догонять товарищей, как это делает сегодня Антон Шкаплеров.

Программа подготовки группы предусматривает изучение множества дисциплин. Одна из важнейших – изучение нештатных ситуаций (НС) и подготовка к их нейтрализации. «Нштатки» – это самое неприятное и опасное, что может случиться во время космического полета. К сожалению, застраховаться от них невозможно. Космонавты могут оказаться один на один с возникшей опасностью.

«Нштатные ситуации бывают разные, – рассказывает Евгений Тарелкин. – Одни создают лишь мелкие неприятности, другие могут повлечь серьезную аварию, срыв программы и даже катастрофу. При проектировании и разработке техники проводится анализ безопасности полета, выявляются и исследуются возможные нештатные и аварийные ситуации, разрабатываются алгоритмы выхода, резервные варианты выполнения полетных операций при отказе той или иной бортовой системы.

На Земле во время тренировок действия в подобных ситуациях отрабатываются, что называется, до автоматизма. Космонавт должен в кратчайшие сроки практически с закрытыми глазами четкими, выверенными движениями ликвидировать случившуюся неисправность. В процессе наземной подготовки этому посвящено более 30 занятий, которые длятся в среднем по четыре часа. За это время мы под руководством опытных инструкторов моделировали различные нештатные ситуации и пути выхода из них. Некоторые из них уже случались в реальности во время полетов предыдущих экипажей, другие пока (тьфу-тьфу!) не происходили в действительности, а моделировались только испытателями. Но лучше перестраховаться. Как говорится, кто предупрежден, тот вооружен.

Все возможные нештатки и действия при них подробно, шаг за шагом, описаны в бортовой документации. Алгоритм отработки на тренажерах прост. Нам на выбор задается какая-то нештатная ситуация, допустим, пожар на станции, авария во время стыковки



Учебные будни «МКС гр.4»

**Ю. Андреева специально
для «Новостей космонавтики»**

или посадки «Союза», разгерметизация отсеков корабля или двигательной системы, и затем мы, пользуясь инструкцией, имеющейся в бортовой документации, приступаем к ее ликвидации».

Добавлю, что нештатные ситуации, к сожалению, случаются не так уж редко, бывает и несколько за полет. Например, полет «Сириусов» в 1997 г. вошел в историю космонавтики как один из самых сложных и «перенасыщенных» авариями. Пожар, утечка теплоносителя – ядовитого этиленгликоля, поломка системы обеспечения газового состава атмосферы комплекса (выключилась система удаления углекислого газа), потеря станции ориентации (вследствие чего солнечные батареи не успевали отслеживать Солнце и станция осталась без электроэнергии). И самая крупная авария, случившаяся 25 июня, – столкновение с грузовым транспортным кораблем и разгерметизация.

Помимо занятий по НС, последние месяцы (около года) тренировок «МКС гр.4» посвящены детальному изучению конструкции МКС, точнее ее российского сегмента. Системы электропитания, солнечных электробатарей, обеспечения теплового режима, управления движением и навигацией, комплекс средств обеспечения жизнедеятельности – все это и многое другое космонавты изучали не только теоретически, но и, что называется, «вживую». На каждый предмет отводилось в среднем от 20 до 30 часов. А итогом изучения каждой системы становился зачет или экзамен.

В состав экзаменационной комиссии обычно входят пять-семь человек. Это представители РКК «Энергия» (специалисты по системе, по которой космонавты сдают экзамен, то есть те, кто ее непосредственно разрабатывал и совершенствовал) и РГНИИ ЦПК. К чести ребят, надо сказать, что оценки у всех только отличные.

Полноразмерный макет МКС, на базе которого и проходили тренировки, – точная копия того, который в настоящий момент находится на орбите. Внутри него как действующее оборудование, так и муляжи. Все оборудование, система отображения информации и органы управления ПКА, с которыми работают космонавты, аналогичны штатным.

Недостаток знаний физической сущности всех процессов, происходящих в ходе космического полета вне пилотируемого космического аппарата, в нем самом, в его системах и агрегатах, а также неполное представление о последствиях, вызванных действиями космонавта, могут стать источником нештатных или аварийных ситуаций в полете. Необходимость глубокой теоретической подготовки космонавтов осознается всеми. Связана она и с современной тенденцией усложнения систем ПКА.

Помимо других, у космонавтов есть и такой предмет, как любительская радиосвязь. Зачем она нужна, ведь за окном XXI век, существует спутниковая связь, когда за считанные секунды можно переговорить с любой точкой земного шара? Когда человек долгое время находится в небольшом замкнутом пространстве (а именно таковым и является станция) и ограничен в общении (только члены экипажа, ЦУП, родные и близкие) – согласитесь, это довольно тяжело. И хотя космонавты по сравнению с остальными людьми психологически гораздо более устойчивы, но и им бывает грустно и тяжело на душе. И в такие минуты как нельзя более кстати подходит общение с радиолюбителями. В мире насчитывается множество радиолюбителей, которые ни за что не расстанутся со своими старенькими радиоприемниками. Многие из них на протяжении десятков

Фото в заголовке: Евгений Тарелкин отрабатывает нештатные ситуации в тренажере корабля «Союз ТМА»

лет регулярно выходят на связь со всеми экипажами. Космонавты их ждут как добрых хороших знакомых, радуются возможности пообщаться. Такие минуты отдыха очень важны для космонавтов с психологической точки зрения. Они получают огромный заряд хорошего настроения и душевного спокойствия. Это своего рода психологическая релаксация. А в космосе это очень важно. Кстати, психологическая релаксация является частью системы медицинского обеспечения, которая также изучается космонавтами.

В систему медицинского обеспечения входит и изучение правил, способа и порядка оказания первой помощи. Космонавты должны уметь пользоваться средствами бортового медицинского контроля за состоянием здоровья, средствами профилактики неблагоприятного воздействия факторов космического полета, уметь оказывать само- и взаимопомощь. Ведь случится что с кем-то из космонавтов во время полета – кроме находящегося рядом товарищей помощь оказать будет некому.

Изучают космонавты и приемы личной гигиены в космосе. Зубная паста, специальный шампунь для мытья волос, влажные и сухие салфетки для умывания – всем этим космонавт должен уметь пользоваться там, в невесомости. На практических занятиях ребятам предлагалось, например, помыть руки при помощи влажных салфеток.

В процессе тренировок космонавтам приходится участвовать и в дегустации пищи. Это, пожалуй, самый «приятный и вкусный» момент в подготовке. В течение нескольких дней космонавтам предлагается попробовать и оценить по 9-балльной системе набор продуктов и напитков. Конечно, четких критериев здесь нет. Все зависит от вкусовых пристрастий каждого – кому-то больше нравится картофельное пюре, а кто-то отдает предпочтение мясу. Как говорится, на вкус и цвет... Итог подводится очень просто. Считается, что оценка «пять» и выше – «отлично». Продукты питания и напитки, которым выставлены столь высокие баллы,

обязательно войдут в рацион космонавта во время полета. Если космонавт ставит какому-то блюду меньше трех баллов, то считается, что оно ему совсем не по вкусу. Можно быть уверенным: когда он полетит в космос, этот продукт ему с собой не дадут.

Евгений Тарелкин и Анатолий Иванишин дегустировали не весь набор продуктов. На данный момент в рацион космонавтов планируется ввести новые виды рыбных консервов, поэтому проводится мониторинг, так сказать, набирается статистика. Этим-то консервам ребята и выставляли оценки. Все три вида оказались вкусными, пришили им по душе и получили заслуженные 8 и 9 баллов. Кроме того, Евгений Тарелкин и Анатолий Иванишин дегустировали чай, соки, картофельное пюре, тушеную капусту, плов.

Если вы думаете, что космическая еда бывает только в тубах, то ошибаетесь. Рацион сейчас на орбите буфетно-гастрономический. Нет, тубы, конечно, тоже присутствуют. Но в них, как и у нас на Земле, вы найдете только различные соусы и приправы. А вся остальная еда – консервы и брикеты. Если слегка утрировать, то космическую еду можно сравнить с той, которую дают в самолете. Все запечатано, запаковано. А когда открываете, она оказывается вкусной и в принципе обычной, что называется, земной. Сублимированной пищи очень мало.

После подведения итогов выяснилось, что Анатолию и Евгению понравились все продукты. Они им выставили высокие оценки, а из рыбных консервов самой вкусной признали треску в томатном соусе.

А вот Антону Шапалеру было с чем сравнивать. Находясь в командировке в Центре Джонсона, он тоже участвовал в дегустации пищи. В набор продуктов, который ему довелось попробовать, входили блюда и мексиканской кухни, и французской. Среди них много острого, со специфическим, непривычным для русского человека вкусом. Пробуя их, понимаешь, что наши традиционные котлеты, тушеная капуста и картофельное пюре, оказывается, гораздо вкуснее и при-

вкуснее. В то же время самых высоких оценок Антона удостоились американские джемы и мясо, обычное мясо без всевозможных столь популярных в наше время приправ. Как говорится, чем проще, тем вкуснее. А вот их напитки ему не очень понравились. По его мнению, наш чай гораздо лучше.

В числе других дисциплин – обязательно изучение английского языка. Космические экипажи-то интернациональные, следовательно, без английского не обойтись. Кстати, все иностранные космонавты говорят по-русски. Таким образом проявляется уважение членов экипажей друг к другу.

Ну и естественно, занятия спортом. Ведь космонавт обязательно должен быть физически крепким и выносливым. Плавание, лыжи, бег, сауна, тренажеры...

Всем этим по восемь часов ежедневно занимаются Анатолий Иванишин, Антон Шапалеров и Евгений Тарелкин. Конечно, это лишь малая часть того, что изучают космонавты, входящие в «МКС гр.4». Вот так и готовят в ЦПК будущих космонавтов.

В статье использованы фотографии из личных архивов космонавтов «МКС гр.4»

Сообщения

✓ На состоявшихся 28 мая 2008 г. выборах в Российскую академию наук избраны ученые, долго и плодотворно работающие в области ракетной и космической техники и космических исследований.

Академиками РАН избраны:
Зелёный Лев Матвеевич, директор Института космических исследований РАН, – по отделению физических наук;
Маров Михаил Яковлевич, планетолог, главный научный сотрудник Института прикладной математики имени М. В. Келдыша РАН, заведующий отделом прикладной механики, планетных исследований и аэронауки, – по отделению наук о Земле;
Полов Гарри Алексеевич, один из создателей отечественных плазменных двигателей, директор НИИ прикладной механики и электродинамики Московского авиационного института, – по отделению энергетики, машиностроения, механики и процессов управления;
Фёдоров Игорь Борисович, ректор МГТУ имени Н. Э. Баумана, – по отделению нанотехнологий и информационных технологий.

Членами-корреспондентами РАН избраны:
Аким Эфраим Лазаревич, заместитель директора по научной работе Института прикладной математики имени М. В. Келдыша, – по отделению энергетики, машиностроения, механики и процессов управления;
Бармин Игорь Владимирович, генеральный директор и генеральный конструктор КБ общего машиностроения имени В. П. Бармина, – по отделению энергетики, машиностроения, механики и процессов управления;
Дегтярь Владимир Григорьевич, генеральный директор и генеральный конструктор ГРЦ «КБ имени В. П. Макеева», – по отделению энергетики, машиностроения, механики и процессов управления по квоте Уральского отделения РАН;
Чуразов Евгений Михайлович, специалист в области наблюдательной рентгеновской астрономии и теоретической астрофизики, ведущий научный сотрудник отдела астрофизики высоких энергий Института космических исследований РАН, – по отделению физических наук. – П. П.

▼ Антон Шапалеров (слева) дегустирует космические продукты питания



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

Новички работают профессионально

На Международной космической станции продолжает работать 17-я основная экспедиция. Для всех троих членов экипажа это первый полет. Сергей Волков и Олег Кононенко стартовали в космос 8 апреля нынешнего года на корабле «Союз ТМА-12». Их американский коллега Гарретт Рейзман отправился на орбиту немногим раньше – 11 марта на шаттле «Индевор» (STS-123). Но в плане практической деятельности называть этих космонавтов новичками даже как-то неудобно – работают они вполне профессионально.

По установленному порядку каждое утро первый сеанс связи с Центром управления полетами начинается с доклада о самочувствии. Обычно докладывает командир экипажа Сергей Волков. И начинает он этот доклад примерно такими словами: «Спали хорошо. Отдохнули. Самочувствие нормальное. Настроение рабочее».

По словам космонавтов, у них не было каких-либо проблем с привыканием к невесомости: чувствовали себя достаточно комфортно и практически сразу начали свободно летать по станции. И это ощущение полета, по их мнению, – самое яркое впечатление от невесомости. Конечно, при подготовке к своей космической вахте «Эридану», как и все космонавты, проходили тренировки на невесомость. Но те 25-секундные искусственные сеансы на самолете не идут ни в какое сравнение с реальностью на орбите, когда невесомость действует постоянно и можно спокойно летать вдоль всей станции.

Сергей Волков и Олег Кононенко прибыли на МКС вместе с корейкой Ли Со Ён. Старожил станции Юрий Маленченко галантно уступил даме свою каюту в Служебном модуле (СМ) «Звезда», а Сергею и Олегу предложил обосноваться в достаточно большом и просторном европейском грузовике ATV «Жюль Верн». Им это настолько понравилось, что и спустя месяц они продолжают там спать и не торопятся перебираться в опустевшие после отлета корабля «Союз ТМА-11» каюты.

Что касается работы, тут космонавтам трудолюбия не занимать. Они не разделяют задания на более важные и менее, а стараются сделать все, что им планируют. Любые изменения в программе полета воспринимают как должное.

Номинальная программа полета, которая разрабатывается еще до старта, – это не догма. Она определяет основные направления, расставляет приоритеты работ. Но реальная жизнь, реальный полет зачастую вносит свои коррективы, и порой очень существенные.

Почему отложили перестыковку «Союза»

На 6 мая была запланирована перестыковка корабля «Союз ТМА-12» со стыковочного отсека (СО) «Пирс» на Функционально-грузовой блок «Заря». Операция в общем-то при-

Полет экипажа МКС-17

Май 2008 года

Экипаж МКС-17:
командир – Сергей Волков
бортинженер-1 – Олег Кононенко
бортинженер-2 – Гарретт Рейзман

В составе станции на 01.05.2008:
ФГБ «Заря»
СМ «Звезда»
Node 1 Unity
LAB Destiny
ШО Quest
СО1 «Пирс»
Node 2 Harmony
Columbus
ATV Jules Verne
«Союз ТМА-12»

вычная, можно сказать, стандартная. Она проводится с 1978 г., то есть со времени полета орбитальной станции «Салют-6», и до сих пор не было ни одной нештатной ситуации.

Для чего проводятся перестыковки наших «Союзов» на МКС? Считается, что оптимальная конфигурация станции – это когда пилотируемый корабль находится на ФГБ, грузовой корабль («Прогресс», или в данном случае – ATV «Жюль Верн») пристыкован к агрегатному отсеку (АО) модуля «Звезда», и еще один грузовик – к СО «Пирс». Такая схема очень удобна для управления ориентацией станции. Двигатели малой тяги грузовика, пристыкованного к АО СМ, эффективно используются для управления по каналам тангажа и рысканья за счет значительного удаления от центра масс станции. Он же проводит и коррекцию орбиты МКС. А тот грузовой корабль, который находится на «Пирсе», участвует в управлении ориентации станции по каналу крена. Его двигатели при этом также работают более эффективно, чем соответствующие двигатели модуля «Звезда», за счет большего плеча от продольной оси МКС.

Чем удобен «Союз» на ФГБ?

Во время выходов в открытый космос по нашей программе два космонавта в российских скафандрах выходят из «Пирса», а третий член экипажа МКС остается в станции. Если по окончании выхода не удастся герметично закрыть люк «Пирса», космонавты могут использовать переходный отсек модуля «Звезда» в качестве резервной шлюзовой камеры (это заложено в его конструкцию) и возвратиться в станцию.

Если же к «Пирсу» пристыкован пилотируемый корабль, ситуация усложняется: во время выхода между кораблем и станцией оказывается разгерметизированный отсек. С точки зрения обеспечения безопасности все члены экипажа МКС должны иметь прямой доступ к «Союзу», который в составе станции исполняет роль единственного спасательного средства для возвращения космонавтов на Землю. Поэтому третий член экипажа во время выхода не может оставаться в станции, а должен находиться в «Союзе», пока двое других работают снару-

жи. В случае нештатной ситуации, связанной с невозможностью обеспечить герметичность «Пирса», участникам выхода придется идти не в переходный отсек модуля «Звезда», а в бытовую отсек «Союза». И тогда, чтобы продолжить полет станции в непрерывном пилотируемом режиме, нужно будет срочно перестыковываться с СО на ФГБ.

Правда, 27 февраля 2004 г. Александр Калери и Майкл Фоул выходили в открытый космос из «Пирса», к которому был пристыкован их «Союз ТМА-3». Никаких чрезвычайных мер тогда не потребовалось. Но, во-первых, они жили на станции вдвоем, так что «проблемы третьего» не существовало, а во-вторых, на тренировках космонавты отмечали, что есть определенные неудобства при входе в скафандрах «Орлан» в бытовую отсек корабля.

Конечно, лучше было бы перестыковку «Союза ТМА-12» на ФГБ сделать заранее, как оно и предусматривалось номинальным планом полета. Однако при решении вопроса о перестыковке мнения разделились. Высказывались опасения, что если вдруг стыковка не удастся, то придется возвращаться на Землю, а причина баллистического спуска (БС) предыдущего корабля до сих пор не установлена. А с другой стороны, когда корабль пристыкован к шлюзовой камере (каковой является отсек «Пирс»), то это облегчает доступ к нему во время выхода в открытый космос и позволяет с меньшими затратами провести инспекцию «подозрительного» пироболта, который в полете предыдущего корабля не позволил спускаемому аппарату (СА) своевременно отделиться от приборно-агрегатного отсека (ПАО).

По предложению наших американских партнеров перестыковка была отложена. Мотивировка: надо сначала разобраться с причинами баллистического спуска корабля «Союз ТМА-11» и выяснить их возможное влияние на спуск корабля «Союз ТМА-12».

Может быть, это свехосторожность. Но ведь в космическом полете надо избегать всего, что могло бы угрожать безопасности экипажа. И в этом плане нельзя сбрасывать со счетов даже самые маловероятные события, если они несут в себе хоть какую-то угрозу.

Очередной грузовик

14 мая 2008 г. в 23:22:56 ДМВ в полном соответствии с номинальным планом полета с космодрома Байконур был запущен грузовой корабль «Прогресс М-64». 17 мая в 00:39:20 ДМВ «Прогресс М-64» состыковался со станцией.

За все время полета МКС это был второй грузовик, который стыковался к ФГБ «Заря». Экипаж станции, понимая, что в данном случае стыковка будет иметь свои особенности, попросил на всякий случай рассказать об этом Сергея Крикалёва – участника первой длительной экспедиции на МКС, в ходе которой к ФГБ причаливал «Прогресс М1-4».

Тогда автоматический режим не смог до конца справиться с поставленной задачей. Грузовик, как ему и положено, сначала шел, ориентируясь на антенны системы «Курс» модуля «Звезда». Затем он должен был перейти на антенны системы «Курс» ФГБ, совершить дооблет и пристыковаться.

Поначалу корабль шел на сближение достаточно уверенно, все было в соответствии с расчетными данными. Но когда он перенацелился на ФГБ, то вместо того, чтобы продолжить сближение, вдруг повернулся носом обратно к СМ и стал раскачиваться, целясь то на СМ, то на ФГБ. Юрию Гидзенко пришлось тогда взять управление в свои руки, то есть перейти на телеоператорный режим управления грузовиком. Ситуация осложнялась еще и тем, что запотело стекло бокса телекамеры корабля. Крикалёв через 9-й иллюминатор модуля «Звезда» контролировал параметры движения грузовика, помогая своему товарищу принимать решения по дальнейшему процессу сближения.

С. К. Крикалёв подробно рассказал и историю этой стыковки, и какие впоследствии были приняты меры. Между тем у «Прогресса М-64» стыковка прошла штатно, и никаких проблем при этом не было.

Поиск причин БС продолжается

Тем временем Межведомственная комиссия по выяснению причин баллистического спуска «Союза ТМА-11» продолжала свою работу.

Основное уже ясно: переход на баллистический спуск произошел из-за того, что один из пяти пироболтов крепления СА к ПАО в нужное время, по команде автоматики, не сработал. Спускаемый аппарат вошел в земную атмосферу в нештатной ориентации

люком вперед. Это и привело к переходу в режим баллистического спуска по команде от концевых контактов свободного гироскопа. Позднее, уже на участке плазмы, остаточная механическая связь между спускаемым аппаратом и приборно-агрегатным отсеком прервалась либо от нагрева пироболта, либо от воздействия аэродинамических нагрузок.

Конечная причина срыва на баллистический спуск уже установлена, но теперь необходимо точно выяснить первопричину несвоевременного срабатывания пироболта.

Рассмотрено 12 версий вероятных причин, которые могли привести к задержке отделения ПАО. По установленному порядку, для однозначного подтверждения какой-либо версии требуется точное воспроизведение ситуации на Земле, чтобы получить тот же результат, как и при реальном событии, в данном случае – при спуске. В результате напряженной работы специалистов часть версий уже отпала, над остальными работа продолжается. И сейчас, на промежуточном этапе, можно сделать такие выводы:

- 1 Причиной срыва СА корабля «Союз ТМА-11» в баллистический режим спуска явилось несвоевременное срабатывание одного из пяти пироболтов, соединяющих СА с ПАО.
- 2 Первопричина несвоевременного срабатывания пироболта может быть установлена после окончания всех наземных имитаций на экспериментальном оборудовании.
- 3 Дополнительную информацию о состоянии пироболта можно будет получить в результате инспекции при выходе в открытый космос, запланированной на июль 2008 г.
- 4 Корабль «Союз ТМА-11» подтвердил высокую надежность, заложенную при проектировании, и обеспечил безопасное возвращение экипажа в резервном режиме баллистического спуска даже при начальной ориентации спускаемого аппарата люком вперед.

Туалетные «страсти»

Не успели утихнуть «страсти» по БС «Союза ТМА-11», как средства массовой информации открыли новую «сенсацию»: на МКС сломался туалет! Некоторые «эксперты от прессы» предсказывали даже возможность прекращения пилотируемого полета станции.

Надо сказать, что такие «предсказания» мы слышим не первый раз. И если бы они имели под собой какое-то обоснование, а не

Проблемы с АСУ глазами NASA

Ежесуточная хроника полета станции, доступная в Сети по адресу http://spaceoperations.nasa.gov/iss_reports/archive_reports.htm, сообщала:

21 мая. Во время использования АСУ в СМ экипаж услышал громкий шум – и вентилятор перестал работать. После некоторых ремонтных процедур космонавты сообщили, что не работает газожидкостный разделитель МНР-НС. Экипаж заменил сепаратор запасным, но сообщил, что в АСУ нет отсоса. Затем заменили фильтр-вставку, и сначала отсос был нормальным, но позже опять ослаб. ЦУП-М рекомендовал экипажу расконсервировать и использовать АСУ в «Союзе».



▲ Малогабаритный насос-разделитель МНР-НС

25 мая. Во время использования АСУ [21 мая] экипаж услышал сильный шум, а позднее загорелся светодиод «Разделение». Космонавты заменили разделитель, являющийся частью блока насоса, но отсос в системе оставался слабым. Сегодня было принято решение, что экипаж заменит малогабаритный насос-разделитель МНР последним запасным устройством, имеющимся на борту. По предварительным данным, после замены проблема устранена, но специалисты продолжают отслеживать ситуацию. Идет подготовка к запуску запасного МНР на 1J [STS-124], если потребуется.

27 мая. Продолжается поиск неисправности российского туалета АСУ. Почти все компоненты системы на данный момент заменены, но работа сепаратора не улучшилась. Специалисты полагают, что проблема в насосе разделителя, хотя именно такие признаки неисправности ранее не отмечались. Готовятся новые инструкции по временному ручному управлению насосом, а экипаж пока использует запасную систему сбора – приемники с отжимом, которые работают нормально. Но поскольку они являются расходным ресурсом, в список грузов 1J добавлены дополнительные приемники с отжимом и новый разделитель – наземный экземпляр из Центра Кеннеди.

29 мая. Сегодня утром в Центре Кеннеди запасной насос для разделителя МНР-НС и набор приемников с отжимом были загружены на «Дискавери». РКК «Энергия» планирует замену на 4 июня.

31 мая. Экипажу переданы детальные инструкции по использованию американских устройств сбора урины с российскими приемниками с отжимом с использованием специального адаптера... После перекачки урины приемник с отжимом остается на контейнере ЕДВ на удалении. Приемники с отжимом и устройства сбора урины везет STS-124 вместе с запасным насосом для газожидкостного разделителя МНР-НС.



▲ Общий вид туалета на борту МКС

▼ Олег Кононенко и Сергей Волков в европейском грузовом корабле Jules Verne



просто игру на обывателя, то полет экипажей длительных экспедиций давно бы уже пришлось прекратить. Взять хотя бы прошлогоднюю ситуацию с отказом компьютеров на российском сегменте МКС. Ведь без них станция практически оставалась неуправляемой. И тогда, и сейчас главные усилия специалистов были направлены на продолжение программы пилотируемых полетов, без каких-либо перерывов из-за этих нештатных ситуаций. И тогда, и сейчас мы в первую очередь думаем о том, чтобы обеспечить безопасный полет экипажа и выполнение запланированной программы.

Проблемы с туалетом на МКС возникали и раньше. Надо сказать, что на этапе проектирования станции в ее составе, кроме нашего СМ «Звезда», который до сих пор в одиночку обеспечивает необходимые условия для жизнедеятельности экипажа, предполагался еще и американский жилой модуль, где должны были находиться и соответствующие «удобства». Наши заокеанские коллеги давно отказались от этого модуля, но, понимая, что при увеличении численности экипажа МКС с трех до шести человек одного туалета будет недостаточно, они заказали в РКК «Энергия» второй комплект ассенизационного устройства. Пока этот комплект проходит «обкатку» на Земле в США и вскоре будет доставлен на станцию на одном из шаттлов.

Пока же экипаж МКС обходится одним санузлом, а он, как любое техническое устройство, имеет право на отказы. Время от времени в нем засоряется фильтр помпы, который разделяет жидкие и газообразные фазы. Его приходится чистить, чтобы восстановить работоспособность. По-видимому, в жидкостных магистралях образуются колонии бактерий, которые и забивают этот фильтр.

Очередной такой «засор», причем довольно основательный, пришелся на 17-ю экспедицию. Экипажу разрешили несколько дней пользоваться туалетом корабля «Союз ТМА-12».

Что достаточно просто решается в земных условиях, в мире тяжести, порой вырастает в сложную техническую проблему, когда речь заходит об условиях невесомости. Специалисты на Земле совместно с экипажем станции, как это уже не раз бывало, на-

шли возможность использования техники на благо человека, хотя и не совсем в штатном режиме.

На мысе Канаверал в это время готовился к отправке на МКС шаттл «Дискавери» (STS-124). Хотя состав его грузов уже был определен и согласован заинтересованными сторонами, пришлось потесниться. Вместо некоторых российских грузов на этом шаттле отправилась в космос 16-килограммовая новая помпа для ассенизационного устройства на МКС.

А программу выполнять надо...

Пока Земля решала сложные технические проблемы, связанные с обеспечением штатного продолжения полета МКС, космонавты выполняли на борту предписанные им научные эксперименты. В первых числах мая вместо отложенной перестыковки корабля «Союз ТМА-12» они начали проводить эксперимент «Бар», целью которого является отработка методики выявления признаков истечения воздуха из модулей МКС. Продолжались медицинские эксперименты, в частности по исследованию биоактивности сердца в покое.

Все без исключения космонавты с удовольствием выполняют эксперименты, связанные с наблюдением Земли. Вот, например, геофизический эксперимент «Диатомея», названный по имени одноклеточной микроводоросли, от которой зависит продуктивность океана. Этими водорослями питаются морские рачки, которые, в свою очередь, служат кормом для многих видов рыб. По мнению ученых, эксперимент позволит определить перспективные для рыболовства районы.

Космонавты снимают с орбиты с помощью специальной фотоаппаратуры высокого разрешения места скопления водорослей, определяя таким образом точные координаты «рыбных мест». Снимать надо при определенном угле Солнца и в определенное время суток.

Подобный эксперимент проводился в конце прошлого века во время полета орбитальной станции «Мир». Тогда Всесоюзный НИИ рыбного хозяйства и океанологии СССР передавал точные координаты «рыбных мест» непосредственно промысловым су-

дам. О том, насколько она была ценной, говорит тот факт, что капитаны иностранных траулеров старались перехватывать эти радиодиаграммы. А вот теперь, к сожалению, после приватизации рыболовного флота наблюдения с орбиты перестали быть востребованными промысловиками, и космические фотоснимки сейчас используются только для научных исследований и пополнения уникального банка данных.

Возможно, вскоре данные из космоса вновь, как и во времена комплекса «Мир», станут использоваться рыбаками. Как сообщили в Федеральном агентстве по рыболовству, на коллегии агентства рассматривался вопрос о внедрении в практику научных исследований в области рыболовства, в частности, результатов эксперимента «Диатомея».

Грузовой корабль «Прогресс М-64» доставил на МКС очередной отряд «космических» улиток. Учитывая неудачный этап эксперимента годичной давности, когда все 45 отправленных на орбиту крымских улиток не дожили до возвращения на Землю, ученые на этот раз вновь отправили в космос грузинских особей, сородичи которых отлично зарекомендовали себя в предыдущих космических путешествиях.

Улиток разделили на три группы, по 30 особей в каждой. Перед полетом их прооперировали. Одной группе удалили кусочек раковины, другой – по одному глазному щупальцу, а улиткам из третьей группы ампутируют около 1 см задней части ноги. Улитки вернутся на Землю в октябре на корабле «Союз ТМА-12» с Сергеем Волковым и Олегом Кононенко.

На Земле остались еще две контрольные группы. Одна – в свободном режиме, в привычных условиях обитания, а другая, помещенная в такие же «космические» контейнеры с определенной температурой, будет пребывать в течение пяти месяцев в состоянии «спячки», как и их собратья на орбите. После возвращения улиток-«космонавтов» ученые сравнят результаты, полученные в этом исследовании.

Эксперименты над моллюсками помогут лучше понять функционирование вестибулярного аппарата человека в космосе, поскольку принципиально различия органов равновесия человека и улиток нет.

Что нам июнь готовит?

Конец мая у экипажа МКС-17 был занят подготовкой к предстоящему полету STS-124. Эта миссия очень ответственная – как, впрочем, и любой из оставшихся полетов шаттлов до снятия их с эксплуатации (2010 г. уже не за горами!). «Дискавери» предстоит привезти на МКС основную герметичную секцию японского лабораторного модуля «Кибо». Первую часть этого модуля под названием ELM-PS «Индевор» STS-123 доставил на станцию в марте.

Кроме того, на «Дискавери» прилетит новый бортинженер-2 Грегори Шамитофф, который сменил своего коллегу по отряду астронавтов NASA Гарретта Рейзмана. Так что Рейзман уже «пакет чемоданы», готовясь к возвращению на Землю.

По гринвичскому времени старт шаттла намечен на 31 мая, но в Москве это будет уже начало следующих суток, то есть 1 июня.

▼ «Если на клетке слона прочтешь надпись «буйвол», не верь глазам своим»



А. Красильников.
«Новости космонавтики»

14 мая в 23:22:56.216 ДМВ (20:22:56 UTC) с 5-й пусковой установки 1-й площадки космодрома Байконур стартовыми расчетами предприятий Роскосмоса был успешно осуществлен пуск ракеты-носителя (РН) «Союз-У» (11А511У № Ш15000-110) с транспортным грузовым кораблем (ТКГ) «Прогресс М-64» (11Ф615А55 №364).

Аппарат отделился от третьей ступени РН в 23:31:45.119 и вышел на орбиту с параметрами (в скобках – расчетные):

- наклонение – 51.65° (51.66±0.06);
- минимальная высота – 193.93 км (193+7/-15);
- максимальная высота – 243.89 км (245±42);
- период обращения – 88.57 мин (88.59±0.37).

В каталоге Стратегического командования США грузовой корабль получил номер **32847** и международное обозначение **2008-023А**.

Это был 74-й запуск по программе МКС и 119-й для грузовиков типа «Прогресс». В графике сборки и эксплуатации станции ему был присвоен индекс 29Р.

Стартовая масса аппарата составила 7057±5 кг. Из 2363 кг грузов для нужд МКС и 17-й экспедиции 1293 кг аппаратуры и оборудования располагалось в грузовом отсеке, 820 кг топлива, воздуха, кислорода и питьевой воды – в отсеке компонентов дозаправки и 250 кг топлива для нужд станции из общего количества 880 кг – в баках комбинированной двигательной установки.

Подготовка к старту

19 февраля ракета «Союз-У» покинула самарский «ЦСКБ-Прогресс» и через три дня добралась до байконурской станции Тюратам. После таможенного оформления блоки РН были доставлены в монтажно-испытательный корпус (МИК) площадки 112 космодрома.

Корабль «Прогресс М-64» с вспомогательным оборудованием прибыл на Байконур 25 марта. Его перевезли в МИК 254-й площадки, где выгрузили из вагона и установили в стенд. В начале апреля проводились автономные включения систем грузовика. 3 апреля аппарат осмотрел экипаж МКС-17.

9 апреля специалисты уложили на рабочее место вторую ступень ракеты, осмотрели блоки первой ступени и подготовили их к пневматическим испытаниям. 15 апреля выполнялась сборка «пакета» (блоки 1-й ступени присоединялись ко 2-й ступени) и автономные тесты систем РН.

В середине апреля состоялись комплексные испытания корабля с проверкой взаимодействия и взаимовлияния его систем. 15 апреля проводилась «качка» грузовика: путем его наклонов в разные стороны подтверждалась способность системы управления парировать отклонения по тангажу и рысканью.

16 апреля в беззховой камере оценивалась совместимость радиосистем аппарата, в частности – командной «Квант-В», контроля орбиты 38Г6, телеметрической БР-9ЦУ-3 и сближения и стыковки «Курс». 17 апреля 364-ю машину отправили в вакуумную каме-



Фото С. Казака

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

«Прогресс М-64»: скафандр, 90 улиток и предвестник землетрясений «Всплеск»

ру, где с 18 апреля выполнялись испытания на герметичность.

30 апреля готовилось оборудование стартового комплекса (СК) 17П32-5 площадки 1. Зачетные испытания систем СК со сливом кислорода и азота из цистерн в его подземные хранилища были проведены 5 мая. В этот же день баки «Прогресса М-64» были заправлены компонентами топлива и сжатыми газами, а в МИКе собирали схему для пневматических тестов «Союза-У». 7 мая корабль состыковали с переходным отсеком. Кроме того, были осуществлены комплексные испытания ракеты.

8 мая после авторского осмотра на грузовик установили обтекатель РН. На 1-й площадке выполнялась тренировка по связи расчетов космодрома. 10 мая космическую головную часть с аппаратом отвезли в МИК площадки 112 для общей сборки с ракетой, законченной 11 мая.

12 мая «Союз-У» транспортировали на стартовый комплекс 17П32-5, где на пусковой установке подняли в вертикальное положение и обхватили фермами обслуживания. К ракете подсоединили наземный комплекс, затем состоялись генеральные испытания (отработка циклограммы полета РН от момента старта до отделения корабля). 13 мая осуществлялись проверки систем «Союза-У», а также контрольный набор его стартовой готовности с имитацией заправки. Утром 14 мая в грузовик доукладывалось оборудование.

Грузы

Для Сергея Волкова на «Прогрессе М-64» доставляется новый взлетно-посадочный скафандр «Сокол КВ-2», так как на имеющемся

у него скафандре перед запуском «Союза ТМА-12» сломалась правая молния-застежка силовой оболочки. По данным NASA, «поврежденный» «Сокол КВ-2» будет спущен на Землю в июне на шаттле «Дискавери» (STS-124) и передан российской стороне для осмотра.

На станцию летит уже 7-й по счету «экипаж», состоящий из 90 грузинских виноградных улиток. В эксперименте «Регенерация», цель которого – исследовать особенности регенерации тканей в невесомости, будут участвовать молодые брюхоногие, так как они выносливее и отращивание у них происходит быстрее. Улитки приземлятся в октябре вместе с 17-й экспедицией.

На МКС также направляется научная аппаратура «Всплеск» для одноименного геофизического эксперимента, задача которого – долговременный мониторинг сейсмических эффектов и всплесков высокоэнергичных заряженных частиц в околоземном космическом пространстве для оценки возможности прогноза землетрясений. Аналогичная цель поставлена перед аппаратурой «Арина» на спутнике «Ресурс-ДК», запущенном в 2006 г. Оба эксперимента подготовлены в Институте космофизики (ИНКОС) Московского инженерно-физического института под руководством директора ИНКОС, профессора, д.ф.-м.н. А. М. Гальпера.

Прибор «Всплеск» представляет собой автономный скантillationный спектрометр-телескоп, выполненный в виде моноблока массой 13.6 кг и размерами 435×360×430 мм, и позволяет регистрировать (как в радиационном поясе Земли, так и под ним) всплески интенсивности высокоэнергичных протонов и электронов в диапа-

зонах энергий 30–100 МэВ и 3–30 МэВ соответственно.

Установку инструмента на Служебном модуле (СМ) «Звезда» и его подключение должен осуществить экипаж МКС-17 в ходе выхода (ВКД №20) в открытый космос 10–11 июля из стыковочного отсека (СО) «Пирс». Тепловой режим аппаратуры во время эксплуатации (от 0 до +40°C) будет обеспечивать автоматическая система терморегулирования, в состав которой входят два автономных средства электрообогрева мощностью 10 Вт каждый, радиационные поверхности на корпусе и экранно-вакуумная теплоизоляция (ЭВТИ).

Грузовик везет стыковочную мишень с адаптером, которую также смонтируют в июльском выходе на переходном отсеке (ПХО) СМ «Звезда». Она будет нужна для причаливания к зенитному узлу ПХО корабля «Прогресс М-С02» с модулем МИМ-2 в августе 2009 г.

На борту «Прогресса М-64» находится спроектированный российскими, болгарскими и немецкими инженерами комплекс «Нейролаб-2000М», позволяющий оценить путем чередования отдыха и решения тестов психологическое и физиологическое состояние космонавта в реальном времени (в том числе распознать стресс). Он состоит из специального жилета, в карманах которого располагаются измерительные приборы. С их помощью и посредством датчиков, крепящихся к телу и на голову испытуемого, будут «сниматься» электрокардиограмма, электромиограмма, характеристики электрокожного сопротивления, показатели артериального давления, пневмограмма и параметры речи.

На станцию отправляется и 40-килограммовый комплект для ремонтно-восстановительных работ. Инструменты из него космонавты будут использовать в ходе ВКД №20 для осмотра «Союза ТМА-12». В частности, они могут проинспектировать пироболты пятого пирозамка на ферме ПХО приборно-агрегатного отсека и подходящие к ним кабели, так как несрабатывание пиропатрона этого замка на двух предыдущих «Союзах ТМА» привело к баллистическим спускам (БС).

Грузовик везет хладагент для его выполнения в системе кондиционирования воздуха СКВ-2 российского сегмента (РС), так как 29 апреля после замены компрессорной установки из нее в атмосферу станции вылилось 600 г хладона-218 (октафторпропан C₃F₈).

В рамках эксперимента «Растения» на МКС доставляется новый корневой модуль для оранжереи «Лада» с целью выращивания семян карликового ячменя в течение не менее трех месяцев, а для эксперимента «Аквариум» – пакет с покоящимися формами животных организмов (яйца трех видов ракообразных и личинки хирономиды).

Компания «Кентавр-Наука» посылает россиянам по одному сменному комбинезону и несколько пар тонких брюк, изготовленных из «дышащей» ткани и оснащенных облегчающими работу сеточками, липучками и крючками, а Институт медико-биологических проблем – 15 кг свежих овощей и фруктов (томатов, яблок, грейпфрутов, апельсина и лимона).

В корабль также уложены шесть сборок пассивных дозиметров (СПД), 20 пеналов с пассивными детекторами и 32 твердотельных датчика для эксперимента «Матрешка-Р» (оценка воздействия радиационной опасности на тело астронавта). Сборки СПД размещены на местах экспонирования в РС, а пеналами и датчиками «нашпигованы» шаровой тканезквивалентный фантом, лежащий в СО. Все это «хозяйство» будет накапливать дозу до возвращения в октябре.

Космонавты найдут в грузовике новый портрет основоположника космонавтики Константина Циолковского (старый таинственным образом исчез со станции), журналы «Российский космос» и GEO, а также девять DVD-дисков с отечественными и зарубежными фильмами: экранизация повести Михаила Булгакова «Собачье сердце», спектакль кукольного театра Сергея Образцова «Необыкновенный концерт», комедии «Ирония судьбы-2. Продолжение», «Астерикс на Олимпийских играх» и «Игры джентльменов» братьев Кознов, мистика «Иллюзионист», мелодрамы «Знакомьтесь: Джо Блэк» и «Вдали от нее», полнометражный анимационный фильм «Унесенные призраками».

К своему 44-летию, отмечаемому 21 июня, бортинженер-1 Олег Кононенко получит в подарок диски с домашним видео и песнями бардов от телеканала «Звезда».

Автономный полет

14 мая после выхода на орбиту у «Прогресса М-64» штатно раскрылись две солнечные батареи (СБ-2 и СБ-4) и четыре антенны системы «Курс» (2АСФ-М-ВКА №1, 2АСФ-М-ВКА №2, 2АО-ВКА и АКР-ВКА).

15 мая на витках 3 и 4 полета грузовик, истратив 125 кг топлива, выполнил двухимпульсный маневр с включениями сблизжающе-корректирующего двигателя (СКД) в 03:12:27 (величина импульса – 23.06 м/с) и в 03:50:36 ДМВ (23.48 м/с) и оказался на орбите с параметрами:

- *наклонение* – 51.66°;
- *минимальная высота* – 265.20 км;
- *максимальная высота* – 321.61 км;
- *период обращения* – 90.18 мин.

16 мая в 00:45:52 на 18-м витке корабль, используя СКД, осуществил одноимпульсный маневр (1.13 м/с) длительностью 4 сек и с расходом топлива 8.25 кг и перешел на орбиту с параметрами:

- *наклонение* – 51.66°;
- *минимальная высота* – 265.34 км;
- *максимальная высота* – 325.43 км;
- *период обращения* – 90.22 мин.

Необычная стыковка

Изначально прибытие «Прогресса М-64» намечалось к «Пирсу». Однако в конце апреля перестыковка корабля «Союз ТМА-12» с СО «Пирс» на Функциональ-

Перечень грузов ТКГ «Прогресс М-63»	
Наименование	Масса, кг
В грузовом отсеке:	1292.91
♦ Средства обеспечения газового состава (датчик давления индукционный ДДИ-1 – 3 шт., укладка с плотнотканями АК-1М для газоаналитической аппаратуры – 4 шт., укладка с принадлежностями к анализатору оперативного контроля ГАНК-4М, вентилятор МЦ 12-4 для системы удаления вредных примесей БМП)	4.19
♦ Средства водообеспечения (узел бактериальной очистки со шлангом, блок колонок очистки, блок подачи конденсата с пультом управления, шланг – 3 шт., кабель)	28.92
♦ Средства санитарно-гигиенического обеспечения (контейнер твердых отходов – 12 шт., емкость для воды ЕДВ – 5 шт., переходник и указатель заполнения для ЕДВ, сборник с отжимом, М-приемник со шлангом – 3 шт., компрессор-М, укладка салфеток – 3 шт., емкость с консервантом – 3 шт., шланг-тройник, фильтр-вставка – 3 шт., контейнер бытовых отходов мягкий – 10 шт., укладка с пылесборниками, вкладыш – 10 шт., сборник)	128.26
♦ Средства обеспечения пищи (контейнер с рационами питания – 34 шт., упаковка с салфетками для средств приема пищи – 5 шт., пакет для пищевых отходов с резиновым жгутом – 100 шт., контейнер с набором свежих продуктов – 4 шт.)	258.24
♦ Одежда и средства личной гигиены (упаковка с влажными салфетками – 20 шт., упаковка с влажными полотенцами – 40 шт., упаковка с сухими салфетками – 4 шт., упаковка с сухими полотенцами – 17 шт., упаковка с салфетками для полости рта – 4 шт., набор для личной гигиены «Комфорт-3М», комплект «Азия» – 2 шт., спальный мешок СПМ-2МН – 2 шт., вкладыш к спальн. мешку – 4 шт., обувь меховая полетная – 4 шт., белье «Камелия» – 60 шт., брюки – 4 шт., комбинезон сменный – 3 шт., комбинезон оператора, гарнитур облегченный – 11 шт., носки тонкие – 30 шт., повязка на глаза – 9 шт., укладка с жевательной резинкой – 2 шт.)	103.95
♦ Средства профилактики неблагоприятного действия невесомости (компенсационный костюм «Пингвин-3» – 4 шт., блок управления для велотренажера ВБ-3, костюм электростимуляции – 2 шт.)	16.97
♦ Средства оказания медицинской помощи (медукладка – 6 шт.)	2.62
♦ Оборудование медицинского контроля и обследования (комплект расходных материалов для «Кардиокассеты-2000» – 2 шт., измеритель объема голени)	0.42
♦ Средства контроля чистоты атмосферы и уборки станции (упаковка с санитарными салфетками для поверхностей – 2 шт., укладка для комплекса «Экосфера»)	2.53
♦ Средства индивидуальной защиты (баллон кислородный БК-3М – 5 шт., патрон полнотельный литиевый ЛП-9 – 4 шт., емкость 5ПТ с водой – 2 шт., комплект запасных инструментов и принадлежностей ЗИП-2М, комплект белья – 2 шт., блок радиотелеметрической аппаратуры БРА-2 – 2 шт., батарея 825МЗ – 3 шт.)	98.08
♦ Система обеспечения теплового режима (сменный блок для сменной панели насосов – 2 шт., вентилятор, баллон для системы кондиционирования воздуха – 4 шт., фиксатор – 6 шт.)	15.46
♦ Система телефонно-телеграфной связи (прибор СУ-95, кабель – 2 шт.)	1.29
♦ Система управления бортовой аппаратурой (кабель для «Всплеска», блок синхронизации и времени модернизированный, защитная крышка для пульта питания систем ППС-31, лэптоп IBM А31р)	7.57
♦ Средства освещения (светильник СД1 – 5 шт.)	3.05
♦ Система электропитания (аккумуляторная батарея)	76.80
♦ Бортовая информационно-телеметрическая система (кабель – 8 шт.)	3.30
♦ Средства технического обслуживания и ремонта (патронати с инструментом и удлинительными, мешок для контейнера – 22 шт., держатель – 2 шт., чехол и два болта в комплекте для инспекций отверстий, киперная лента, укладка для универсального коммутатора УКР-50, комплект для ремонтно-восстановительных работ на «Союзе ТМА-12»)	47.65
♦ Комплект средств поддержки экипажа (комплект бортодокументации, бортиструкция РРР, комплект бортодокументации для ВКД, посылка для экипажа – 3 шт.)	13.44
♦ Видео- и фотоаппаратура (видеокассета DVCAM – 10 шт., жесткий диск с футляром – 2 шт., батарейка – 24 шт.)	1.25
♦ Система стыковки и внутреннего перехода (пружина – 8 шт.)	0.08
♦ Комплект целевых нагрузок (аппаратура и оборудование для экспериментов «Аквариум», «Всплеск», «Матрешка-Р», «Пилот», «Плазменный кристалл», «Растения» и «Регенерация»)	42.45
♦ Снаряжение для экипажа корабля «Союз ТМА-12» (скафандр «Сокол КВ-2»)	8.40
♦ Дополнительное оборудование для СМ «Звезда» (мишень стыковки с адаптером)	8.74
♦ Оборудование для ФБ «Заря» (комплект «Фунгистат», укладка с пробирками – 2 шт., изолирующий противогаз ИПК 1М – 3 шт., извещатель дыма электроиндукционный ИДЭ-2 – 3 шт., приспособление для чистки иглы ИДЭ-2 – 10 шт.)	13.15
♦ Оборудование для американского сегмента (контейнер с рационами питания – 28 шт., кацельерские принадлежности, средства гигиены, одежда, аппаратура для экспериментов SLeep и SDO, лэптоп IBM А31р – 4 шт., средства оказания медицинской помощи, контроля среды обитания, защиты от акустических шумов и профилактики воздействия невесомости, оборудование для телевидения высокой четкости HDTV и системы регулирования параметров окружающей среды и обеспечения жизнедеятельности, двойная термоизолирующая сумка со сменными капсулами ICERAC – 2 шт.)	406.10
В отсеке компонентов дозаправки:	819.80
♦ Топливо в баках системы дозаправки (окислитель – 227.20 кг, горючее – 122.90 кг)	350.10
♦ Газ в баллонах средств подачи кислорода (воздух – 20.90 кг, кислород – 28.80 кг)	49.70
♦ Вода в баках системы «Родник»	420.00
В баках комбинированной двигательной установки:	
♦ Топливо для нужд МКС (при реализации штатной стыковки)	250.00
Всего:	2362.71

но-грузовой блок (ФГБ) «Заря», планировавшаяся на 7 мая, была отложена на конец августа вследствие необходимости разобраться с причинами БС «Союза ТМА-11». А так как агрегатный отсек (АО) СМ «Звезда» сейчас занимает европейский корабль ATV, новому грузовику ничего не оставалось, как поменять «порт назначения» с «Пирса» на «Зарю».

В программе МКС до этого было всего две стыковки «Прогресса» к надирному узлу ФГБ: в конце 2000 г. «Прогресс М1-4» дважды причаливал к нему, причем в режиме телеоператорного управления (ТОРУ). «Грузовики» предпочтительнее принимать на АО «Звезды» или на СО, так как в первом случае с их помощью можно проводить коррекции орбиты станции и обеспечивать управление ею по тангажу и рысканью, а во втором – осуществлять маневры уклонения МКС от космического мусора и управлять ею по крену. Нахождение на «Заре» не лишает «Прогресса» подобных возможностей, но делает их менее эффективными.

Итак, в ночь на 17 мая корабль начал автономное сближение со станцией, в ходе которого выполнил шесть рассчитанных им самостоятельно маневров. В 00:02 ДМВ командир МКС Сергей Волков доложил: «Наблюдаем «Прогресс». Есть данные «Курса» и “Прогноза”. В 00:17, когда Сергей «приводил в чувство» пульт ТОРУ, грузовик приступил к облету станции, затем развернулся по крену и нацелился на нижний узел «Зари».

В 00:23 аппарат переключился с «Курса» СМ на «Курс» ФГБ. «Есть «Захват». Уход станции вверх по тангажу. Возвращается в центр. Зависание в конусе. 155 м, 0.09 м/с. Узел ФГБ располагается правее одной клетки от центра ВКУ», – сообщил командир в 00:25. Текущее расстояние до МКС и относительную скорость он также считал с видео-контрольного устройства – ВКУ.

Находясь «на свету» и вне зоны радиовидимости российских наземных измерительных пунктов, корабль еще 5 мин висел напротив узла «Зари». Вторая половина причаливания и касание специально планировались в «тени», так как в этом случае экипажу создаются наилучшие условия для наблюдения стыковки.

В 00:30 грузовик начал причаливание к станции. Сергей Волков вел подробный репортаж: «Набор радиальной скорости. Контролируем автоматический режим. 142 м, 0.63 м/с. Узел находится правее центра ВКУ. Продолжаем контроль. 109 м, 0.71 м/с. Узел левее полклетки от центра ВКУ. 75 м, 0.35 м/с. Наблюдаем выносной крест. ССВП (система стыковки и внутреннего перехода. – Авт.) готов. Мишень в центре ВКУ. 35 м. Мишень ушла на полклетки влево. Все углы в норме. Есть небольшой уход вправо и вниз примерно на полклетки. Мишень в центре. Скорость сближения в норме. 25 м. Есть небольшой крен порядка 3°. Идет восстановление по крену. Подходим в область 10 м. Скорость в норме. Мишень в центре ВКУ. По направлению совпадает, по тангажу примерно полградуса. Скорость чуть выше 0.15 м/с. 4 м. Ожидаем касания. Есть касание. Сцепка».

«Поздравляем с успешной стыковкой грузовика – первой в вашем полете», – доносилось с Земли.

«Прогресс М-64» коснулся надирного узла ФГБ «Заря» в 00:39:20 ДМВ, на 10 сек (!) раньше срока. В этот момент МКС шла по орбите с перигеем 338.0 км и апогеем 356.1 км.

Корабль будет «гостить» на станции до конца августа, когда освободит свой причал для перемещения «Союза ТМА-12».

Руководитель полета рассказывает

После стыковки руководитель полета РС МКС Владимир Соловьёв ответил на вопросы журналистов.

О скафандре «Сокол КВ-2»: «На скафандре командира, улетавшем вместе с ним, мы получили замечание, связанное с расстыковкой молнии. Он остался работоспособным, герметичным и полностью выполняет все свои функции. Но к его силовой оболочке у нас имеется замечание. Мы умеем преодолевать это. На борту есть специальные стяжки, которые силовую оболочку продолжают делать силовой. Тем не менее посчитали, что лучше подобрать на Земле скафандр без замечаний к молнии и послать его на борт.

И вот он прилетел. Серёжа Волков на себя примерит его и поменяет. А старый скафандр отложим в качестве запаса. Мысль насчет его возвращения на шаттле может и интересная, но как-то не задумывались. Можно было бы попросить американцев спустить. Хотя мы сейчас к возвращениям шаттлом с некоторой опаской относимся, потому что дерут они за это очень много».

Об инспекции «Союза ТМА-12» в ходе ВКД №20: «Мы планируем выход в середине июля. Есть штатные задачи для него, посвященные в основном разворачиванию научной аппаратуры. Но мы, конечно же, будем проводить осмотр. Первым делом сфотографируем «Союз» и вообще все его места, которые могут повлечь за собой баллистический спуск. Мы обсуждаем проблему, каким образом в процессе выхода обследовать «Союз» более детально, с помощью рук космонавтов или головы. Нужно взглянуть на какие-нибудь люки и клапаны ЭВТИ с тем, чтобы набрать еще больше информации, которая могла бы привести нас к единственной версии БС».

Об инструментах на «Прогрессе М-64» для осмотра «Союза ТМА-12»: «Мы кое-что изготовили для этого грузовика. И не только с точки зрения инструмента для выхода, а для дополнительной экспертизы «Союза» как внутри, так и снаружи. Но это еще подлежит определению. Просто мы подготовились с тем, чтобы можно было доставить. А вот что касается его использования, то нам еще надо продумать методику и технологию, как и что там посмотреть и применить, только с тем, чтобы получить информацию».

По первоначальному плану после расстыковки от МКС «Про-

гресс М-64» должен был в течение не более пяти дней осуществлять очередные сеансы эксперимента «Плазма-Прогресс». Однако В. Соловьёв сказал следующее:

«Пока таких мыслей нет. Мы сейчас очень активно предлагаем разного рода научным организациям использовать грузовик как лабораторию или мишень для проведения экспериментов как на нем, так и с ним. С этим кораблем мы этого пока не планируем. Намечаем с некоторыми последующими. Но если возникнет интерес к моменту завершения работ, то мы его охотно отдадим, что-бы добро не пропадало. Там всегда есть резервы по энергетике и топливу».

План российских пусков к МКС

Во внутреннем графике NASA от 7 мая опубликованы предварительные даты ближайших российских стартов к станции:

- 10.09.2008 – «Прогресс М-65» (№365),
- 12.10.2008 – «Союз ТМА-13» (№223),
- 26.11.2008 – «Прогресс М-01М» (№401),
- 10.02.2009 – «Прогресс М-66» (№366),
- 25.03.2009 – «Союз ТМА-14» (№224),
- 22.04.2009 – «Прогресс М-02М» (№402),
- 25.05.2009 – «Союз ТМА-15» (№225),
- 24.06.2009 – «Прогресс М»,
- 15.08.2009 – «Прогресс М-С02» (№302),
- 01.10.2009 – «Союз ТМА-16» (№226),
- 30.10.2009 – «Прогресс М»,
- 16.11.2009 – «Союз ТМА».

По баллистическим данным А.Киреева и материалам ЦУП-М, РКК «Энергия», Роскосмоса, ФКЦ «Байконур», ИТАР-ТАСС, Интерфакс, «Казахстан сегодня», «Акадо-Столица», МИФИ и NASA



Фото С. Казака

Программа развития российского сегмента МКС

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

Строительство МКС наконец-то вступило в завершающую стадию. Недавно к станции был пристыкован европейский модуль «Колумб», на очереди – японская «Надежда». В конце 2009 г. шаттл доставит на МКС последние элементы американского сегмента – узловой модуль Node 3 и модуль наблюдения «Купол». Таким образом, партнеры России по МКС (США, Канада, ЕКА и Япония) с 2010 г. будут иметь полностью собранный сегмент и смогут приступить к его полномасштабной эксплуатации, выполняя научные эксперименты и исследования в интересах национальных космических агентств.

А как же обстоят дела с нашим, российским сегментом? В настоящее время в него входят три модуля: ФГБ «Заря», СМ «Звезда» и СО1 «Пирс». При этом ФГБ «Заря» юридически принадлежит США, так как он был построен по контракту за американские деньги. Его относят к российскому сегменту (РС) лишь потому, что его бортовыми системами управляет ЦУП-М и обслуживается он в основном российскими космонавтами.

По словам президента РКК «Энергия» В. А. Лопоты, в соответствии с Федеральной космической программой уже к 2010 г. в составе РС МКС должно было быть 10 модулей, но из-за значительного недофинансирования строительство российского сегмента затянулось. Изготовление и сроки запусков модулей сдвинулись «вправо» на неопределенное время. Поэтому в РКК «Энергия», отвечающей за создание и эксплуатацию РС, была разработана скорректированная программа развития российского сегмента МКС. В соответствии с ней для дооснащения РС МКС в период с 2009 по 2015 гг. предполагается запустить шесть новых модулей в следующей очередности.

Малый исследовательский модуль-2 – стыковочный отсек-2 (МИМ2-СО2) предназначен для создания на МКС четвертого стыковочного порта для приема кораблей «Союз» и «Прогресс» с обеспечением дозаправки станции топливом. Дополнительный стыковочный узел необходим для увеличения экипажа МКС до шести человек (в связи с этим на станции должны постоянно находиться

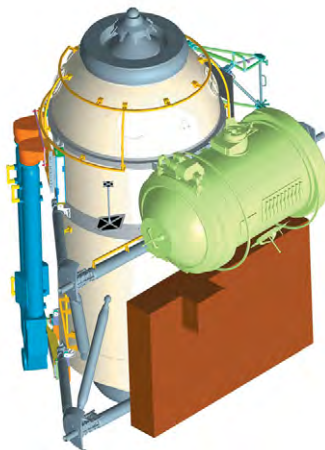


дваться два корабля «Союз»). Кроме того, из этого модуля космонавты смогут выходить в открытый космос.

Основные тактико-технические характеристики (ТТХ) модуля: масса – 4000 кг; диаметр – 2.6 м; длина – 4.6 м; объем гермоотсека – 12.5 м³; масса доставляемых грузов – до 1000 кг; объем для хранения грузов внутри гермоотсека – до 2.5 м³; одно рабочее место для научного оборудования на внешней поверхности модуля.

Запуск модуля планируется на август 2009 г. с помощью РН «Союз-ФГ». К МКС он будет доставлен специализированным грузовым кораблем «Прогресс М-СО2» (№ 302; стартовая масса – 7290 кг) и пристыкован к зенитному (верхнему) стыковочному узлу СМ «Звезда».

Малый исследовательский модуль-1 – стыковочно-грузовой модуль (МИМ1-СГМ) предназначен для обеспечения эксплуатации кораблей «Союз» и «Прогресс», а также для доставки на МКС различных грузов. Этот модуль изготавливается по контракту с NASA; его подробное описание опубликовано в *НК* № 6, 2007, с. 20–21.



ТТХ модуля: стартовая масса – 7900 кг; диаметр – 2.4 м; длина – 6.55 м; объем гермоотсека – 18 м³; объем для хранения грузов внутри гермоотсека – 5 м³; одно рабочее место на внешней поверхности модуля.

Общая масса доставляемых грузов – 3200 кг, из них 1400 кг американских грузов внутри модуля и 1800 кг грузов, размещаемых снаружи. На внешней поверхности модуля будут закреплены: шлюзовая камера Многоцелевого лабораторного модуля (МЛМ), радиатор МЛМ, запасная секция «локтевого сустава» EJ (Elbow Joint) европейского манипулятора ERA и переносное рабочее место с элементами крепления для манипулятора ERA. Со временем все эти внешние элементы будут перенесены на МЛМ.

Запуск МИМ1-СГМ планируется на март 2010 г. на шаттле (полет STS-132/ISS-ULF4). Модуль будет установлен на надирный (нижний) стыковочный узел ФГБ «Заря».

Многоцелевой лабораторный модуль (МЛМ) будет являться основным функциональным элементом РС МКС, обеспечивающим целевое использование сегмента (модули СМ, ФГБ и СО1 выполняют обслуживающие функции). МЛМ создается как многоцелевая научная лаборатория, позволяющая реализовать технологию сменных полезных нагрузок по российским научным и прикладным программам и проектам зарубежных заказчиков.

Появление МЛМ в составе РС МКС позволит расширить возможности реализации программы научных исследований в интересах фундаментальной и прикладной науки. Для этого модуль оснащается 12-ю наружными рабочими местами и несколькими внутренними универсальными рабочими местами (УРМ), виброзащищенными платформами, термостатами, манипулятором и автоматизированной шлюзовой камерой.



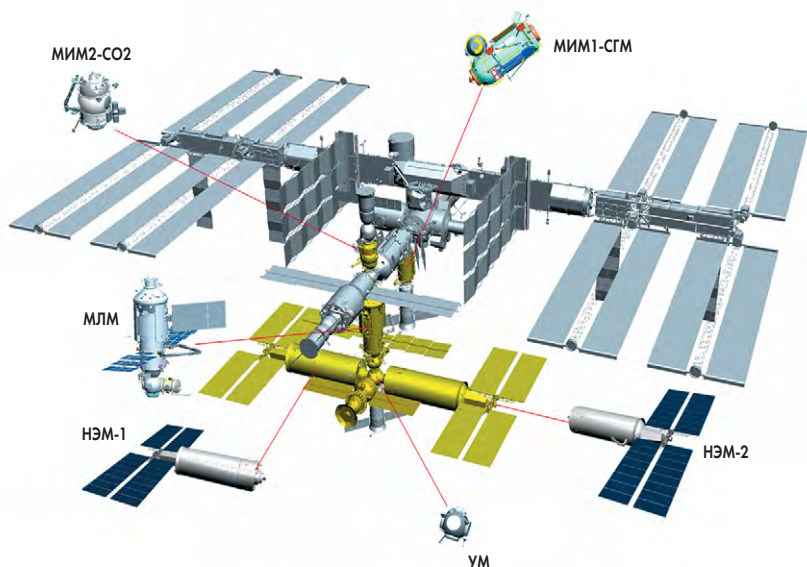
ТТХ модуля: масса – 20 700 кг; диаметр – 4.1 м; длина – 13.2 м; объем гермоотсеков – 70 м³; объем для хранения грузов внутри гермоотсека – до 8 м³; объем научного оборудования – до 8 м³; мощность для проведения научных экспериментов – до 2.5 кВт.

Планируемый срок ввода в эксплуатацию – 2011 г. МЛМ будет запущен РН «Протон-М», долетит на собственных двигателях до МКС и пристыкуется к надирному узлу СМ «Звезда». Сейчас на этом месте находится СО1, поэтому перед запуском МЛМ «Пирс» с помощью «Прогресса» будет отстыкован и впоследствии затоплен.

Узловой модуль (УМ) необходим для интеграции в состав РС МКС двух научно-энергетических модулей и обеспечения дополнительных стыковочных портов. ТТХ модуля: масса – 4000 кг; герметичный объем – 14 м³; количество стыковочных узлов для приема кораблей и модулей дооснащения – пять.

Модуль будет доставлен к МКС специализированным кораблем «Прогресс М-УМ» (№ 303) и пристыкован к МЛМ. Запуск планируется на 2013 г. с помощью РН «Союз».





▲ Так может выглядеть российский сегмент МКС к 2015 г.

Научно-энергетический модуль (НЭМ) предназначен для обеспечения энергетической независимости РС МКС. ТТХ модуля: масса – 20 000 кг; диаметр – 4.1 м; длина – 25.3 м; габариты с развернутыми СБ и радиатором – 26.5×25.3×10.5 м; герметичный объем – до 150 м³; объем для научного оборудования – 12 м³; мощность СБ – 36 кВт; 12 рабочих мест.

По соглашению с NASA российский сегмент частично обеспечивается электроэнергией с американского сегмента, но только до 2015 г. Для дальнейшего функционирования РС МКС должен обладать собственной энергосистемой, и в его состав предполагается ввести два однотипных модуля – НЭМ-1 (в 2014 г.) и НЭМ-2 (в 2015 г.). Они будут запущены с помощью РН «Протон-М» и располагаться на боковых портах узлового модуля.

Таким образом, к 2015 г. в состав РС МКС будут входить восемь модулей: ФГБ «Заря», СМ «Звезда», МЛМ, ММ1-СГМ, ММ2-СО2, УМ, НЭМ-1 и НЭМ-2. Общая масса сегмента составит 122 т, гермообъем – до 400 м³; суммарная мощность СБ – 80 кВт. Данная перспективная конфигурация РС МКС позволяет

при необходимости обеспечить переход российского сегмента к автономному полету в качестве отдельной российской орбитальной космической станции.

Полномасштабное развертывание РС МКС обеспечит постоянное присутствие России в околоземном пространстве, позволит проводить фундаментальные научные исследования, производить материалы с уникальными свойствами, а также расширить рынок коммерческих космических услуг. В перспективе на РС МКС можно будет проводить отработку, сборку и обслуживание лунных и межпланетных комплексов.

Программа развития российского сегмента МКС одобрена Научно-техническим советом (НТС) РКК «Энергия» и руководством Роскосмоса. Теперь она должна получить поддержку со стороны Правительства РФ и госфинансирование в полном объеме. Только в этом случае удастся создать полноценный российский сегмент МКС.

Автор благодарит президента и генерального конструктора РКК «Энергия» В. А. Лопоту и заместителя генерального конструктора корпорации Н. А. Брюханова за предоставленные информационные материалы

услуги по производству воды. В том случае, если поставщик не предоставляет услуги, она не оплачивается. «Это фундаментальный сдвиг в том, как мы делаем бизнес... – говорит руководитель Директората космических операций Билл Герстенмейер. – Подрядчик отвечает за разработку системы и ее характеристики. Мы выдвинули требования только по безопасности и интерфейсам».

Установка для производства воды должна быть доставлена на станцию в полете шаттла STS-130, который планируется на конец 2009 г., а ее испытания запланированы на май 2010 г. По словам Герстенмейера, данная разработка послужит прототипом для элементов СЖО в межпланетных полетах, где, в отличие от орбитальной станции, регулярное снабжение невозможно.

В настоящее время на МКС регенерируется примерно половина всей используемой воды; остальное доставляется шаттлом и грузовыми кораблями «Прогресс» и ATV.

Сокращенный перевод П.Павельцева

Сообщения

✓ 1 мая 2008 г. на полигоне ATK Launch Systems Group в штате Юта было успешно выполнено контрольное огневое испытание твердотопливного ускорителя системы Space Shuttle. Целью его была проверка возможных изменений характеристик ускорителей при длительном хранении. В настоящее время они сертифицированы для использования в течение пяти лет после производства. Для теста FVM-2 (Flight Verification Motor 2) использовался экземпляр ускорителя рекордного возраста – он был изготовлен семь лет назад. Сегменты этого ускорителя были подготовлены к пуску в Центре Кеннеди в 2002 г. и возвращены производителю в 2004 г. Помимо подтверждения годности изделия, проведены измерения акустической обстановки с целью исследования нагрузок на будущий носитель Ares I и пилотируемый корабль Orion. – П.П.

✓ 30 апреля NASA и Lockheed Martin Space Systems подписали дополнительное соглашение на сумму 39.5 млн \$ к действующему контракту на производство внешних баков системы Space Shuttle. Цель соглашения – выделение средств для премирования знающих и способных сотрудников компании, соглашающихся продолжать работу в Мичиге, в Центре Маршалла и в Центре Кеннеди вплоть до успешного завершения программы Space Shuttle. С учетом данного дополнительного соглашения сумма контракта, действующего до 30 сентября 2010 г., достигла 2967 млн \$. По контракту подрядчик должен изготовить 18 внешних баков, из которых семь уже сдааны заказчику. – П.П.

✓ 17 апреля в журнале Physical Review E была опубликована статья Роберта Берга (Robert F. Berg) с соавторами, посвященная поведению ксенона в невесомости. Было подтверждено уменьшение вязкости ксенона при энергичном перемешивании вблизи критической точки, известное как сдвиговое разжижение. А уникальность этого результата – в том, что он получен на основании данных 370-часового эксперимента CVX-2, проведенного в январе 2003 г. на борту погибшей «Колумбии». Среди обломков орбитального корабля, доставленных в Космический центр имени Джонсона, в октябре 2003 г. найден сильно поврежденный жесткий диск с данными эксперимента. Специалистам-компьютерщикам удалось извлечь их, и полный комплект данных передан постановщикам эксперимента. «Опубликовав их, я наконец-то снял камень с души», – сказал Роберт Берг. – П.П.

✓ 27 мая EKA и Astrium GmbH подписали контракт на сумму 263 млн евро на проектирование и изготовление спутника EarthCARE, шестого аппарата из семейства спутников для исследования Земли из космоса Earth Explorer. Основная задача этого проекта, осуществляемого EKA совместно с JAXA (Япония), – детальное изучение взаимодействия между процессами излучения, облачностью, аэрозолями в атмосфере. Эти процессы чрезвычайно важны в моделировании погоды и климата, но недостаточно изучены. Спутник массой около 1700 кг будет запущен в 2013 г. на околополярную орбиту наклонением 97° и высотой около 400 км. Он будет оснащен лидаром, широкополосным радиометром и мультиспектральным прибором EKA и радиолокатором для зондирования облачности JAXA. – П.П.

Вода для МКС

Сообщение NASA

NASA выдало контракт компании Hamilton Sundstrand Space Systems International Inc. (г. Виндзор-Лок, Коннектикут) на предоставление услуг на производство воды на борту МКС.

Контракт заключен без конкурса, с единственным поставщиком, на период до 30 сентября 2014 г. и на сумму до 65 млн \$. В соответствии с ним Hamilton Sundstrand изготовит оборудование для производства воды из углекислого газа и водорода. Для этого будет использоваться реакция Сабатье, идущая при значительных температурах и давлениях. Метан, являющийся побочным продуктом, планируется сбрасывать за борт, а H₂O поступит в контур отработанной воды станции для последующей переработки и использования.

В рамках данного контракта NASA не закупает оборудование, которое остается в собственности Hamilton Sundstrand, а только

Европа будет строить корабль Самостоятельно или вместе с Россией?

И. Черный.
«Новости космонавтики»

27 мая на открывшемся в Берлине авиасалоне ILA-2008 аэрокосмический гигант EADS Astrium представил полноразмерный макет ATV Evolution, продемонстрировав, таким образом, свое видение нового европейского пилотируемого космического корабля (ПКК) для снабжения МКС и доставки на станцию экипажа.

ATV Evolution

Проект базируется на идее эволюционного развития космического «грузовика» ATV. Первый корабль этого типа «Жюль Верн» (НК №5, 2008, с. 17) в настоящее время совершает полет в составе МКС.

Еще на стадии разработки EADS Astrium предусматривал развитие целого семейства



Капсула ARD массой 2800 кг была создана компанией Aerospatiale по заказу ЕКА для испытания технологий, которые в перспективе предполагалось использовать для возвращения с орбиты европейских КА. Аппарат служил для уточнения параметров аэродинамической модели, оценки характеристик теплозащиты, а также возможностей автономных систем навигации, наведения и управления спуском.

По форме аппарат ARD диаметром 2,8 м и высотой 2,4 м напоминает командный отсек американского корабля Аполло и использует аналогичные принципы управления полетом в атмосфере. В число подсистем капсулы ARD входили:

- модуль связи (два передатчика, один приемник системы GPS, один передатчик системы TDRS и восемь антенн);
- модуль телеметрии;
- модуль систем наведения, навигации и управления, в том числе реактивная система управления спуском, а также подсистемы электропитания и хранения информации.

Капсула отделилась от РН через 12 мин после старта на участке полета верхней ступени, на высоте 216 км. Поднявшись на максимальную высоту 830 км, она начала снижение и через 1 час 18 мин после старта вошла в атмосферу. Еще через 10 мин развернулась трехлопастная парашютная система спасения. ARD приводилась через 1 час 43 мин после старта в районе между Маркизскими и Гавайскими о-вами и была поднята на палубу корабля сопровождения.

По результатам полета теплозащитная система капсулы, состоящая из лобового экрана и боковой теплозащиты, успешно выдержала нагрев при входе в атмосферу до температуры 2000°C.

машин на базе ATV. Среди них – аппарат для возврата грузов с орбиты на Землю LCR (Large Cargo Return), пилотируемый вариант ATV, миниатюрная космическая станция и ряд других. Публичная демонстрация макета пилотируемого корабля наглядно показала, что работа над такой модификацией ATV идет.

Конструктивно предложение EADS Astrium базируется на служебном модуле SSA корабля ATV с коническим спускаемым аппаратом (СА) в передней части. Макет, представленный на ILA-2008, включает места для трех космонавтов, экраны мониторов отображения информации и различные органы управления. На первый взгляд отсек экипажа казался чрезмерно просторным, но специалисты компании говорят, что интерьер ATV Evolution – лишь первое приближение, созданное специально для нынешней выставки. В реальности отсек будет «забит» оборудованием. Что касается внешних форм, то, по заявлениям представителей концерна, облик СА близок к окончательному варианту. Он создается не на пустом месте: масштабный аналог – экспериментальный демонстратор входа в атмосферу ARD (Atmospheric Re-entry Demonstrator) – был успешно испытан в управляемом атмосферном спуске 21 октября 1998 г. в третьем квалификационном полете РН Ariane 5 (НК №21/22, 1998, с. 18–20).

Запуск ПКК планируется осуществлять с помощью мощного европейского носителя Ariane 5ES-ATV. Именно эта модель доставила на орбиту грузовик «Жюль Верн». Напомним, что ракета Ariane 5 изначально проектировалась с расчетом на возможное применение в пилотируемой космонавтике – для выведения многоразового космолана Hermes.

Концепция развития ATV в транспортный пилотируемый аппарат CTV (Crew Transport Vehicle) была обнародована еще 13 мая, но пока не презентована европейским партнерам, которые должны поддержать ее, чтобы она могла осуществляться в рамках ЕКА.

Отделение Space Transportation концерна EADS Astrium провело технико-экономическое обоснование темы в еще 2004–2005 гг. в рамках Программы общих исследований (General Study Program) ЕКА. Тогда специалисты привели доводы в пользу беспилотного возвращаемого корабля под названием аппарат доставки полезного груза» PTV (Payload Transport Vehicle) и подсчитали, что, затратив всего 191 млн евро (295 млн \$), можно было бы подготовить такой корабль к 2010 г. Увеличив ассигнования до 413 млн евро (638 млн \$), к 2015 г. можно было бы иметь корабль CTV.

Три года спустя EADS снова представил свои планы и получил дополнительную поддержку со стороны Германского аэрокосмического центра DLR. Председатель исполнительного комитета DLR профессор Йоханн-Дитрих Вёрнер (Johann-Dietrich Woerner) – убежденный сторонник программы пилотируемого полета посредством ATV Evolution. 13 мая он представлял результаты исследования журналистам вместе с президентом EADS Astrium Space Transportation Эвертом Дудоком (Evert Dudok).



По новым оценкам, PTV и CTV будут готовы соответственно к 2013 и 2017 гг. Что касается затрат, Дудок заявил, что стоимость проекта оценивается в 1 млрд евро (1,5 млрд \$). Впрочем, некоторые наблюдатели считают эти цифры «очень оптимистичными». Более реальна сумма в 1 млрд евро на первый этап программы – создание грузового корабля с возвращаемой капсулой. Второй этап, создание корабля для запуска космонавтов, возможно, обойдется в 2 млрд евро. Таким образом, суммарные затраты на проект нового ПКК могут достичь 3 млрд евро, что в любом случае сравнительно немного: к примеру, проект космолана Hermes в свое время оценивался в 7 млрд евро.

Наблюдатели считают, что судьба проекта ATV Evolution может быть решена во время ноябрьской встречи «космических» министров стран Евросоюза.

ППТС

Одновременно EADS Astrium совместно с Thales Alenia Space участвует в отдельной программе ЕКА, в рамках которой изучается возможность создания нового ПКК в сотрудничестве с Россией. «Совместный» аппарат, который европейцы называют Crew Space Transportation System (CSTS), в отдаленном будущем мог бы прийти на смену «Союзам» (НК №9, 2007, с. 8–9). Однако, как считают в EADS, под этот проект придется создавать и новую РН.

Между тем 14 мая, незадолго до открытия ILA-2008, Роскосмос сообщил о продолжении совместных с ЕКА работ над перспективной пилотируемой транспортной системой (ППТС). Переговоры на эту тему ведутся уже около двух лет, а первые планы совместного создания пилотируемых систем восходят еще к началу 1990-х.

По обоюдному решению Роскосмос и ЕКА договорились о намерении создать «современный высокотехнологичный аппарат, позволяющий осуществлять пилотируемые полеты на околоземных и окололунных орбитах с экипажем до шести человек».

По данным Роскосмоса, специалисты РКК «Энергия» и их европейские коллеги проанализировали возможные концепции нового ПКК, включая крылатую схему, аппарат с несущим корпусом, а также традиционный СА конической (или близкой к ней фараобразной) формы. В результате стороны пришли к выводу, что новый транспортный космический аппарат должен базироваться на трехмодульном (бытовой отсек, спускаемый аппарат и приборно-агрегатный отсек) корабле с СА конического типа.

Предполагается, что СА будет проектировать РКК «Энергия», а служебный модуль и приборно-агрегатный отсек – европейские предприятия. Общая интеграция при разработке новой системы остается за «Энергией».



Пресс-служба Роскосмоса заявила, что окончательный вариант концепции появится осенью этого года. «Уже в октябре 2008 г. планируется завершить подготовку документов, определяющих технические и программные аспекты концепции корабля, что позволит сторонам принять окончательное решение о разветвлении работ по проекту перспективной пилотируемой транспортной системы (ППТС), – отмечалось в пресс-релизе Роскосмоса. – В июне этого года будет подготовлен промежуточный вариант концепции системы, который планируется рассмотреть на совместном заседании представителей ЕКА и Роскосмоса».

Стороны договорились, что новые корабли будут запускаться российской РН грузоподъемностью ориентировочно 18–20 т. Первые запуски планируется осуществить с космодрома Восточный: летные испытания намечены предположительно на 2015 г., а первый пилотируемый запуск – на 2018 г.

В день открытия салона ILA-2008 глава Федерального космического агентства Анатолий Перминов объявил, что Роскосмос и ЕКА намерены рассмотреть распределение ответственности по созданию новой пилотируемой транспортной системы, в состав которой войдет новый космический корабль.

«В Берлин прилетает руководитель ЕКА Жан-Жак Дордэн. Отдельным вопросом мы будем рассматривать создание перспективной транспортной системы. Это для нас очень важно, и мы продолжим работу прямо здесь, на выставке», – сказал глава Роскосмоса. По его словам, вопрос стоит не просто об участии ЕКА в создании системы, а о распределении зон ответственности российской и европейской сторон по этому проекту. А.Н. Перминов добавил, что сначала будет принципиально решен вопрос о том, кто и за что будет отвечать, а потом на уровне предприятий будут детально рассмотрены финансирование и распределение ролей.

И еще 22 мая начальник Управления пилотируемых программ Роскосмоса Алексей Краснов заявил агентству Интерфакс-АВН, что если решение ноябрьского Совета ЕКА по совместному проекту будет положительным, уже осенью Роскосмос предложит правительству Российской Федерации официально оформить сотрудничество с европейскими партнерами.

Выбор

Какое же решение примет Европа – создать новый корабль самостоятельно или в кооперации с Россией? Ждать осталось недолго. Промежуточную концепцию системы обсудят в июне, а технические и программные вопросы должны «утрасти» к октябрю. Совет ЕКА на уровне министров состоится в Гаге 25–26 ноября. Руководство агентства

представит для государств – членов организации предложение по поводу финансирования разработки сервисного модуля на базе ATV и связанных с этим действий по интеграции капсулы. Одновременно, видимо, будет рассмотрен и проект ППТС.

Ряд экспертов полагает, что шансы чисто европейского ППК выше, чем российско-европейского. Жан-Жак Дордэн часто говорил о желании иметь европейскую пилотируемую систему, независимую от США и России.

Европа несколько раз предлагала задачи для пилотируемых систем, таких как Hermes, но они не находили понимания у политиков и были отброшены из-за серьезных технических проблем и финансовых препятствий. Время для нынешних предложений, кажется, выбрано удачно. Успешный полет «Жюль Верна» – хороший аргумент в пользу европейского проекта, а эволюционный путь создания европейского ППК представляется EADS наиболее быстрым и выгодным.

Каковы возможные экономические и научные преимущества независимого европейского проекта? Во-первых, конечно, наличие собственной пилотируемой системы независимого доступа к МКС, в которую ЕКА вложило немалые средства. Во-вторых, даже если работы на станции завершатся в 2015 г., у государств – членов ЕКА будут аргументы за то, чтобы и далее не полагаться только на автоматические аппараты. Среди доводов – престиж, научные выгоды, развитие технологий и общественная польза. Применение автоматических аппаратов может соответствовать требованиям лишь части экспериментов и исследований.

Отмечается и так называемый «эффект Аполлона»: вдохновляющее воздействие задач пилотируемой космонавтики на молодых людей, что способствует интересу к науке и образованию: «Астронавты – вот «лицо» космического полета, тогда как роботы вряд ли могут служить идеалом для широкой публики!» В рамках промышленной стратегии ЕКА индустриальные предприятия хотят извлекать выгоду из новых и честолюбивых проектов. И, наконец, Европа уже имеет собственный корпус астронавтов, которых надо загружать работой!

ППТС, несмотря на большие возможности по сравнению с ATV Evolution (в частности, возможность доставки шестерых астронавтов на МКС против трех в европейском проекте), является абсолютно новой и в значительной степени рискованной программой. ЕКА еще не сказала «да» этому проекту. Кое-кто на Западе полагает, что на встрече министров в ноябре «вопрос вряд ли будет решен положительно». Эволюционный проект – самый сильный аргумент для европейской публики и для лиц, принимающих решение. Сила аргумента основана на том факте, что общественные деньги уже были потрачены на разработку ATV.

Еще один аргумент в пользу чисто европейского ППК – наличие готового отработанного носителя, тогда как для совместного проекта ППТС нужна новая ракета. Как говорилось выше, по мнению Роскосмоса, такой носитель должен вывести на низкую околоземную орбиту 18 т. У России такой ракеты нет: ни «Союз» в любой из модификаций (кроме самых мощных предложений), ни российско-украинский «Зенит» такую массу не поднимут. Остается «Ангара», но до сертификации ее «пилотируемого» варианта очень далеко...

Мануэль Вальс (Manuel Valls), администратор программы CSTS в ЕКА и глава управления политики и планирования директората пилотируемых космических полетов, сообщил журналу Flight International: «Российская ракета не входит в соглашение о сотрудничестве». Вальс также заявил, что если ППТС будет принята как совместный российско-европейский проект, то он не исключает в долгосрочной перспективе, что аппарат сможет запускаться на Ariane 5. И, несмотря на распространяемые слухи о существовании грузового варианта CSTS, Вальс сказал, что в настоящее время рассматривается только пилотируемый корабль.

Таким образом, судьба ППТС далеко не решена. Если ЕКА примет решение в пользу европейского проекта, то вариантов развития событий может быть несколько. Во-первых, Россия сможет принять участие в европейской программе как субподрядчик, например, в отработке СА. Во-вторых, придется создавать новую национальную пилотируемую систему самостоятельно. В этом случае нужда в шестиместном ППК отпадает и размерность системы можно будет уменьшить. Тогда можно продолжить эволюционный путь развития ППК «Союз-ТМА», для которого к тому же можно будет обойтись РН меньшей грузоподъемности.

Впрочем, и в этом случае возможно сотрудничество с европейскими партнерами, которые могут быть поставщиками современных высокотехнологичных систем и агрегатов для российского корабля.

С использованием материалов ИТАР-ТАСС, РИА «Новости», пресс-службы Роскосмоса, HiTech.Expert, BBC News, EADS Astrium, Flight International



▲ Концепция капсулы корабля ATV-Evolution, показанная на ILA-2008

В яблочко!

Galaxy-18 на орбите

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

21 мая в 02:42:59.1 PDT (12:42:59 ДМВ, 09:42:59 UTC) с морской стартовой платформы Odyssey, находящейся на экваторе в Тихом океане в районе о-ва Рождества (Республика Кирибати) в точке с долготой 154°з.д., был осуществлен успешный пуск РКН «Зенит-3SL» (№ SL29). В состав космической головной части (КГЧ) входили разгонный блок (РБ) ДМ-SL № 29L и американский телекоммуникационный КА Galaxy-18, принадлежащий компании Intelsat.

В подготовке и проведении запуска участвовали специалисты компании Sea Launch, а также украинского КБ «Южное» и российских РКК «Энергия» и КБТМ.

Первая ступень носителя отработала штатно и отделилась на высоте 70 км через 2.5 мин после команды «контакт подъема». Еще через 75 сек был сброшен головной обтекатель. Вторая ступень проработала около 6 мин и отделилась через 8 мин 31 сек после старта; при этом КГЧ была выведена на баллистическую траекторию с апогеем 179 км.

Первое включение двигательной установки РБ прошло через 10 сек после разделения. ДУ проработала 509 сек и обеспечила выход на промежуточную орбиту высотой 180×9716 км. Второе включение последовало на 2873-й секунде полета и продолжалось 185 сек. В результате второго включения КА Galaxy-18 вышел на целевую орбиту, переходную к геостационарной (параметры приведены в таблице).

Параметр	Расчетное значение	Фактическое значение	Отклонение
Перигей, км	2550±13	2550.0	0.0
Апогей, км	36636±103	35638.1	+2.1
Наклонение	0.0±0.26°	0.00°	0.00°
Период обращения, мин		674.3	

Отделение спутника от РБ произошло через 9 мин 50 сек после отсечки тяги блока ДМ-SL, в 13:44 ДМВ, над западным берегом Африки. Практически сразу же после этого наземные станции слежения в Фучино (Италия) и Хартебеестхукке (ЮАР) зафиксировали первые сигналы со спутника, затем управление аппаратом было передано заказчику.

В каталоге Стратегического командования США Galaxy-18 получил номер **32951** и международное регистрационное обозначение **2008-024A**.

Это был 27-й в общей сложности и 24-й полностью успешный запуск КА в рамках программы Sea Launch, а также самый точный из них – что называется, «в яблочко»!

Спутник

Аппарат Galaxy-18 массой 4642 кг изготовлен американской компанией Space Systems/Loral

(SS/L). Расположенная в Пало-Альто (Калифорния) компания специализируется на конструировании и изготовлении спутников и их систем для коммерческих и государственных заказчиков. Как один из ведущих поставщиков мощных телекоммуникационных КА, компания работает в тесном контакте с операторами, предоставляющими такие услуги спутниковой связи, как прямое телевидение, цифровое радио и спутниковый Интернет.

Galaxy-18 будет обслуживать потребителей на территории Северной Америки, Пуэрто-Рико, Гавайских о-вов, обеспечивая услуги фиксированной спутниковой связи, перспективного кабельного телевидения и передачи данных. Спутник войдет в группировку компании Intelsat, насчитывающую на сегодня 16 рабочих КА.

Заказ на изготовление Galaxy-18 компания получила в феврале 2005 г. Он стал пятым КА, построенным SS/L для компании Rap-ArtSat, которая за прошедшее после выдачи контракта время объединилась с Intelsat.

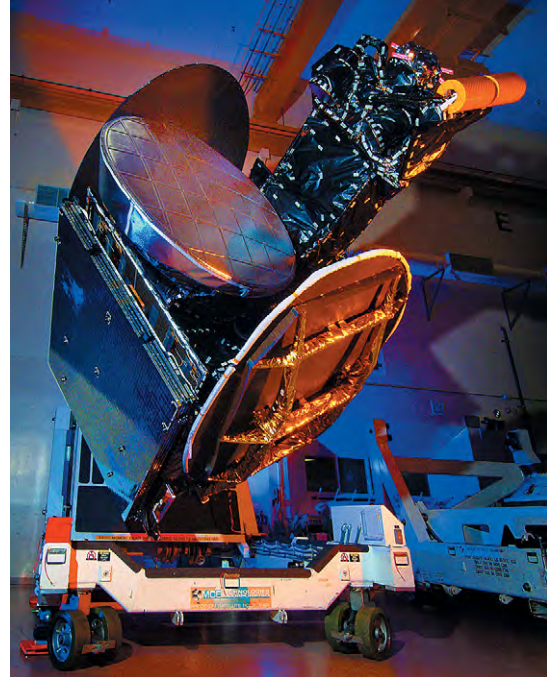
Как и Galaxy-16 (запущен 18 июня 2006 г.; *НК* № 8, 2006, с. 10), Galaxy-18 создан на базе уже испытанной в космосе спутниковой платформы LS-1300 разработки SS/L. Платформа имеет очень хорошую статистику надежности, а две высокоэффективные панели солнечных батарей малой массы обеспечивают электрическую мощность не менее 10 кВт. На аппарате установлен «гибридный» комплекс, включающий 48 транспондеров высокой мощности: по 24 в диапазонах C и Ku. Спутник рассчитан на 15 лет эксплуатации, однако точное выведение сохраняет максимальный бортовой запас топлива и после перевода на стационар позволит увеличить срок службы. Размеры и возможности платформы LS-1300 допускают дальнейшее наращивание полезной нагрузки: на перспективных спутниках может устанавливаться до 90 транспондеров, что позволит создавать телекоммуникационные КА нового поколения массой до 6700 кг и располагаемые мощностью до 18 кВт.

В период с 21 по 27 мая несколькими включениями бортового двухкомпонентного двигателя R-4D-11 аппарат был доведен на геостационарную орбиту и 29 мая занял рабочую точку 123°з.д.

Подготовка

Пусковая кампания началась 27 марта 2008 г., когда самолет Ан-124-100 российской авиакомпании «Полет» доставил в аэропорт Лонг-Бич (шт. Калифорния) разгонный блок ДМ-SL.

Запуск Galaxy-18, первоначально планировавшийся на 13 мая, еще в апреле перенесли на более позднее время. По неофициальным данным, причиной задержки стала замена одного из клапанов второй ступени РКН «Зенит-3SL», в отношении которого во



время запуска 20 марта (*НК* № 5, 2008, с. 42-43) на основании данных телеметрии возникли подозрения на отказ. На всякий случай такие клапаны на уже изготовленных ракетах решили заменить. Операция могла занять длительное время, поэтому пуск перенесли на 27 мая. Однако благодаря четким действиям команды «Морского старта» клапан был заменен в более короткие сроки – и старт состоялся 21 мая.

Еще одной причиной задержки пуска назывались опасения компании Sea Launch относительно точности работы блока ДМ-SL. По имеющимся данным, не подтвержденным официально заказчиками и исполнителями первого пуска в рамках международного проекта «Наземный старт» с участием российских и украинских партнеров, 28 апреля израильский спутник Amos-3 был выведен на орбиту, которая отличалась от расчетной (*НК* № 6, 2008, с. 38-43). Следует заметить, что корпорация «Морской старт» к апрельскому дебюту «Наземного старта» прямого отношения не имела, и, хотя оба комплекса используют практически один и тот же вариант «Зенита», модификации разгонного блока ДМ в них существенно разнятся (см. статью «Пустынные «Зениты»» в следующем номере).

Запуск 21 мая стал уже третьей миссией «Морского старта» в 2008 г. Предыдущие пуски состоялись 15 января – с арабским спутником Thuraya-3 (*НК* № 3, 2008, с. 30-31) и 20 марта – с американским DirecTV-11 (*НК* № 5, 2008, с. 42-43). До конца года планируется провести еще минимум три пуска: с КА Echostar-11 в июле, с Galaxy-19 в августе-сентябре и с XM-5 в ноябре. Кроме того, два спутника планируется запустить по программе «Наземный старт»: Measat-3A в августе и Telstar-11N – осенью 2008 г.

На 2009 г. уже получены заказы на пуски с «Морского старта» спутников Eutelsat-W2A и Eutelsat-W7, а «Наземный старт» претендует на три запуска: Asiasat-5, Intelsat-15 и AMC-1R.

На 2010 г. в планах «Наземного старта» пока только Intelsat-16, а у «Морского старта» – MSV-2.

По материалам пресс-службы ГКБ «Южное», РКК «Энергия», Sea Launch, Роскосмоса, сообщениям РИА «Новости», ИТАР-ТАСС

Трое и «Юбилейный»

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»



23 мая 2008 г. в 18:20:09 ДМВ* (15:20:09 UTC) с пусковой установки № 3 площадки № 133 1-го Государственного испытательного космодрома Плесецк боевыми расчетами Космических войск РФ осуществлен пуск РН «Рокот» с разгонным блоком «Бриза-КМ» и четырьмя спутниками: тремя ИСЗ военного назначения и малым научно-экспериментальным КА «Юбилейный».

Пуск состоялся под руководством начальника космодрома генерал-майора Олега Остапенко. Общее руководство осуществлял председатель Государственной комиссии по подготовке и проведению пуска командующий Космическими войсками генерал-полковник В. А. Поповкин. На запуске присутствовал Н. А. Тестоедов, генеральный конструктор и генеральный директор ОАО ИСС имени академика М. Ф. Решетнёва, где разработаны и изготовлены все четыре спутника.

Программой полета предусматривались следующие операции: окончание доразгона с использованием ДУ РБ (2405 м/с) и выход на промежуточную орбиту в 18:34:10 ДМВ; второе включение ДУ РБ (343 м/с) для скругления орбиты с 19:34:25 до 19:35:22; отделение блока из трех военных КА в 20:04:18 и КА «Юбилейный» в 20:05:08 ДМВ в зоне радиовидимости средств наземного автоматизированного комплекса управления; увод «Бриза-КМ» на более низкую орбиту (83 м/с) в период с 20:15:15 до 20:16:55.

По данным, полученным Службой информации и общественных связей Космических войск в Главном испытательном центре испытаний и управления космическими средствами (ГИЦИУ КС) имени Г. С. Титова и на Командном пункте Космических войск, выведение космических аппаратов на целевую орбиту прошло в штатном режиме. После выведения на целевую орбиту космические аппараты военного назначения приняты на управление, а КА «Юбилейный» передан на управление заказчику запуска.

По итогам пуска в каталог Стратегического командования США внесено пять объектов: три основных спутника, малый КА «Юбилейный» и разгонный блок «Бриза-КМ». Их номера и международные обозначения, а также параметры орбит объектов приведены в таблице (высоты даны над поверхностью земного эллипсоида). Идентификация американских обозначений КА с их российскими наименованиями является условной.

Трое в маске

Еще в июле 2007 г. пресс-служба НПО прикладной механики (ныне ОАО ИСС) анонсировала на декабрь 2007 г. запуск КА «Юбилейный» на ракете «Рокот» вместе с блоком спутников «Гонец-М».

Номер	Обозначение	Наименование	Параметры орбиты			
			$i, ^\circ$	Нр, км	Нс, км	P, мин
32953	2008-025A	Юбилейный	82.50	1488.0	1519.1	115.91
32954	2008-025B	Космос-2437	82.50	1487.1	1520.7	115.94
32955	2008-025C	Космос-2438	82.50	1486.2	1519.9	115.88
32956	2008-025D	Космос-2439	82.51	1486.4	1520.4	115.91
32957	2008-025E	Бриза-КМ	82.50	1223.6	1520.1	112.76

* Время дано по сообщению Роскосмоса и соответствует контакту подъема. В сообщении пресс-службы Космических войск приведен момент окончания точного приведения гиростабилизированной платформы 18:19:55, который для носителя этого типа считается условным нулем циклограммы пуска (НК № 7, 2000).

В день запуска, 23 мая, «Интерфакс-АВН» объявил со ссылкой на источник в ракетно-космической отрасли, что на «Рокоте» будут запущены три спутника «Гонец-М» и малый экспериментальный аппарат «Юбилейный».

В то же время в январе 2008 г. пресс-служба НПО ПМ сообщила, что «Юбилейный» будет выведен на орбиту вместе с блоком из трех космических аппаратов по заказу Министерства обороны РФ и что дата запуска уточняется.

В день запуска пресс-служба Космических войск отметила:

«Рокот» будет запущен с КА научного назначения «Юбилейный» и блоком КА военного назначения;

«Это будет первый запуск КА в интересах Министерства обороны на ракете космического назначения «Рокот» и первый пуск с космодрома Плесецк в интересах Министерства обороны РФ в 2008 г.

Следует отметить, что первый «Гонец-М» был изготовлен по заказу Роскосмоса в интересах уполномоченного оператора – ОАО «Спутниковая система «Гонец»» – для работы в орбитальной группировке многофункциональной системы персональной спутниковой связи «Гонец-Д1М». Министерство обороны (за исключением Военно-морского флота) не является даже пользователем этой системы.

В ответ на наш запрос Кристина Успенская, начальник группы подготовки информации и связей с общественностью ОАО «Информационные спутниковые системы» имени академика М. Ф. Решетнёва, подтвердила, что космический аппарат «Юбилейный» был

выведен на орбиту с космическими аппаратами, не являющимися спутниками типа «Гонец-М».

Таким образом, можно предполагать, что во второй половине 2007 г. первоначально заявленные планы изменились и что в итоге «Юбилейный» оказался в компании не с «Гонцами-М», а с близкими к ним по конструкции и стартовой массе аппаратами Мин-

обороны РФ – спутниками «Стрела-3» или «Родник».

Орбита, на которую спутники были выведены 23 мая, соответствует по своим параметрам орбитам, использовавшимся с 2002 г. при парных запусках спутников «Стрела-3» носителями «Космос-3М». При парном запуске 21 декабря 2005 г. двух аппаратов, заявленных как «Гонец-М» и 14Ф132, расчетная и фактическая орбита была немного ниже (см. таблицу).

Дата запуска	Наименование	Параметры орбиты			
		$i, ^\circ$	Нр, км	Нс, км	P, мин
08.07.2002	Космос-2390	82.36	1481	1526	115.74
	Космос-2391				
19.08.2003	Космос-2400	82.40	1479	1522	115.67
	Космос-2401				
23.09.2004	Космос-2408	82.52	1437	1549	115.65
	Космос-2409				
21.12.2005	Космос-2416	82.45	1449	1469	114.88
	Гонец-М №11				

За первые две недели своего полета ни один из четырех КА не проявил способности к маневрированию на орбите. Если, однако, коррекции орбиты последуют, это будет достаточным основанием для того, чтобы исключить версию «Стрелы-3», которая не маневрировала никогда.

Космический первенец

Малый КА «Юбилейный» создан в честь 50-летия Космической эры. Аппарат предназначен для отработки новой спутниковой платформы, систем и приборов малых КА, для передачи звуковых сообщений, фото- и видеоизображений, рассказывающих о 50-летию запуска Первого искусственного спутника Земли и о космической отрасли в целом, а также для участия в образовательных программах студентов вузов и проведения научных экспериментов.

«Юбилейный» стал первым спутником НПО ПМ – ОАО ИСС на базе негерметичной платформы и первым малым спутником, созданным на железноргорском предприятии после спутников 1960-х годов «Стрела-1» и «Стрела-1М».

«Особую значимость данному проекту придает тот факт, что в его создании приняли участие молодые специалисты предприятия, а также научные сотрудники и студенты базового вуза ОАО ИСС – Сибирского государственного аэрокосмического университета (СибГАУ) имени академика М. Ф. Решетнёва, – говорит Николай Алексеевич Тестоедов. – Успешная реализация проекта продемонстрировала готовность молодого поколения к решению сложных технических задач».

История работ по КА «Юбилейный» в НПО ПМ подробно описана С. А. Галочкиным и С. Ф. Малеевой в 3-м номере журнала «Информационные спутниковые системы».

Решение о создании спутника к юбилею Космической эры было принято в декабре 2004 г. Роскосмосом, Космическими войсками и Центральным советом РОСТО (ДОСААФ). Создание КА было поручено Научно-исследовательской лаборатории аэрокосмической техники (НИЛАКТ) РОСТО в Калуге. Там была разработана конструктивно-компоновочная схема КА и изготовлен блок бортовой аппаратуры управления.

В феврале 2007 г. председатель общественной комиссии, созданной для координации работ по проекту юбилейного КА, обратился к генеральному конструктору и гене-



Фото Ю. Исаенко, КВ РФ



Фото Г. Суярева

По сообщению пресс-службы Космических войск, 23 мая в Плесецке командующий Космическими войсками Владимир Поповкин и новый глава Архангельской области Илья Михальчук приняли участие в совместном заседании командования КВ, руководства космодрома и администрации Архангельской области, в ходе которого обсуждались вопросы реализации Федеральной целевой программы «Социальное обеспечение космодрома Плесецк и города Мирного» и участие в этом проекте промышленного потенциала Архангельской области.

Кроме того, под руководством генерал-полковника В. А. Поповкина на космодроме прошло выездное заседание Межведомственной координационной группы по созданию перспективного РКК «Ангара» в соответствии с Федеральной целевой программой «Развитие российских космодромов на 2006–2015 годы».



Фото Г. Суярева

▲ Облицовка газохода стартового комплекса «Ангара» в Плесецке должна быть закончена в конце июня 2008 г.

ральному директору НПО ПМ Н. А. Тестоедову с просьбой оказать помощь в разработке и изготовлении системы ориентации, солнечной батареи спутника «Юбилейный» и проведении работ по его адаптации с ракетно-носителем.

Принципиальное согласие было дано, причем НПО ПМ приняло на себя функции головного предприятия по проектированию, изготовлению и испытаниям спутника с соответствующими расходами из собственных средств. Задачи, изначально поставленные перед разработчиками, были расширены, а в первоначальную компоновку спутника внесены изменения.

В мае 2007 г. ведущий менеджер проекта в НПО ПМ Сергей Александрович Галочкин и технический руководитель работ по спутнику Андрей Викторович Яковлев побывали в НИЛАКТ и в ГКНПЦ имени М. В. Хруничева для изучения имеющегося технического задела по спутнику и решения вопросов его дальнейшего создания и запуска. Была достигнута договоренность о запуске КА «Юбилейный» совместно с блоком КА «Гонец-М», и в июле 2007 г. Роскосмос и Космические

После запуска 23 мая российская орбитальная группировка вновь достигла численности в 100 аппаратов. Как сообщается на сайте ОАО ИСС имени академика М. Ф. Решетнёва, по состоянию на 1 июня 2008 г. в космосе работают 69 КА разработки и производства этого предприятия, из которых свое целевое назначение выполняют 47 КА. На долю остальных производителей приходится 31 спутник.



саяцев позже по готовности ракетно-космического комплекса на космодроме Плесецк. Что же касается «Юбилейного», то он был отправлен из НПО ПМ в Плесецк 18 января и прибыл 15 февраля 2008 г. Его автономные электрические испытания успешно завершились 13 марта, после чего спутник был установлен на устройство отделения для стыковки с РН «Рокот».

Аппарат предназначен для решения образовательных, научно-исследовательских и экспериментальных задач.

Во-первых, с запуском спутника «Юбилейный» (радиолобительская обозначение RS-30) будет реализована информационная программа, посвященная важнейшим этапам освоения космического пространства (речевые сообщения, видеослайды в формате малокadroвого телевидения SSTV, имитация сигналов Первого ИСЗ).

Во-вторых, будут созданы условия для использования информации с малого КА ведущими вузами России в учебно-образовательных целях.

В-третьих, пройдут научно-технологические эксперименты:

- ◆ обеспечение летной квалификации перспективных приборов ориентации на Солнце и Землю;
- ◆ получение данных об излучении Земли в инфракрасном диапазоне длин волн;
- ◆ исследование пространственно-временного излучения дневной и ночной атмосферы Земли в видимом спектральном диапазоне;
- ◆ отработка методов оценки ориентации спутника по информации с экспериментального солнечного датчика ДПС и малогабаритного магнитометра МА-6;
- ◆ проверка эффективности применения нанопокровов для радиационной защиты электронных компонентов космических аппаратов;
- ◆ обеспечение летной квалификации перспективной многофункциональной негерметичной платформы для спутников массой 30–100 кг;
- ◆ отработка технологии попутного выведения на рабочую орбиту на РН «Рокот».

Стартовая масса КА «Юбилейный» – 45 кг, мощность системы электропитания – 30 Вт. Корпус КА выполнен в виде шестиугольной призмы с гранью шириной 30 см и высотой 80 см. На одной из торцевых пане-

войска утвердили график работ по завершению создания и запуску спутника.

НПО ПМ создало модуль служебных систем КА «Юбилейный», включая усовершенствованную трехосную магнитно-гравитационную систему ориентации и стабилизации с датчиком положения Солнца ДПС собственного изготовления, и часть модуля полезной нагрузки. НИЛАКТ поставила командно-телеметрическую систему сбора и передачи научной и служебной информации, навигационных измерений и управления работой аппаратуры спутника ДОКА-Б251 (главный конструктор – заслуженный конструктор РФ Александр Павлович Папков).

В кооперацию по проекту вошли московское НПП «Геофизика-Космос» (приборы ориентации на Солнце и Землю, в том числе три новых прибора для получения изображения поверхности Земли), ОАО «Сатурн» в Краснодаре (солнечные батареи), НПО имени С. А. Лавочкина (фотопреобразователи из арсенида галлия), Раменское приборостроительное КБ (малогабаритный магнитометр МА-6). Научные сотрудники и студенты СибГАУ создали аппаратуру РАДЭК для испытания средств радиационной защиты электронных компонентов КА. В работе над проектом также участвовали МГУ имени М. В. Ломоносова, МГТУ имени Н. Э. Баумана и ВКА имени А. Ф. Можайского.

Как сообщили НК в пресс-службе ОАО ИСС, на спутнике «Юбилейный» установлен экспериментальный двигатель для коррекции высоты орбиты без расхода рабочего тела разработки НИИ космических систем при

ГКНПЦ имени М. В. Хруничева. Его дальнейшее использование будет определяться организацией, ответственной за управление КА.

Проектные работы в НПО ПМ начались в июне 2007 г., а уже к 22 августа была выпущена вся конструкторская документация и начато производство КА. В октябре были полностью изготовлены летный экземпляр спутника, его инженерная модель для отработки вопросов прочности и отделения от РН, а также имитатор массы спутника. В ноябре завершились заводские электрические испытания КА, и 27 ноября было объявлено о готовности его к отправке на космодром.

Запуск, планировавшийся первоначально на декабрь 2007 г., состоялся на пять ме-





▲ Построение боевого расчета после пуска

лей размещена штанга гравитационной стабилизации.

Негерметичный приборный отсек образован шестигранной рамой, на которой смонтированы панели солнечной батареи, и тремя поперечными панелями – верхней, средней и нижней.

На верхней панели, которая в полете обращена в сторону Земли, расположены элементы трехосной системы ориентации (магнитометр и поперечные штанги с балансирами), приемные и передающие антенны, а также научная аппаратура – три датчика для получения данных об излучении Земли в ИК-диапазоне и исследования пространственно-временного излучения дневной и ночной атмосферы Земли в видимом спектральном диапазоне.

На средней панели установлена аппаратура ДОКА-Б, в состав которой входит бортовой компьютер, приемная аппаратура, работающая на частоте 145.8 МГц, передающая аппаратура на частотах 435.315 и 435.215 МГц, а также бортовая аппаратура радионавигации.

На нижней панели расположена магнитно-гравитационная система ориентации, в штатном режиме обеспечивающая ориентацию продольной оси КА на Землю, антенна навигационной аппаратуры, экспериментальный солнечный датчик ДПС и аппаратура РАДЭК.

Панели солнечной батареи смонтированы на боковых гранях корпуса и изготовлены на базе трехкаскадных арсенид-галлиевых фотопреобразователей. На теневых участках орбиты электропитание обеспечивает никель-металгидридная аккумуляторная батарея. Она не является отдельным агрегатом: элементы батареи входят в состав приборного блока питания и управления, в котором размещается вся автоматика СЭП, и все это входит в состав аппаратуры ДОКА-Б.

Система терморегулирования пассивная: требуемый температурный режим обеспечивается нерегулируемым соотношением оптических коэффициентов на поверхностях элементов конструкции объекта, теплоизолирующими элементами, электрообогревателями (ЭО) и тепловыми трубами, которые обеспечивают

тепловой режим аппаратуре ДОКА-Б. Электрообогреватели включаются по командам ДОКА-Б при снижении температуры ниже 0° и выключаются при достижении температуры +5°С. Для управления используется среднее значение температуры по трем датчикам.

После отделения КА от носителя последовательно осуществляются режим успокоения и режим магнитной ориентации общей продолжительностью до четырех суток, выдвигание гравитационной штанги и раскрытие поперечных штанг с переходом не более чем через сутки в режим трехосной гравитационной стабилизации.

Один раз в сутки на 10 минут включается бортовая навигационная аппаратура, которая служит для автономного определения параметров движения КА по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС и GPS в любом сочетании.

Информация, посвященная юбилею Первого ИСЗ, передается с борта КА в международном диапазоне частот экспериментальной и радилюбительской связи 435 МГц циклически, в режиме узкополосной частотной модуляции. Общий цикл трансляции составляет 4 минуты:

- ❖ позывные и телеметрия (10 сек);
- ❖ речевое сообщение (1 мин);
- ❖ пауза (50 сек);
- ❖ имитация сигналов Первого ИСЗ (10 сек);
- ❖ изображение (1 мин);
- ❖ пауза (50 сек).

Сообщения и изображения могут приниматься в любых точках Земли при прохождении спутника в зонах радиовидимости над ними любыми стандартными радиосредствами 70-сантиметрового диапазона.

Управление полетом осуществляется с командного пункта в Объединенной технической школе РОСТО (ДОСААФ) в Калуге, где развернута наземная станция ДОКА-Н разработки НИЛАКТ.

Подобный командный пункт создан и в СибГАУ, где студенты и научные сотрудники университета смогут получать и совместно со специалистами ОАО ИСС анализировать телеметрическую информацию. В дальнейшем к выполнению программы полета планируется привлечь станции ДОКА-Н на базе НИИЯФ МГУ, МГТУ, ВКА и других научных и учебных заведений.

Установленная на МКА «Юбилейный» аппаратура работает нормально. Расчетный срок службы КА – один год.

Созданная многофункциональная спутниковая платформа в дальнейшем станет базовой для космических аппаратов НПО ПМ массой 30–100 кг. Планируется, что они заменят спутники подобного класса на базе герметичных платформ.

Так, 7 ноября 2007 г. в рамках XI Международной научной конференции «Решетнёвские чтения» руководители НПО ПМ, СибГАУ, Красноярского машиностроительного завода и Красноярского научного центра СО РАН подписали Соглашение о стратегическом партнерстве, предусматривающее совместное создание серии студенческих спутников.

Цель проекта – получение научно-технического задела в области разработки и производства конкурентоспособной космической техники и технологий нового поколения для оборонного, научного и коммерческого применения. В ходе реализации проекта бу-

Аппаратура РАДЭК представляет собой корпус, внутри которого расположен чувствительный датчик. От проникновения космического излучения он защищен тремя типами нанопокровов на основе квазикристаллических структур, разработанных научными сотрудниками и студентами СибГАУ и изготовленными при участии НПО ПМ.

Тестирование чувствительных элементов аппаратуры РАДЭК с разными защитами проведет НИИ интроскопии Томского политехнического университета, с которым НПО ПМ связывает большой опыт работы в области создания устойчивой к радиации радиоэлектронной аппаратуры и отбраковки полупроводниковых приборов по параметру их радиационной стойкости.

В результате эксперимента будет выбрано покрытие, обеспечивающее наилучшую защиту элементов. В дальнейшем оно будет применено при создании бортовой аппаратуры различной космической техники, в том числе спутников НПО ПМ. – Е. М.

дет решен целый ряд научно-технических, технологических и образовательных задач.

Во время подписания Соглашения было заявлено, что в СибГАУ уже выбрано 36 лучших студентов 3–5-го курсов, которые примут участие в проектировании, изготовлении и испытаниях малых КА.

НПО прикладной механики будет отвечать за опытно-конструкторские работы, инженерно-производственную практику студентов, научное руководство, технические задания по отдельным служебным подсистемам и непосредственное производство аппаратов. Планируется, что первый такой спутник под названием «Студенческий» будет выведен на орбиту в 2009 г.

По материалам ОАО ИСС имени М. Ф. Решетнёва, Роскосмоса, КВ РФ, РОСТО (ДОСААФ)



Фото Г. Суварева

А. Кучейко специально
для «Новостей космонавтики»

«ФЭНЬЮНЬ-3А»:

НОВЫЕ СТАНДАРТЫ В КОСМИЧЕСКОЙ МЕТЕОРОЛОГИИ

27 мая в 11:02:33.070 по пекинскому времени (03:02:33 UTC) из Центра космических запусков Тайюань в провинции Шаньси с помощью ракеты-носителя «Чанчжэн-4С» («Великий поход», CZ-4С) был запущен первый полярный оперативный метеоспутник Китая второго поколения «Фэньюнь-3А»* (Fengyun-3A; также именуется «Фэньюнь-3» № 01).

Через 19 минут после старта спутник был выведен на начальную солнечно-синхронную орбиту со следующими параметрами (высоты даны над поверхностью земного эллипсоида):

- наклонение – 98.81°;
- высота в перигее – 810.8 км;
- высота в апогее – 833.0 км;
- период обращения – 101.10 мин**.

В каталоге Стратегического командования США космическому аппарату присвоен номер **32958** и международное обозначение **2008-026A**.

Данный запуск стал третьим для носителя, который используется с 2006 г., и 106-м для ракет семейства «Великий поход». Аппарат был открыт под обтекателем диаметром 3.8 м. Старт и выведение прошли успешно. Третья ступень RH CZ-4С после отделения КА была уведена на орбиту наклонением 98.86° и высотой 708.5×830.5 км.

Уже 28 мая, после включения бортовых сканеров, наземная станция в Урумчи приняла с КА «Фэньюнь-3А» первые изображения высокого качества. В период с 29 мая по 1 июня четырежды включениями бортовой ДУ аппарат был переведен на рабочую орбиту высотой 828.3×856.2 км над эллипсоидом (что соответствует 818.2×835.4 км над сферой радиусом 6378.14 км). Полный цикл орбитальных испытаний и калибровок датчиков продлится 4 месяца.

Спутниковая метеорологическая система Китая

Общее руководство работами в области спутниковой метеорологии в Китае осуществляет Государственное метеорологическое управление (China Meteorological Administration, CMA). Обработка получаемых с КА метеоданных производится в Национальном центре спутниковой метеорологии (National Satellite Meteorological Center, NSMC; <http://nsmc.cma.gov.cn/>) в Пекине, входящем в структуру CMA.

Для управления спутниками на орбите и приема от них данных используются специа-

лизированные наземные станции в Пекине, Гуанчжоу и Урумчи. Дополнительно к работе с FY-3А сооружены еще три станции в Китае (Каши, Лхаса и Цзямусы) и арендована у Норвегии станция Свальбард (Шпицберген) – благодаря размещению за полярным кругом она может наблюдать спутник практически на всех суточных витках.

Китайские метеоданные открыты для зарубежных пользователей и передаются в соответствии с международными форматами. Продукты, полученные в результате обработки измерений FY-3А, будут распространяться среди потребителей путем циркулярного вещания через спутник связи в стандарте DVB-S.

Работы в области спутниковой метеорологии в Китае начались в конце 1970-х. До настоящего времени изготовлены и успешно выведены на орбиту четыре полярных спутника первого поколения FY-1.

Экспериментальные метеоспутники FY-1А и -1В, разработанные в Шанхайской исследовательской академии космической техники под руководством главного конструктора Мэн Чжичжун (Meng Zhizhong) и запущенные в 1988 и 1990 гг., вскоре прекратили работу из-за неполадок в системе ориентации: первый проработал всего 39 суток, второй – 165. Два модернизированных спутника FY-1С и -1D массой 958 кг были запущены в 1999 и 2002 гг. При расчетном двухлетнем сроке эксплуатации FY-1С проработал пять лет, а FY-1D до сих пор продолжает нести «вахту» по мере выработки оставшегося ресурса.

Национальный центр спутниковой метеорологии предложил проект FY-3А в 1990 г. В 1995 г. было выполнено технико-экономическое обоснование, а с 2000 г. началась разработка спутника и целевой аппаратуры. В период с ноября 2003 по июль 2005 г. был изготовлен отработочный экземпляр КА, а с августа 2005 г. началось изготовление первого летного аппарата.

Спутник второго поколения FY-3, как и его предшественники, разработан в Шанхайской

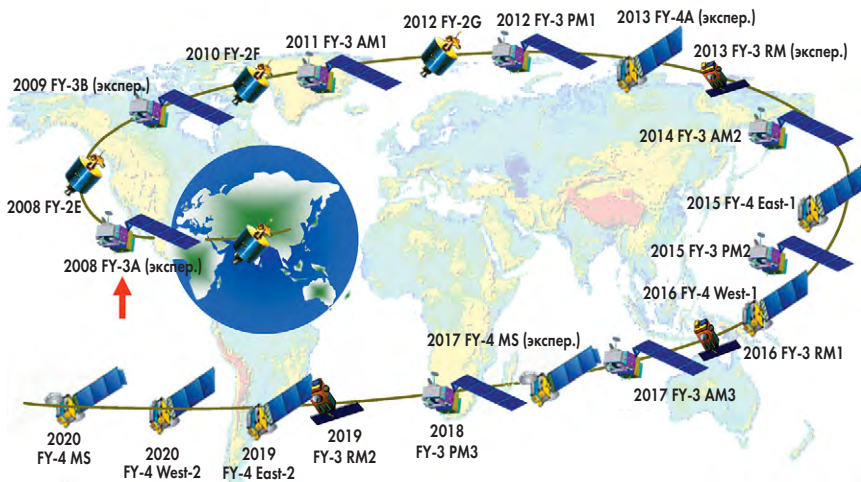


Расчетная циклограмма пуска	
Время, сек	Событие
0.0	Старт
20.0	Начало маневра по тангажу
153.7	Выключение ДУ 1-й ступени
154.9	Разделение 1-й и 2-й ступеней
189.9	Сброс головного обтекателя
278.6	Выключение маршевого двигателя 2-й ступени
288.4	Выключение рулевого двигателя 2-й ступени
289.4	Разделение 2-й и 3-й ступеней
519.4	Выключение ДУ 3-й ступени
1069.4	Второе включение ДУ 3-й ступени
1119.4	Выключение ДУ 3-й ступени
1133.4	Ориентация 3-й ступени
1156.4	Отделение КА

исследовательской академии космической техники на базе принципиально новой платформы с трехосной ориентацией, проектирование которой началось в 1998 г. 27 марта 2008 г. первый «Фэньюнь-3» и ракета для его запуска были признаны годными к отправке на полигон для осуществления пуска.

По проекту орбитальная группировка спутников FY-3 состоит из двух аппаратов на «утренней» и «дневной» орбитах с различным составом бортовой аппаратуры. На первом этапе Китай планирует запустить два спутника FY-3 первой серии: один на «утреннюю» орбиту, второй на «полуденную». После этого до 2018–2019 г. будут запускаться аппараты второй серии: поочередно три «утренних» и три «полуденных».

В перспективе планируется также вывести метеоспутники и на орбиты наклонением 65° и высотой 450 км для обеспечения частого обзора территории Китая с помощью радиолокаторов и СВЧ-радиометров. Основ-



▲ План развертывания орбитальной группировки системы «Фэньюнь» до 2020 г.

* Название «Фэньюнь» (风云) переводится как «Ветер и облако». Своим низкоорбитальным метеоспутникам Китай дает обозначения FY с нечетными индексами (FY-1, FY-3), а геостационарным – с четными (FY-2, FY-4).

** Параметры, объявленные китайской стороной: 98.78°, 815.6×821.7 км, 101.1 мин.

Создатели системы FY-3

Главный конструктор проекта – академик Сунь Цзинлиань (Sun Jingliang)
 Заместитель главного конструктора проекта – академик Мэн Чжичжун (Meng Zhizhong)
 Руководитель работ по КА – Гао Хошань (Gao Huoshan)
 Главный конструктор КА – Дун Яохай (Dong Yaohai); до февраля 2006 г. – Мэн Чжичжун
 Руководитель работ по РН – Вэн Вэйлиань (Weng Weiliang); до ноября 2006 г. – Ли Сянжун
 Главный конструктор РН – Ли Сянжун (Li Xiangrong)
 Руководитель работ по наземному комплексу – Ян Цзюнь (Yang Jun); до января 2004 г. – Дун Чаохуа, до июня 2006 г. – Чжан Вэньцзянь (Zhang Wenjian)
 Главный конструктор наземного комплекса – Дун Чаохуа (Dong Chaohua)



▲ Зал наземной станции управления и приема данных системы «Фэньюнь»

ная задача этих КА – мониторинг осадков. Предполагается запустить один опытный аппарат (в 2013 г.) и два рабочих.

Отметим, что уже после запуска FY-3A Китай сравнялся по численному составу спутниковой системы метеонаблюдений с Европой, уступая только США, а по числу метеоспутников на полярных орбитах занимает второе место в мире.

Первый оперативный метеоспутник 2-го поколения

Спутник FY-3A предназначен для измерений параметров атмосферы, водной поверхности и Земли в интересах повышения точности среднесрочных прогнозов погоды, изучения изменений климата, а также наблюдений за состоянием ионосферы Земли. Одной из приоритетных задач FY-3A станет обеспечение службы прогнозирования погоды в ходе Олимпиады в Пекине, для чего новый спутник будет работать в комплексе с геостационарным аппаратом FY-2D, запущенным в декабре 2006 г. (НК № 2, 2007).

По словам главы СМА, сегодня китайской метеослужбе трудно предсказывать погоду на срок более 7 суток. Так, метеонаблюдения, получаемые с действующего спутника FY-1D, не позволили спрогнозировать и своевременно принять меры против сильнейших снегопадов, поразивших центральные, южные и восточные провинции страны в 2008 г. Ожидается, что спутник FY-3A позволит повысить точность среднесрочных (до 10–15 суток) прогнозов погоды.

Основное назначение метеоспутника FY-3:

- ◆ дневная и ночная съемка Земли в видимом и ИК диапазоне для определения трехмерных температурно-влажностных профилей атмосферы, температуры поверхности воды, параметров облаков и ветра, картирования облачного покрова для численного прогнозирования погоды;

- ◆ получение изображений крупномасштабных метео- и гидрологических опасных явлений в биосфере,

- ◆ проведение геофизических измерений для мониторинга климата и глобальных изменений;

- ◆ получение глобальной и локальной метеоинформации, необходимой для специализированных авиационных и морских метеослужб;

* По некоторым сообщениям, 2298.5 кг.

КА	Дата запуска	Обозначение	Высота, км	Время прохождения узла	Состав аппаратуры	Состояние КА
FY-1A	06.09.1988	1988-089A	900	15:30	Радиометр MVISR видимого и ИК-диапазона	Не используется
FY-1B	03.09.1990	1990-081A	900	07:50	Радиометр MVISR	Не используется
FY-1C	10.05.1999	1999-025A	863	07:30	Два комплекта MVISR	Уничтожен на орбите в январе 2007 г.
FY-1D	15.05.2002	2002-024B	866	08:20	Два комплекта MVISR	Оперативный
FY-3A	27.05.2008	2008-026A	836	10:10	VIRR, MERSI, IRAS, MWTS, MWHS, MWRI, ERM, SIM, SBUS, TOU, SEM	Испытания
FY-3B	2010	–	836	14:00	VIRR, MERSI, IRAS, MWTS, MWHS, MWRI, TOUS/SBUS, SEM	Изготавливается
FY-3C... FY-3H	2012-2019	–	–	–	–	В разработке

- ◆ сбор и ретрансляция данных от автоматических датчиков.

Стартовая масса КА составляет 2295 кг* – она более чем вдвое выше, чем у спутников первого поколения. Новая платформа в форме параллелепипеда состоит из трех секций (служебной, двигательной и полезной нагрузки). Габаритные размеры спутника – 4.4×2.0×2.0 м в стартовом положении и 4.4×10.0×3.8 м на орбите. Расчетный срок службы аппарата – 3 года с вероятным продлением до 4 лет.

В отличие от КА первого поколения, спутники «Фэньюнь-3» несут только одну панель солнечной батареи площадью 22.464 м², с которой в систему электропитания поступает 2.48 кВт. На борту имеются две никель-кадмиевые аккумуляторные батареи (36 элементов) емкостью 50 А·час. Система ориентации с солнечным датчиком измеряет фактическую ориентацию осей с точностью 0.05° и поддерживает заданную с погрешностью 0.3° и стабильностью 0.004°/с. Бортовые регистраторы данных емкостью 142 Гбит позволяют записывать и хранить на борту метеоизмерения в глобальном масштабе с последующей передачей данных по трем радиолиниям на частотах в L- и X-диапазонах.

Если спутники первого поколения FY-1 были оснащены только оптическими радиометрами MVISR для получения изображений Земли в видимом и инфракрасных участках спектра, то целевая аппаратура FY-3 состоит из 11 приборов (по некоторым источникам, из 10) для получения изображений Земли, зондирования атмосферы и решения дополнительных задач:

- ◆ 10-канальный сканирующий радиометр видимого и ИК-диапазона VIRR (Visible and IR Radiometer) аналогичен прибору MVISR, применяемому на спутниках FY-1C и -1D. Он обеспечивает глобальную съемку в диапазоне 0.43–12.5 мкм с разрешением в надире 1.1 км, измерение температуры поверхности воды и суши;

- ◆ 20-канальный радиометр видимого и ИК-диапазона MERSI (Medium Resolution Spectral Imager) аналогичен американскому прибору MODIS. Он дополняет сканер VIRR и обеспечивает съемку с разрешением 250 м в пяти каналах (синий, зеленый, красный, ближний и длинноволновой ИК) и 1 км по 15 каналам (для сравнения: MODIS имеет 36 каналов, из них два – с разрешением 250 м);

- ◆ 12-канальный СВЧ-радиометр MWRI (Microwave Radiation Imager) обеспечивает коническое сканирование поверхности с измерением радиационного излучения Земли и океанов и облачного покрова на шести частотах СВЧ-диапазона (10.65–150 ГГц) с горизонтальной и вертикальной поляризацией. Прибор позволяет получать изображения с разрешением 12–85 км в зависимости от частоты канала, определять лед и границу вода-суша сквозь облачный покров, содержание влаги в почве и в облаках;

Табл. 2. Состав группировки метеоспутников ведущих стран мира

Государство	КА на полярных орбитах	КА на ГСО
США	6 (NOAA-15, -17, -18; DMSP F15, F16, F17)	4 (GOES-10, -11, -12, -13)
Европа	1 (Metop-A)	3 (Meteosat-7, -8, -9)
Китай	2 (FY-1D, FY-3A)	2 (FY-2C, FY-2D)
Индия	–	2 (Insat-3A, Kalpana-1)
Япония	–	2 (MTSAT-1R, MTSAT-2)
Россия	–	–

Примечание. Запуск российского полярного КА «Метеор-М» №1 запланирован на 4-й квартал 2008 г.

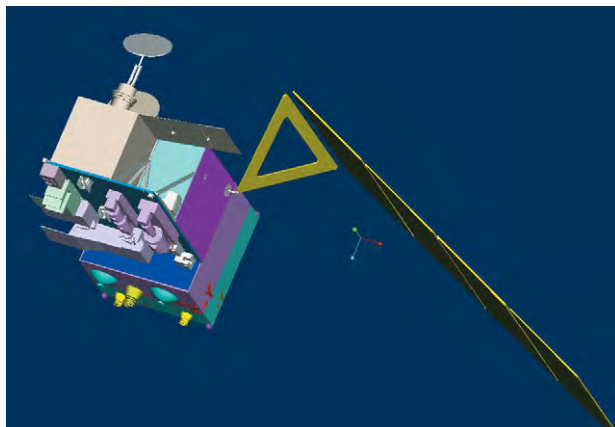


Табл. 3. Характеристики основной метеорологической аппаратуры КА FY-3A

Аппаратура	Число каналов	Спектральный (частотный) диапазон	Разрешение	Ширина полосы
VIRR	10	0.43–12.5 мкм	1.1 км	2800 км
IRAS	26	0.69–15.5 мкм	17 км	
MWTS	4	50–57 ГГц	50–75 км	
MWHS	5	150–183 ГГц	15 км	2700 км
MERSI	20	0.41–12.5 мкм	1.1 км / 250 м	2800 км
SBUS	12	250–340 нм	200 км	
TOU	6	308–361 нм	50 км	
MWRI	12	10.65–150 ГГц	15–70 км	1400 км

◆ 26-канальный зондировщик атмосферы в ИК-спектре **IRAS** (Infrared Atmospheric Sounder) является основным прибором для зондирования атмосферы в спектральном диапазоне 0.69–15 мкм и позволяет получать изображения с разрешением 17 км. IRAS аналогичен прибору HIRS/3 американских метеоспутников NOAA, но обеспечивает также обнаружение аэрозолей, двуокиси углерода и высотных облаков;

◆ 4-канальный пассивный зондировщик атмосферы в СВЧ-диапазоне (50–57 ГГц) **MWTS** (Microwave Temperature Sounder) предназначен для измерения температуры поверхности, покрытой облачностью, и температурного профиля атмосферы;

◆ 5-канальный пассивный сканирующий СВЧ-радиометр **MWHS** (Microwave Humidity Sounder) массой 44 кг разработан в Пекинском центре космической науки и прикладных исследований АН КНР для определения влагозапаса в атмосфере, работает на частотах 183 ГГц и 150 ГГц (аналогичный прибор на спутниках NOAA имеет обозначение AMSU-B);

◆ 12-канальный зондировщик рассеянного солнечного ультрафиолетового излучения **SBUS** (Solar Backscatter Ultraviolet Sounder) служит для определения вертикального профиля озона в атмосфере Земли путем измерений в спектральном диапазоне 250–340 нм;

◆ Прибор для измерения суммарной концентрации озона **TOU** (Total Ozone Unit) ведет измерения по шести каналам в спектральном диапазоне 308–361 нм с пространственным разрешением 50 км;

◆ Прибор для измерения радиационного баланса Земли **ERM** (Earth Radiation Measurement) состоит из датчика солнечной радиации в диапазоне 0.2–50 мкм и устройства измерения отраженной Землей радиации;

◆ Комплект измерения параметров космического излучения **SEM** (Space Environment Monitor) в составе двух детекторов ио-

нов и электронов высоких энергий, трех дозиметров, двух измерителей поверхностных зарядов спутника и др.;

◆ Датчик **SIM** (Solar Irradiance Monitor) для измерения приходящего солнечного излучения в диапазоне 0.2–50 мкм.

Бортовой радиокomплекс передает данные измерений на наземные приемные станции в трех основных режимах:

① режим передачи изображений с бортового регистратора DPT (Delayed Picture Transmission) на частоте 8145.95 МГц со скоростью 93 Мбит/с (модуляция QPSK) на станции Пекин, Гуанчжоу и Урумчи в Китае и Свальбард в Арктике;

② режим передачи данных радиометра MERSI в реальном масштабе времени на частоте 1704.5 МГц в формате AHRPT со скоростью 4.2 Мбит/с (сверточное кодирование, модуляция QPSK);

③ режим передачи метеоданных (кроме радиометра MERSI) в реальном масштабе времени на частоте 1704.5 МГц в формате AHRPT со скоростью 4.2 Мбит/с (сверточное кодирование, модуляция QPSK).

Китай закупил в США и установил в Пекинском центре NSMC суперкомпьютер SGI Altix 4700 с 1280 процессорами Intel Itanium 2 с оперативной памятью 4 Тбайт для численного прогнозирования погоды на основе данных FY-3. Новый суперкомпьютер стал четвертым по быстроте в Китае. Аналогичные суперкомпьютеры SGI Altix применяются для расчета прогнозов в метеоцентрах США.

На мировом уровне

Успешному запуску нового метеоспутника посвятили свои выступления премьер Госсовета Вэнь Цзябао и председатель КНР, генеральный секретарь ЦК КПК Ху Цзиньтао. Китайские официальные лица не без основания относят запуск FY-3A к числу важных достижений космонавтики Поднебесной, выводящих страну в передовые космические державы в области спутниковой метеорологии.

Действительно, пространственное разрешение нового датчика MERSI составляет 250 м

(соответствующий параметр для метеоспутников NOAA и METOP равен 1.1 км), а температурная чувствительность зондировщиков – 0.05°C.

Источники в американской прессе утверждают, что китайский спутник превосходит гражданский КА NOAA-15 (США), запущенный в 1998 г., и сопоставим с военным метеоспутником DMSP середины 90-х годов, и это невзирая на действующий в отношении Китая американский запрет на поставки технологий и компонентов для космической техники.

В новом спутнике FY-3, по данным Государственного метеорологического управления СМА, удалось реализовать сразу четыре крупных технологических достижения:

① переход от наблюдений поверхности Земли к комплексному мониторингу окружающей среды;

② начало трехмерного микроволнового зондирования атмосферы и поверхности (раньше – только оптическое в видимом и ИК спектрах);

③ улучшение пространственного разрешения оптических приборов с километра до сотен метров;

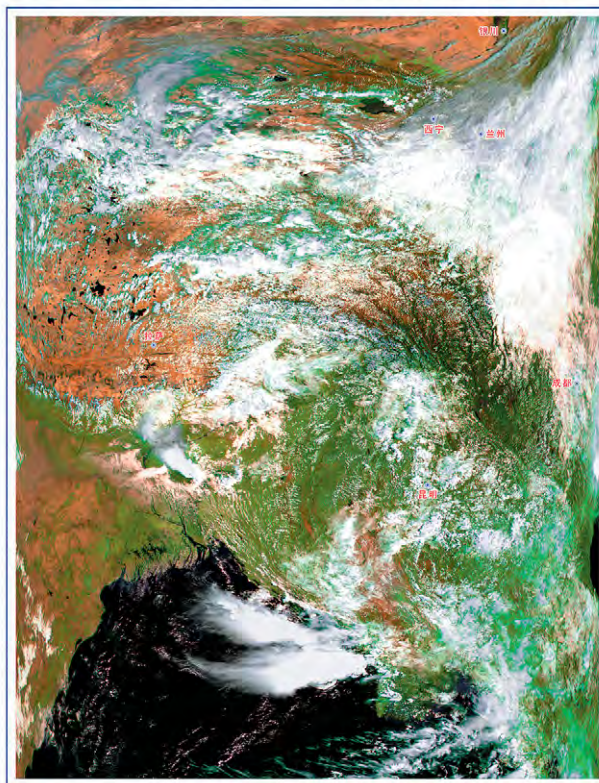
④ переход от региональных метеонаблюдений к глобальному сбору метеоинформации благодаря наличию полярной приемной станции.

Взятые темпы и демонстрируемые усилия показывают, что Китай по праву может называться передовой космической державой.

По сообщениям агентств Синьхуа, CNSA, SpaceNews, сайтов СМА и NMSC

风云三号A星第一轨可见光卫星影像图

2008年5月29日 11:58 (北京时间)



中国气象局 国家卫星气象中心

▲ Первый снимок территории Китая, полученный метеоспутником FY-3A



И. Извеков.
«Новости космонавтики»

В одном из апрельских номеров газеты «Независимое военное обозрение» (НВО) опубликован материал В. Михайлова «Угроза на околоземных орбитах» о проблемах в осуществлении контроля космического пространства Российской Федерацией. В редакцию *НК* стали поступать звонки с просьбой рассказать на страницах журнала о состоянии СККП России. За комментариями мы обратились к командующему Космическими войсками генерал-полковнику Владимиру Поповкину.

Он, в частности, сказал: «Автор этого материала прав в одном – в России контроль за космическими объектами в околоземном космическом пространстве действительно осуществляют Космические войска. Возможно, несогласие с этим фактом и явилось побудительным мотивом для подготовки данной публикации.

Отечественная Система контроля космического пространства (СККП) контролирует все низкоорбитальные космические объекты с линейными размерами более 30 см, пролетающие над территорией России и представляющие потенциальную опасность для отечественной орбитальной группировки, а также для МКС. При этом обеспечивается контроль космической обстановки на траекториях выведения при запусках космических аппаратов с отечественных космодромов.

В ближайшие годы в соответствии с планом развития СККП предусматривается создание нескольких специализированных и модернизация существующих средств. Это позволит обеспечить контроль фрагментов космического мусора с линейными размерами от 3 см.

Особо следует отметить, что уже на текущий момент Космические войска контролируют больше космических объектов, находящихся в области геостационарных орбит, чем США, которые получают информацию от большего количества наблюдательных средств, имеющих более оптимальное географическое расположение.

Помимо этого, все контролируемые американцами объекты имеются в нашем каталоге.

Что касается обеспечения безопасности МКС, то Космические войска предупреждают королевский Центр управления полетами об опасном сближении космических объектов со станцией в установленные сроки, достаточные для проведения маневров с целью исключения угрозы столкновения.

Случаев выдачи недостоверной информации или пропуска опасного сближения не было. При этом зачастую информация от Космических войск опережает информацию от NASA.

Владимир Поповкин

о российской СККП и другом

Я уже говорил в интервью *НК*, что в 2007 г. средствами Космических войск было зафиксировано около 70 опасных сближений космических объектов с МКС. В 2008 г. зафиксировано только восемь таких сближений, и среди них не было ни одного отечественно-космического аппарата.

Ситуацию с разрушением китайского спутника «Фэньюнь-1С» и американского USA-193 СККП России контролировала полностью. Соответствующие доклады своевременно представлялись руководству Минобороны и государства.

В целом проблемам загрязнения околоземного космического пространства космическим мусором в нашей стране уделяется повышенное внимание в течение последних 20 лет».

Первая официальная реакция СССР на проблему космического мусора появилась еще в 1988 г.: было заявлено о необходимости предотвращения загрязнения окружающего космического пространства. В декабре 1989 г. состоялась первая встреча советских и американских специалистов, изучающих космический мусор, затем встречи стали регулярными. При активном участии российских специалистов в феврале 1994 г. этот вопрос впервые был включен в повестку дня Научно-технического подкомитета Комитета ООН по космосу.

По словам В.А. Поповкина, сам факт проведения недавно 26-й сессии Межагентского координационного комитета по космическому мусору (МККМ) в г. Москве свидетельствует о внимании, которое уделяется в России проблеме космического мусора, и о международном признании наших усилий в решении этой проблемы.

«В публикации газеты НВО со ссылкой на информацию, размещенную на официальном сайте NASA в апреле 2008 г., утверждается, что для МКС представляют угрозу около 300 обломков от якобы разрушившегося на орбите российского космического аппарата «Космос-2421». Однако информация о якобы имевшем место разрушении космического аппарата «Космос-2421», появившаяся в ряде СМИ в апреле этого года, была официально опровергнута. Я еще раз хочу подчеркнуть, что «Космос-2421» не разрушался. Запланированная программа полета КА «Космос-2421» была выполнена. После отключения бортовой аппаратуры космический аппарат выведен из эксплуатации в установленном порядке. В настоящее время он находится на своей орбите, параметры которой соответствуют прогнозируемым, и устойчиво наблюдается средствами отечественной системы контроля космического пространства.

На орбитах, близких к «Космосу-2421», находятся еще три космических объекта, один из которых – ступень ракеты-носителя, а два других – фрагменты запуска.

Кроме того, ни в докладе руководителя подразделения NASA по космическому мусору Н. Джонсона «Засоренность окружающей среды космическим мусором. Обновленные данные», прочитанном на недавней 26-й сессии

МККМ, ни в других докладах и сообщениях этого и других американских специалистов не было каких-либо упоминаний о ситуации с космическим аппаратом «Космос-2421». Вообще в ходе 26-й сессии МККМ тема «Космоса-2421» не поднималась. Кроме того, до сих пор ни от российского Центра контроля космического пространства, ни от NASA предупреждений об опасных сближениях МКС с фрагментами КА «Космос-2421» не поступало.

Между тем в докладе Н. Джонсона приводятся интересные оценки вклада отдельных фигурантов космической деятельности в загрязнение околоземного пространства, которые значительно отличаются от данных, приведенных в НВО. Из доклада следует, что долевое распределение вклада в замусоривание околоземного космического пространства составляет: Китай – 40%; США – 27.5%; Россия – 25.5%; остальные страны – 7%».

В.А. Поповкин отметил, что автор публикации, «видимо, недостаточно хорошо разбирается в используемых терминах – «наиболее крупный объект», «единица космического мусора», «фрагмент космического мусора», что вызывает у специалистов снисходительную улыбку».

«В целом направленность и изложение информации в данном материале говорит о том, что его автор с обсуждаемой темой знаком поверхностно. Вольные толкования последних событий в околоземном космическом пространстве базируются на непроверенной информации и откровенно направлены на дискредитацию космической деятельности нашего государства в целом и деятельности Космических войск в частности.

Вероятно, при подготовке материалов на столь серьезные темы необходимо более основательно изучать официальные данные, всесторонне их проверять, прежде чем основывать на них свои выводы.

А относительно направленности материала – пора бы уже прекратить заискивать перед США и восхвалять их достижения в космической области. В России достаточно успехов в космической сфере, которыми мы можем и должны гордиться», – подчеркнул командующий.

Термин «космический мусор» (space debris) введен в обиход В. Флюри в 1991 г. и обозначает все искусственные объекты и их фрагменты в космосе, которые уже неисправны, не функционируют и никогда больше не смогут служить никаким полезным целям.

Наиболее полно контролируемая фракция космического мусора представлена в каталоге NASA, в котором имеется информация об около 13000 космических объектов. Из них: КА – более 3000, ступени РН – около 2000, фрагменты – около 8000.

Оценки популяций неконтролируемой фракции колеблются в довольно широком диапазоне и являются предметом научных дискуссий. В нашей литературе склоняются к оценкам порядка 70000–150000 для объектов размерами 1–5 см и порядка несколько миллионов для объектов размерами менее 1 см.

Вести из Космических войск



С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

ГИЦИУ КС получил новое Боевое знамя

2 мая 2008 г. Главному испытательному центру испытаний и управления космическими средствами (ГИЦИУ КС) имени Г.С.Титова вручено Боевое знамя нового образца. Церемония вручения знамени состоялась в подмосковном городе Краснознаменске, где расположен Центр. Заместитель командующего Космическими войсками (КВ) по вооружению генерал-лейтенант Александр Лопатин зачитал грамоту Президента РФ и вручил знамя начальнику ГИЦИУ КС генерал-майору Александру Головки. Завершилась церемония торжественным прохождением воинских частей Центра под новым Боевым знаменем.

В Космических войсках это уже четвертая церемония вручения Боевого знамени нового образца. Первое знамя было вручено космодрому Плесецк командующим КВ РФ генерал-полковником Владимиром Поповкиным в День России, 12 июня 2007 г. В марте и апреле 2008 г. новые Боевые знамена получили вузы Космических войск – Московский военный институт радиоэлектроники и Военно-космическая академия имени А.Ф.Можайского.

Награждение офицеров Космических войск

7 мая 2008 г. командующий КВ РФ генерал-полковник Владимир Поповкин вручил государственные награды офицерам КВ.

В соответствии с указами Президента РФ за высокие заслуги в укреплении обороноспособности страны и успехи в поддержании боевой готовности войск орденом Почета награждены генерал-лейтенант Александр Лопатин, полковники Валерий Василевский, Сергей Гуватов, Геннадий Паленый, Анатолий Шиманский; орденом «За военные заслуги» награжден полковник Игорь Краев. Полковник Александр Тарасов получил медаль ордена «За заслуги перед Отечеством» I степени, а полковники Николай Аверкиев, Валерий Богорев и лейтенант Никита Антонов – медаль ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени.

▼ Боевое знамя ГИЦИУ КС



▲ Заслуженная награда генерал-лейтенанту Лопатину

Почетное звание «Заслуженный военный специалист Российской Федерации» присвоено полковнику Николаю Сизякову.

За высокие результаты в служебной деятельности командующий Космическими войсками вручил начальнику космодрома Плесецк генерал-майору Олегу Остапенко Грамоту министра обороны РФ.

Владимир Поповкин поблагодарил генералов и офицеров за высокие результаты, достигнутые при выполнении должностных обязанностей, их вклад в поддержание боевой готовности КВ и пожелал им дальнейших успехов в служебной деятельности.

Заседание Военного совета КВ РФ

23 мая 2008 г. в штабе КВ под руководством генерал-полковника Владимира Поповкина состоялось расширенное заседание Военного совета Космических войск. Представители руководящего состава командования Космических войск, объединения ракетно-космической обороны (РКО), ГИЦИУ КС, космодромов Байконур и Плесецк, воинских частей и вузов Космических войск подвели итоги организаторской работы руководящего состава Космических войск по выполнению задач в зимнем периоде обучения и поставили задачи на летний период 2008 учебного года.

Открывая заседание, Владимир Поповкин отметил: «Задачи, возложенные на Космические войска в зимнем периоде обучения 2008 года, выполнены». Подводя итоги деятельности объединения РКО, командующий Космическими войсками сообщил, что за прошедший зимний период дежурными силами объединения РКО обнаружено 14 пусков отечественных и иностранных ракет-носителей и баллистических ракет. Средствами Системы контроля космического пространства (СККП) осуществлен контроль выведения на орбиты 26 отечественных и иностранных космических аппаратов.

Кроме того, осуществлено предупреждение о десяти опасных сближениях космических объектов с МКС. В течение первого полугодия 2008 г. средства СККП выполнили наблюдение за выведением на орбиты кораблей «Ат-

лантис», «Индевор» и «Союз ТМА-12». В феврале СККП проконтролировала прекращение баллистического существования аварийного космического аппарата USA-193. В марте–апреле подтверждена целостность российского аппарата «Космос-2421», который, по непроверенной информации, опубликованной в ряде СМИ, якобы разрушился на орбите.

Информация о вновь запущенных космических аппаратах и прекративших баллистическое существование космических объектах своевременно вносилась в Главный каталог космических объектов. В настоящее время в нем хранится информация о более чем 9400 космических объектах, из которых более 5000 находится на сопровождении СККП.

В первом полугодии 2008 г. проведено и обеспечено выполнение десяти запусков ракет-носителей. Средства наземного автоматизированного комплекса управления (НАКУ) работоспособны и обеспечивают управление орбитальной группировкой КА военного, двойного и социально-экономического назначения. Дежурные смены ГИЦИУ КС в зимнем периоде провели около 120 тысяч сеансов управления космическими аппаратами.

Генерал-полковник Владимир Поповкин подчеркнул, что мероприятия, предусмотренные планом строительства КВ РФ, в первом полугодии 2008 г. выполнены. На космодроме Плесецк продолжают работы по созданию объектов инфраструктуры комплекса «Ангара» в соответствии с Федеральной целевой программой «Развитие российских космодромов на 2006–2015 годы». Проводятся летные испытания ракет-носителей «Рокот» и «Союз-2», а также перспективных КА военного и двойного назначения. Продолжаются работы по созданию и модернизации космических систем разведки, связи и ретрансляции.

Активно ведется подготовка к государственным испытаниям головного образца радиолокационной станции высокой заводской готовности (РЛС ВЗГ) метрового диапазона «Воронеж-М» Системы предупреждения о ракетном нападении (СПРН). Станция, расположенная в поселке Лехтуси под Санкт-Петербургом, уже в этом году заступит на боевое дежурство. РЛС ВЗГ дециметрового диапазона «Воронеж-ДМ» создается под Армавиром. В настоящее время ведется подготовка к постановке этой РЛС на опытно-боевое дежурство и к предварительным испытаниям станции, запланированным на декабрь текущего года. С 26 февраля 2009 г. армавирская радиолокационная станция полностью заменит украинские РЛС «Днепр», расположенные в Севастополе и Мукачево.

Модернизируется Система контроля космического пространства. С этой целью проводится опытная эксплуатация перебазируемого комплекса радиотехнического контроля «Момент». Активно идет модернизация радиооптического комплекса распознавания космических объектов «Крона», расположенного в Карачаево-Черкесской Республике.

В заключение заседания командующий Космическими войсками определил основные направления развития войск в летнем периоде обучения и поставил задачи руководящему составу КВ РФ по их реализации.

По сообщениям пресс-службы Космических войск



Фото Н. Семенов

Противокосмическая оборона:

между прошлым и будущим

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

Как известно, 21 февраля США первой же ракетой SM-3 системы Aegis поразили свой собственный спутник USA-193 (НК №4, 2008, с. 32-36). Эффектный перехват, последовавший за прошлогодним «космическим хулиганством» Китая (НК №3, 2007, с. 60-63), заставляет задуматься о состоянии противоракетной и противокосмической обороны России. А можем ли мы повторить в случае необходимости такой «подвиг»? Ведь и у нас были бесспорные достижения.

Почти полвека назад, 4 марта 1961 г., осколками боевой части (БЧ) противоракеты В-1000 экспериментальной системы «А» на Балхашском полигоне (Сары-Шаган) была поражена головная часть баллистической ракеты Р-12, запущенной с полигона Капустин Яр. Это событие де-факто положило начало новому роду войск – Войскам противоракетной и противокосмической обороны (ПРО – ПКО).

Поиск способов борьбы с баллистическими ракетами начался в конце Второй мировой войны, когда Британия подверглась атакам V-1 и V-2.

Уже в 1946 г. Пентагон начал исследовать возможность защиты от вражеских ракет. За год до этого работы в данном направлении завязались в СССР: ВВИА имени Н. Е. Жуковского по заданию ВВС приступила к исследованию по теме «Ракета против ракеты при радиолокационном обеспечении». В НИИ-20 Наркомата вооружений (ныне – НИЭМИ, головная организация концерна «Антей») разрабатывалась базовая радиолокационная станция (РЛС) «Плутон» для системы борьбы с баллистическими ракетами дальнего действия (БРДД). С 1948 г. НИИ-88 прорабатывал систему борьбы с БРДД и дальними бомбардировщиками; тогда же тема «Разработка методов борьбы с ракетами дальнего действия» продолжилась в НИИ-4 Минобороны.

В августе 1953 г. семь маршалов Советского Союза во главе с начальником Генерального штаба В. Д. Соколовским обратились в Президиум ЦК КПСС с запиской о необходимости создания системы противоракетной обороны. Месяц спустя письмо было

зачитано в Министерстве среднего машиностроения на совещании участников разработки зенитных ракетных комплексов (ЗРК) ПВО. Просьбу маршалов поддержали не все; один академик заявил: «Научного существа здесь нет. Это такая же глупость, как стрельба снарядом по снаряду». Другой академик предположил: «...не исключено, что со временем вопрос сам собой заглохнет. В худшем случае мы выиграем время, чтобы подготовить более аргументированный доклад».

В этом месте присутствовавший на совещании Григорий Васильевич Кисунько, выдающийся ученый-радиофизик и будущий конструктор систем ПРО, заявил: «Не могу согласиться, что вопрос заглохнет. Скорее наоборот. И поставлен он правильно, своевременно. Военные увереннее будут принимать [ЗРК], зная, что мы не останавливаемся на противосамолетной обороне, а делаем шаг к противоракетной обороне».

3 февраля 1956 г. вышло постановление ЦК КПСС и СМ СССР «О противоракетной обороне». Главным конструктором системы был назначен Г. В. Кисунько, ставший руководителем СКБ №30 в составе КБ-1, а главным конструктором противоракеты – П. Д. Грушин. В апреле 1956 г. выбрали место для полигона ПРО – в пустыне Бетпак-Дала, у озера Балхаш, вблизи ж/д станции Сары-Шаган.

Работы шли в быстром темпе. Постановлением ЦК «Вопросы противоракетной обороны» от апреля 1958 г. КБ-1 поручалась разработка аванпроекта системы ПРО Московского промышленного района А-35 с вводом в строй в 1964 г. Уже 6 августа 1958 г. экспериментальный образец РЛС «Дунай-2» впервые обнаружил в полете ракету Р-5. В конце 1959 г. аванпроект системы был одобрен. Чуть раньше, осенью 1959 г., на Долгопрудненском машиностроительном заводе освоили серийный выпуск противоракет В-1000 разработки П. Д. Грушина. Почти сразу же в Сары-Шагане начались первые – бросковые – пуски противоракет В-1000 в штатной комплектации, правда, без БЧ.

Первый, неудачный, пуск с управлением от ЭВМ состоялся 12 мая 1960 г. Пуск В-1000 с телеметрической головкой по реальной цели – ракете Р-5М – был выполнен 24 ноября 1960 г. На следующий день В-1000, уже с осколочной БЧ, стартовала на перехват еще одной Р-5М, но боеголовка не обеспечила поражение цели. 8 декабря 1960 г. очередная попытка перехвата Р-5М снова заканчивается неудачей.

Наконец, 4 марта 1961 г. В-1000 поразила инертную* головную часть ракеты Р-12.

Заметим, что в США первый перехват головки баллистической ракеты был осуществлен только 10 июня 1984 г., то есть более чем через 23 года.

После 4 марта в опытной Системе А было произведено еще 11 пусков с уничтожением баллистических целей, а также пуски проти-



▲ Противоракета заатмосферного перехвата А-350

воракет со специальными исследовательскими задачами. В частности, разработчикам и испытателям Системы А поручили исследования влияния высотных ядерных взрывов на работу радиоэлектронных средств. Состоялось пять экспериментов, условно именованных «Операция К». Во всех случаях ядерные взрывы не вызывали каких-либо нарушений в функционировании «стрельбовой электроники» Системы А: после захвата цели все работало штатно, вплоть до перехвата цели противоракетой В-1000.

Несмотря на успех В-1000, для системы А-35 штатной должна была стать ракета А-350 со «специальной» боевой частью. Разработка противоракеты началась в КБ Грушина в январе 1960 г., а первые бросковые испытания прототипа прошли в Сары-Шагане в апреле 1962 г.

В 1964 г. система А-35 начала разворачиваться вокруг Москвы. Противоракету показали на параде, и за характерные резиновые заглушки в передней части пускового контейнера американцы назвали ее «Галоша» (Galosh). От начала строительства до проведения испытаний прошло около 15 лет. Система А-35 была принята в эксплуатацию двумя очередями: первая – в 1972 г., а вторая – в 1974 г.

Модернизированную систему А-35М приняли на вооружение в мае 1977 г. Ее основа – дециметровые РЛС «Дунай». Система могла перехватывать как парные (А-35), так и многоэлементные цели.

Параллельно в СССР были развернуты работы по противоспутниковым системам вооружения. В начале 1960 г. В. Н. Челомей предложил проект создания спутника-перехватчика ИС, запускаемого с помощью универсального носителя УР-200. С аналогичным предложением к руководству страны вышли главные конструкторы С. П. Королёв, А. И. Микоян и Г. В. Кисунько. Предложенная ими система базировалась на ракете Р-7. Их предложение было отвергнуто, тогда как проект ОКБ-52 получил поддержку.

В те же годы Соединенные Штаты также занимались спутниками-перехватчиками, но без особого успеха. Отечественная же систе-



▲ Противоракета В-1000

* Штатный «спецзаряд» был заменен на стальную плиту массой 500 кг.

ма на основе спутника-истребителя ИС и ракеты «Циклон-2» (вместо первоначально заявленной УР-200) поступила на вооружение. 1 ноября 1968 г. спутник «Космос-252» комплекса ПКО ИС впервые в мире поразил аппарат-мишень. И здесь СССР опередил США на 17 лет!

В последующем комплекс ИС был модернизирован и 1 июня 1979 г. поставлен на боевое дежурство под названием ИС-М. Опытные боевые пуски продолжались до июня 1982 г., а 18 августа 1983 г. Генеральный секретарь ЦК КПСС Ю. В. Андропов выступил с мирными инициативами и заявил о прекращении испытаний системы ПКО в одностороннем порядке. Комплекс находился на боевом дежурстве до 1993 г.

В напряженной обстановке гонки вооружений в СССР создавались и другие компоненты ПРО-ПКО. В декабре 1961 г. вышло постановление ЦК и Совмина о создании космического комплекса УС-К раннего предупреждения о массовом запуске МБР. Годом позже приняли постановления «О создании системы обнаружения и целеуказания системы ИС, средств предупреждения о ракетном нападении и экспериментального комплекса средств сверхдальнего обнаружения запусков баллистических ракет, ядерных взрывов и самолетов за пределами горизонта» и «О создании отечественной службы контроля космического пространства».

16 января 1965 г. в СНИИ-45 Минобороны было сформировано подразделение «Кадр Центра контроля космического пространства», командиром которого назначили полковника Н. А. Мартынова. Это подразделение в ноябре 1966 г. было преобразовано в Центр контроля космического пространства (ЦККП, г. Ногинск), который с 1 января 1967 г. начал функционировать как самостоятельная войсковая часть.

30 марта 1967 г. директивой Генштаба Вооруженных сил СССР начато и 11 мая закончено формирование Управления войск ПРО и ПКО и дивизии раннего предупреждения. Командующим войсками был назначен Ю. В. Вотинцев, а командиром дивизии раннего предупреждения – В. К. Стрельников.

Длительное время сам факт существования и предназначение войск ракетно-космической обороны (РКО), имя их первого командующего, как, впрочем, и всех основных должностных лиц нового формирования, ученых и конструкторов оставались «тайной за семью печатями». Даже в программе обучения в Военной академии Генерального штаба, где готовили крупных военачальников, о войсках ПРО-ПКО до определенного времени умалчивали, ограничиваясь общими понятиями.

Основными задачами войск РКО были:

- ❖ определение начала ракетного нападения противника и выдача информации о нем высшим органам государственного и военного руководства страны для принятия решения;
- ❖ ведение разведки и контроль космического пространства;
- ❖ установление факта начала боевых действий в космосе и из космоса;
- ❖ оповещение органов военного управления о полетах иностранных разведывательных и других КА.

Для решения первой задачи была создана Система раннего предупреждения о ракетном нападении (СПРН) в составе двух эшелонов:

- ❶ первого, космического, из группировки КА-разведчиков;
- ❷ второго, наземного, из сети радиолокационных узлов, с использованием станций дальнего обнаружения ПРО г. Москвы с высокопотенциальными РЛС, которые обнаруживают ракеты в полете на дальности до 6000 км.

В сентябре 1972 г. с полигона Плесецк был успешно запущен первый экспериментальный КА «Космос-520» с аппаратурой обнаружения двух типов – телевизионного и теплотелелогического. Четвертый опытный спутник с помощью телевизионной аппаратуры в ночных условиях обнаружил реальный старт МБР Minuteman 24 декабря 1974 г. и осуществил сопровождение на участках полета всех трех ступеней ракеты.

Таким образом, к началу 1970-х годов в СССР была создана триада средств ПРО и ПКО:

- ❶ система СПРН и контроля космического пространства;
- ❷ локальная система ПРО;
- ❸ система перехвата космических объектов.

На военно-практической конференции 23 января 2008 г. (НК №3, 2008, с. 50-51) генерал-лейтенант Н. И. Родионов, бывший командующий отдельной Армией предупреждения о ракетном нападении особого назначения, отметил: «Благодаря напряженному, самоотверженному труду, смелости мысли и настойчивости, в системах РКО реализованы не имеющие аналогов образцы радиолокационной, вычислительной, оптической, инфракрасной техники связи и конструктивных материалов. Основным результатом работы этих огромных коллективов является то, что сегодня наше государство может успешно решать основную задачу второй половины XX и начала XXI века – задачу обеспечения стратегической стабильности на планете».

Однако эти достижения дались ценой перенапряжения советской экономики. С другой стороны, Соединенные Штаты, не добившись успеха в создании эффективной ПРО, были заинтересованы в ограничении развития противоракетных систем. С обоюдного согласия сторон в 1972 г. США и СССР заключили Договор о противоракетной обороне.

Еще в 1970 г. начались работы над новой двухэшелонной системой ПРО А-135, которая была развернута к 1989 г. Противоракеты системы А-135 способны перехватывать с вероятностью 95% баллистические ракеты противника и их БЧ, летящие на высотах от 5 км до ближнего космоса и идущие на скорости до 6–7 км/с. В 1996 г. указом Президента РФ система ПРО А-135 была принята на вооружение, хотя к этому моменту речь скорее шла о восстановлении системы.

После распада Советского Союза за системы ПРО-ПКО России оказались в крайне тяжелом положении. Трудности финансирования усугублялись отсутствием понимания руководством страны необходимости дальнейшего развития систем ПРО-

ПКО. Выделяемые денежные средства были далеки от соответствия объему выполняемых работ по СПРН. А в периоды 1993–1994 гг. и 1996–1998 гг. финансирование кастроительства вовсе не велось, что едва не привело к утрате Россией способности к ответно-встречному ракетному удару в случае ракетно-ядерной агрессии.

После крайне тяжелого периода, с 1999 г. в России отмечается положительная динамика в развитии войск ПРО-ПКО. Ряд экспертов связывает это с развертыванием США национальной ПРО, а также с выходом американцев из Договора по ПРО.

Сегодня средства системы РКО решают задачу вскрытия фактора ракетного нападения на РФ и страны СНГ, контроля космического пространства, ПРО защищаемых районов нашей страны.

На вооружении объединений РКО, входящих в состав Космических войск, состоят три системы вооружений, которые функционируют в автоматическом режиме, по единому алгоритму, в реальном масштабе времени:

- ❶ СПРН;
- ❷ система стратегической ПРО;
- ❸ система контроля космического пространства.

В настоящее время на опытном дежурстве находятся созданная РЛС высокой заводской готовности метрового диапазона «Воронеж-М» в Лехтуси, на этапе строительства – РЛС «Воронеж-ДМ» в Армавире. Развитие последней обеспечит создание принципиально нового радиолокационного комплекса с более высокими характеристиками по точности и помехозащищенности.

По образному выражению генерал-лейтенанта Н. И. Родионова, «армия РКО – это «глаза» и «уши» президента России». В целом, в настоящее время все системы СПРН, ПРО и контроля космоса функционируют, выполняют назначенные задачи и связаны в единую систему. За все время существования этой системы по вине личного состава и техники в пределах боевых возможностей не было допущено ни одного пропуска баллистических ракет.

Последние события в мире – испытания противокосмических систем в США и Китае, выход США из договора по ПРО и планы развертывания элементов глобальной ПРО близ границ России – говорят только об одном: потенциал войск ПРО-ПКО надо наращивать!

▼ РЛС ВЗГ «Воронеж-М» в Лехтуси



Фото Ю. Иванова, КВ РФ

Военный космос США

Окончание, начало в НК №5, 2008

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

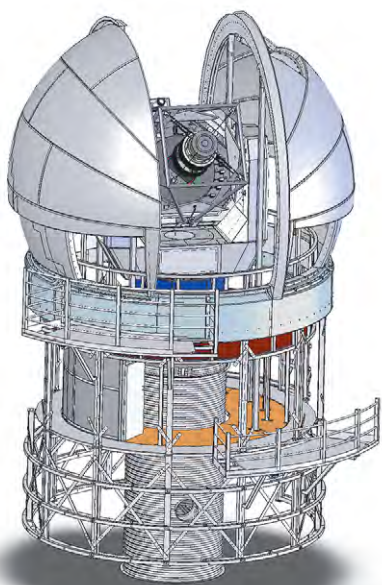
В майском номере НК мы рассказали о космических проектах, реализуемых Агентством по ПРО США. Рассмотрим теперь программы ВВС и ВМС США и те чрезвычайно интересные работы в области перспективных космических систем, которые проводятся под эгидой DARPA.

ВВС и ВМС

Данные о запрошенном финансировании космических программ для ВВС и ВМС приведены в табл. 1 по предыдущему (2007), текущему (2008), утверждаемому (2009) и справочно – по четырем следующим годам.

На стадии **разработки перспективных технологий** (этап 3 жизненного цикла военной техники) находится развитие оптического комплекса контроля космического пространства на острове Мауи (Гавайские о-ва)*. В частности, там построен и приступает к наблюдениям панорамный обзорный телескоп с системой быстрого реагирования Pan-STARRS-1 (Panoramic Survey Telescope and Rapid Response System) с гигапиксельной камерой размером 38000×38000 для поиска сближающихся с Землей астероидов и других движущихся или переменных объектов. Подготовлен план строительства системы из четырех таких телескопов.

В бюджете ВВС предусмотрено выделение 81.0 млн \$ на статью «Технологии перспективных КА». В ее рамках финансируется шесть отдельных проектов: полезные нагрузки КА, интегрированные демонстрации космических технологий, защита космических систем, стойкость космических систем, технология баллистических ракет и служеб-



▲ Телескоп Pan-STARRS на острове Мауи

ные системы КА. В числе конкретных направлений – радиационно-стойкая электроника, лазерная связь, микроспутники, защита от воздействия в радиодиапазоне и с использованием лазера, навигационные приборы для МБР и др.

Наиболее интересны данные по космическим системам, находящимся на этапе 4 **«Разработка перспективных компонентов, прототипы»**.

Сюда включены, в частности, работы по перспективной американской *навигационной системе GPS III*, которая придет на смену существующей GPS II. Работы по навигационной системе GPS III до 2008 ф.г. включительно проводились по статье 0603421F. С 2009 ф.г. вместо нее вводятся три отдельные статьи: одна по орбитальной группировке (проект A019) и две по наземному контуру управления (первого и последующих «блоков», проекты A022 и A021).



▲ Спутник GPS III компании Lockheed Martin

За контракт на разработку и изготовление спутников GPS III сражались Lockheed Martin и Boeing. 15 мая 2008 г. стало известно, что победила Lockheed Martin: эта корпорация получит 1464.0 млн \$ на разработку и изготовление двух первых опытных спутников GPS IIIA с увеличенной мощностью М-сигнала для военных пользователей (на 10 дБ по сравнению с GPS IIF), дополнительным гражданским сигналом L1C, совместимым с сигналами системы Galileo, и аппаратурой для обнаружения ядерных взрывов.

Запуск первого GPS IIIA планируется в 2014 г. Контракт предусматривает опцию на изготовление еще десяти серийных аппаратов. Платформа, созданная для GPS IIIA, будет в дальнейшем использована для усовершенствованных вариантов GPS IIIB и IIIC.

На создание наземного сегмента управления претендуют Northrop Grumman и Raytheon Company. 21 ноября 2007 г. ВВС США выдали им два исследовательских контракта (фаза А) сроком на 18 месяцев на 160.0 и 159.8 млн \$ соответственно.

На широкополосную связь WGS (Wideband Global Satcom) средства выделяются почти исключительно через бюджет заказов серийной техники. Дело в том, что первый аппарат серии уже запущен в октябре 2007 г. (НК № 12, 2007), а следующие два изготовле-



▲ Первый WGS уже находится на орбите

ны и ожидают запуска в июле и ноябре 2008 г. соответственно. Запуск усовершенствованного четвертого аппарата отложен на октябрь 2011 г. (поскольку заказ носителя для него был перенесен на 2010 г.), а пятый должен стартовать в апреле 2012 г. Стоимость КА по контракту: трех первых – по 246.3 млн \$, четвертого – 376.5 млн, пятого – 343.9 млн.

Из средств НИОКР начиная с 2008 г. финансируется создание не самих спутников WGS, а консолидированной системы управления CCS-C военными спутниками связи, основанной на существующих коммерческих средствах и программных продуктах.

Новая система стратегической связи в диапазоне крайне высоких частот *Advanced EHF* подходит к запуску первого аппарата. Спутники Advanced EHF обеспечат гарантированную помехоустойчивую защищенную связь с пропускной способностью в 5 раз выше, чем у действующих спутников Milstar II. Программа осуществляется в кооперации с Британией, Канадой и Нидерландами.

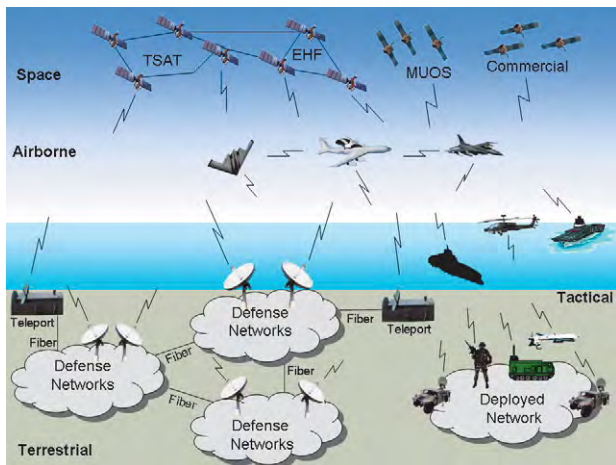
Утвержденным военным бюджетом на 2008 ф.г. предусматривается закупка четырех спутников АЕНФ; ранее планировалось, что будет заказано только три аппарата, а роль четвертого будет выполнять первый спутник трансформационной системы связи TSAT. Два первых аппарата финансируются по этапу 4, а еще два – в порядке закупки серийной техники. Стоимость КА №3 по контракту – 600.1 млн \$.

Первый спутник должен быть запущен в 4-м квартале 2008 г. и временно войдет в состав системы Milstar II вместо утраченного при аварийном запуске КА. Уже на орбите на него будет дозагружено ПО, обеспечивающее будущую работу в системе АЕНФ. Еще два АЕНФ стартуют в 2009–2010 гг., а четвертый – в 2014 ф.г. Начальная оперативная готовность системы АЕНФ будет достигнута после запуска и ввода в строй третьего спутника. Исполнителями работ являются Lockheed Martin (головная фирма) и Northrop-Grumman (поставщик ПН).



▲ КА Advanced EHF будет запущен в конце года

* Здесь и далее: все программы, для которых не указана ведомственная принадлежность, финансируются ВВС.



▲ KA TSAT будут частью глобальной информационной сети

О состоянии проекта *Polar Milsatcom* мы рассказывали в *НК №5, 2008*, по случаю запуска КА USA-200. Напомним, что две «свежие» попутные ПН для связи в диапазоне EHF в полярных районах были выведены на орбиту в июне 2006 и в марте 2008 г. Еще две модернизированные ПН предстоит создать и ввести в строй в 2014–2016 гг.

Трансформационная система спутниковой связи TSAT является, по-видимому, наиболее дорогостоящей в проекте бюджета. На 2009 ф.г. по единственному в этой статье проекту перспективной широкополосной системы (*Advanced Wideband System*) запрошено 843.0 млн \$, а за следующие 4 года – еще 5528.8 млн \$. Предполагается, что TSAT станет космическим сегментом глобальной информационной сети GIG (*Global Information Grid*) и позволит передавать в реальном масштабе времени большие объемы информации с космических и авиационных средств разведки.

Орбитальная группировка TSAT будет состоять из пяти КА (шестой – резервный) с аппаратурой радио- и лазерной связи. Кроме того, создаются центры управления КА, система управления сетью TMOS и наземные шлюзы. Контракт на разработку TMOS на сумму 2024.0 млн \$ получила в январе 2006 г. компания Lockheed Martin (дополнительным соглашением от 24 января 2008 г. сумма увеличена еще на 336.0 млн \$). Контракт на разработку и производство КА должен быть выдан в 3-м квартале 2008 ф.г.

Объединенная военная и гражданская *Национальная полярная метеосистема NPOESS* финансируется на паритетных началах военными в лице ВВС США и Министерст-

▼ Полярный метеоспутник системы NPOESS



НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ • №7 (306) • 2008 • Том 18

вом торговли. В таблице под обозначением 0305178F приведены только потребности военного заказчика по спутникам; средства на носители (74.6 млн \$ в 2011 ф.г. и еще 254.1 млн после 2013 ф.г.) включены в запрос по статье EELV. Суммарные затраты обоих ведомств на создание и развертывание системы из четырех КА NPOESS оцениваются в 12519.5 млн \$.

В понятие «контроль космического пространства» (*Space Control*) американские военные

включают разведку космической обстановки, оборонительные и наступательные противокосмические средства и средства командования и боевого управления. В разделе 0603438F предусматриваются средства для работ по двум направлениям. Первое из них – планирование и анализ подходящих технологий. Один из конкретных проектов – дополнительная полезная нагрузка SASSA для оценки обстановки вокруг оснащенного ею спутника, которая должна быть поставлена в 1-м и запущена в 4-м квартале 2010 г. на спутнике TacSat-5. Второе – «космический полигон» – подразумевает разработку и демонстрацию испытательных средств, оборудования и систем для тестирования и подтверждения характеристик интегрированных систем контроля космического пространства.

Статья 0604857F предусматривает финансирование трех проектов под общим названием «космос оперативного реагирования» (*Operationally Responsive Space, ORS*). Речь идет о средствах быстрого запуска КА и о создании самих спутников для «быстрого реагирования». Начиная с 2009 ф.г. большая часть средств по статье пойдет именно на создание экспериментальных спутников TacSat и штатных спутников на их основе.

Так, на 3-й квартал 2008 г. запланирован запуск КА TacSat-3 с гиперспектральной камерой, а в 3-м квартале 2010 и 2011 г. – спутников ORS Block I с аналогичной аппаратурой. На КА TacSat-4 летом 2009 г. должен быть отработан блок поиска и связи с военнослужащими ВВС США; рабочий аппарат ORS Block II планируется запустить в 3-м квартале 2012 г. Отработанная на TacSat-5 аппаратура SASSA будет готова для установки на спутниках ORS Block III с 2013 г. Наконец, четвертая серия спутников ORS будет нести радар с синтезированием апертуры.

На следующий этап 5 «Создание и испытание систем» вышли работы по теме «Противокосмические системы», которые строятся на базе разработок по контролю космического пространства. По статье 0604421F финансируется сразу три проекта: A001 «Система противодействия спутниковой связи» (*Counter Satellite Communications System*) для нарушения спутниковой связи противника, A003 «Система быстрой идентификации, обнаружения и оповещения» (*Rapid Identification Detection and Reporting System, RAIDRS*) для обнаружения нападения на космические средства США, оценки угрозы и последствий и A005 «Противокосмическое командование и управление» (*Counterspace Command and Control*). По этим проектам осуществляются также серийные закупки.

Системы оценки космической обстановки – это еще три проекта: A006 «Космическое наблюдение космического базирования» (*Space-Based Space Surveillance, SBSS*), A008 «Интегрированная оценка космической ситуации» (*Integrated Space Situation Awareness, ISSA*) и A009 «Космический барьер» (*Space Fence*).



▲ Второй КА системы STSS готовится к испытаниям в термовакуумной камере компании Northrop Grumman. 2007 г.

Система SBSS представляет собой группировку КА для поиска, обнаружения и сопровождения космических объектов в видимом диапазоне, главным образом в геостационарной области. Спутники SBSS разрабатываются на базе опыта, полученного во время работы экспериментального КА MSX с датчиком Space-Based Visible (SBV; *НК №9, 1996*). Обработанные данные измерений будут сбрасываться в наземные центры командования и управления. Орбитальная группировка дополнит наземные средства, обеспечив беспрепятственное круглосуточное наблюдение.

На первом этапе (Block 10) будет запущен один опытный аппарат на замену MSX с существенно улучшенной оперативностью поставки данных по геостационарным объектам. Контракт на КА SBSS Pathfinder был выдан компании Northrop Grumman Space and Mission Systems Corp. в марте 2004 г.; впоследствии часть работ была передана фирме Boeing. Срок готовности спутника к запуску – 2-й квартал 2009 г., выбранный носитель – Minotaur. На втором этапе (Block

Табл. 1. Военные космические программы в проекте бюджета на 2009 ф.г.								
Название	Номер	Финансовые годы						
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ВВС США								
3. Разработка перспективных технологий								
Перспективные аэрокосмические датчики	0603203F	56.6	62.3	56.9	58.6	55.8	58.4	57.2
Аэрокосмические двигательные и силовые установки	0603216F	150.1	142.5	170.9	189.2	174.0	135.6	129.8
Технологии перспективных КА	0603401F	105.4	100.6	81.0	84.9	89.2	92.1	90.0
Система космического наблюдения Мауи	0603444F	49.5	42.2	4.8	5.9	6.0	5.7	5.7
4. Разработка перспективных компонентов, прототипы								
Система GPS III		291.6	482.8	-	-	-	-	-
Сегмент управления GPS III (Block I)	0603427F	-	-	304.4	213.0	-	-	-
Сегмент управления GPS III (Block II-IV)	0603423F	-	-	3.0	236.7	359.5	330.8	311.0
Wideband Milsatcom	0603854F	44.0	19.1	12.4	13.2	12.1	11.3	6.5
Advanced EHF	0603430F	617.3	599.4	388.0	109.1	25.9	-	-
Polar Milsatcom	0603432F	34.0	177.5	237.7	257.1	168.7	106.5	57.3
TSAT	0603845F	700.4	804.7	843.0	985.1	1237.8	1514.4	1791.5
Интегрированная служба оповещения IBS	0603850F	24.5	21.1	21.1	21.1	21.1	21.3	21.6
ORS	0604857F	42.1	96.5	110.0	115.4	97.5	97.4	129.0
Космический радар	0603858F	183.2	-	-	-	-	-	-
NPOESS	0305178F	343.3	332.5	289.5	359.6	280.1	267.2	224.7
Технология контроля космического пространства	0603438F	23.6	66.2	76.8	78.3	54.7	55.8	56.9
5. Создание и испытания систем								
SBIRS-High	0604441F	677.9	583.3	529.8	443.3	386.5	287.4	263.6
3GIRS	0604443F	67.6	75.4	149.1	148.1	158.1	346.9	346.6
Глобальная служба оповещения GBS	0603840F	23.2	29.1	18.8	9.4	2.4	2.5	2.5
Системы оценки космической обстановки	0604425F	166.7	196.4	210.5	320.0	391.4	345.6	259.4
Противокосмические системы	0604421F	44.6	63.8	74.9	81.1	58.1	58.7	59.8
EELV	0604853F	19.1	0.0	33.7	0.0	0.0	0.0	0.0
6. Обеспечение НИОКР								
RSLP	0605860F	26.5	19.0	14.9	15.1	15.1	15.4	15.7
Space Test Program	0605864F	48.8	47.1	48.1	49.1	50.1	51.3	52.4
7. Развертывание оперативных систем								
GPS II	0305165F	160.6	119.1	91.3	56.3	35.4	35.7	36.4
GPS III (орбитальная группировка)	0305265F	-	-	420.3	285.0	262.8	299.2	247.1
GPS (приемники)	0305164F	130.3	154.6	127.5	156.8	186.3	89.7	88.8
NDS	0305913F	59.9	38.3	41.3	39.4	38.4	39.2	40.0
Терминалы спутниковой связи	0303601F	257.2	384.7	337.1	342.2	234.4	184.9	187.5
MEECN	0303131F	64.6	88.2	71.0	9.8	9.8	7.9	4.6
Space C2 Operations	0207410F	-	8.5	24.5	6.5	15.6	17.9	18.3
Оценка космической обстановки (продление ресурса)	0305940F	29.5	23.8	16.2	-	-	-	-
AFSCN	0305110F	21.2	26.9	16.8	19.0	16.9	17.2	17.6
Модернизация полигонов	0305182F	45.6	27.1	12.4	10.2	10.3	10.5	10.7
Закупки серийной техники								
Advanced EHF	0303604F	-	124.9	16.6	826.6	22.1	12.3	34.1
WGS	0303600F	412.5	322.3	22.5	40.4	43.7	29.6	23.9
GPS IIR/IIIF	0305165F	84.6	207.8	110.4	167.8	355.2	66.6	297.2
GPS III	0305265F	0.0	0.0	0.0	0.0	139.5	650.0	482.0
GPS (приемники)	0305164F	5.7	14.0	25.5	9.6	15.7	21.8	14.4
GPS (авиационные приемники)	0305164F	9.8	12.5	15.8	19.5	20.0	22.2	21.5
NDS	0305913F	-	-	1.3	3.5	4.3	4.4	4.5
NDS (наземные станции, SABRS)	0305913F	12.8	16.3	27.6	21.8	10.4	10.7	10.9
Терминалы спутниковой связи	0303601F	75.2	117.6	106.3	174.3	213.1	205.7	157.6
DMSP	0305160F	106.4	125.8	99.8	101.1	93.8	85.1	77.7
NPOESS	0305178F	-	-	-	24.2	66.8	149.2	211.3
SBIRS-High	0305915F	-	395.3	1718.0	477.4	730.6	91.9	109.5
SBIRS (наземные станции)	0305915F	6.5	4.0	80.4	1.9	1.9	2.0	2.0
Носители EELV	0305953F	852.1	1091.8	1205.3	1402.5	1101.8	1567.6	1266.9
Средние ПН		91.3	116.9	5.8	-	-	-	-
MEECN (терминалы)	0303131F	-	10.6	-	72.8	21.6	36.3	32.0
Средства СПРН		23.9	26.3	23.1	23.2	21.2	83.2	85.0
Противокосмические системы	0604421F	30.2	22.7	29.2	27.9	19.2	18.8	19.1
Комплекс «Гара Шайенн»	0305906F	11.2	18.5	13.7	29.0	29.4	29.8	30.2
Сеть AFSCN	0305110F	72.0	49.7	65.4	62.7	65.3	66.5	67.9
Модернизация полигонов	0305182F	117.3	121.3	102.0	104.2	105.4	107.5	109.6
ВМС США								
5. Создание и испытания систем								
GPS (модернизация приемников)	0604777N	19.6	18.8	25.6	22.0	19.3	25.1	25.6
7. Развертывание оперативных систем								
Спутниковая связь	0303109N	728.5	724.8	652.5	500.9	314.3	203.4	150.5
Терминалы AEFH		77.7	105.5	122.3	84.1	17.4	17.7	18.0
Аппаратура для UFO		2.1	9.0	8.1	3.1	1.1	2.7	2.8
Система MUOS		645.9	598.2	516.8	393.2	249.7	106.9	48.1
Широкополосная и трансформационная связь		0.0	7.9	5.3	20.5	46.1	76.1	81.5
DMSP	0305160N	8.2	4.8	8.2	19.0	32.5	17.9	19.4
Закупки серийной техники								
Система MUOS	0303109N	-	214.4	507.5	526.6	519.1	222.0	67.5
Аппаратура и наземное оборудование спутниковой связи		36.3	63.6	122.0	132.6	207.6	199.0	198.4
DARPA								
Космические программы и технологии SPC-01	0603287E	222.3	216.4	287.0	211.5	235.3	250.0	254.2
Минобороны США								
Prompt Global Strike	0604165D8Z	-	99.4	117.6	170.0	112.0	81.0	82.3

20), еще через несколько лет, будут созданы и выведены на орбиту последующие КА для быстрого обнаружения и отслеживания объектов над всей Землей.

Цель проекта ISSA – создание базы знаний по космическим объектам как основы для принятия решений по защите американских космических систем от угроз противника. Речь идет о преобразовании Центра космических оборонных операций (SPADOC) в структуру сетцентрического типа, позволяющую в автоматическом режиме и в реальном масштабе времени производить корреляцию, интеграцию и распределение данных, полученных традиционными средствами контроля космического пространства, а также о создании приложений и инструментов для более точного описания некооперирующихся космических объектов с привлечением специалистов в области космической разведки и состояния космической среды.

Под именем «Космический барьер» начнутся работы по замене бывшей радиолокационной системы обнаружения NAVSPASUR ВМС США. Создание новых, более высокоточных РЛС в разных районах Земли позволит улучшить возможности системы по обнаружению и сопровождению объектов, главным образом низкоорбитальных, с примерно 10^4 до 10^5 . В настоящее время проект находится на начальной фазе А (концепция); решение о строительстве новых объектов предполагается принять в 3-м квартале 2012 г.

Для предупреждения о ракетном нападении в рамках проекта SBIRS ведется изготовление двух первых геостационарных аппаратов с запусками в 4-м квартале 2009 и 1-м квартале 2011 г. Две попутные ПН для работы на высокоэллиптических аппаратах уже запущены. В дальнейших планах – изготовление еще двух изделий каждого типа.

Параллельно с работами по аппарату GEO-3 в 2007 ф.г. для решения задач ПРН и поддержки программ ПРО, оценки боевой обстановки и технической разведки был начат параллельный проект инфракрасной разведки 3-го поколения 3GIRS (3rd Generation Infrared Surveillance; проект A020; первоначально назывался AIRSS – Alternative Infrared Satellite System). Основой его является разработка нового космического широкоугольного датчика WFOV. Решение о полномасштабной разработке системы ожидается в 2010 г., готовность первого КА – в 2016 г., а первый запуск – в 2019 г. Тем не менее данный проект уже сейчас числится на 5-м этапе НИОКР.

Завершаются работы по Глобальной службе оповещения GBS, ретрансляторы которой функционируют на связных спутниках ВМС США UFO F-8 и F-10 и заработают в ближайшее время на спутниках WGS. Кроме того, в системе GBS используются коммерческие ретрансляторы Ки-диапазона.

Относительно малые НИОКРовские суммы на EELV предназначены для средств сопровождения с использованием системы GPS, доработку двигателя RS-68 и дополнительных средств для запуска с обозначением AFSPC-2. Закупки носителей этого семейства идут на уровне выше 1 млрд \$ в год, а их общая стоимость по 2020 ф.г. включительно оценивается в 25172.6 млн \$.

ВМС США проводят в рамках этапа 5 модернизации приемников навигационной системы GPS, направленную на улучшение их характеристик в условиях преднамеренных помех. В ходе этой модернизации устанавливаются новые антенны и добавляются модули защиты от ложных сигналов SAASM (Selective Availability Anti-Spoof Module).

На этапе 6 следует упомянуть программу Rocket System Launch Program (RSLP), учрежденную в 1972 г. с целью проведения НИОКР по дооборудованию и использованию снимаемых с вооружения МБР в качестве ракет-носителей. Сейчас в ведении этой программы находятся ракеты Minuteman и Peacekeeper.

Программа космических испытаний STP (Space Test Program), в рамках которой создаются военно-экспериментальные аппараты ВВС США, финансируется на постоянном (с учетом инфляции) уровне. В соответствии с решениями, принятыми в 2002 г., в рамках этой программы должен осуществляться один пуск на легком носителе раз в два года и один пуск на среднем раз в 4 года. Эксперименты для КА выбираются по заявкам от всех учреждений оборонного ведомства; действующий приоритетный список таких экспериментов одобрен Комиссией по космическим экспериментам МО США в ноябре 2007 г. и содержит 51 позицию. В 2007 ф.г. было осуществлено 15 экспериментов, на 2008 ф.г. запланировано 17.

Из программ этапа 7 «**Развертывание оперативных систем**» отметим подсистему командования и управления космическими средствами *Space C2 Operations*, являющаяся частью Центра авиационных и космических операций и функционирующую в интересах командующего Стратегическим командованием США.

Расходы ВВС на *сеть гарантированной связи* в чрезвычайной обстановке между президентом и стратегическими силами сдерживания МЕЕСН идут на модернизацию сетей управления стратегическими силами. В частности, в рамках этой статьи бюджета реализуются проекты связи с командными пунктами МБР Minuteman, бомбардировщиками, заправщиками, разведывательными подразделениями и другими абонентами со стратегическими задачами. Так, проводится модернизация существующих систем связи с КП МБР на очень низких и низких частотах с обеспечением высокой пропускной способности, а также выводится в строй система связи в крайне высокочастотном диапазоне с использованием спутников Milstar, UFO и Advanced EHF и сигнала типа XDR вместо существующей сети УКВ/УHF-диапазона.

Продолжается совершенствование и модернизация *сети управления спутниками ВВС США* (Air Force Satellite Control Network, AFSCN). В частности, проводится оснащение станций слежения Vandenberg A, Colorado A, Guam B, Oakhanger C, Diego Garcia B и транспортной станции RTS-1 коммерчески доступным оборудованием для замены устаревших систем и обеспечения стандартизации, автоматизации и взаимозаменяемости; вводится обмен данными по протоколу IPv6.

С 2002 г. ведется модернизация с привлечением ресурса уникальных средств системы контроля космического пространства

(статья 0305940F, проект A017) – радиолокатора AN/FPS-85 на авиабазе Эглин и радара X-диапазона Haystack Линкольновской лаборатории. В последнем случае установка дооснащается антенной и мощным передатчиком W-диапазона (75–111 ГГц), и после ввода их в строй в 2012 г. можно будет строить более детальные изображения космических объектов.



▲ Антенное поле наземного комплекса приема и обработки данных системы NDS в Зоне 4 Сандийской национальной лаборатории в штате Нью-Мексико

Задача обнаружения ядерных взрывов в атмосфере и в ближнем космосе решается с помощью аппаратуры, размещаемой на спутниках в рамках проекта NDS (Nuclear Detonation Detection System). В настоящее время эти функции выполняют датчики на спутниках GPS (включая существующие аппараты GPS IIR(M) и будущие GPS IIF; они регистрируют оптическое и рентгеновское излучение, радиационную дозу и электромагнитный импульс) и DSP (оптическое, рентгеновское, нейтронное и гамма-излучение). На средства Министерства энергетики ведется разработка новых датчиков нейтронного и гамма-излучения типа SABRS (Space and Atmospheric Burst Reporting System) для размещения на геостационарных спутниках системы SBIRS и на секретных аппаратах взамен датчиков на спутниках DSP. В наземный сегмент входят приемные станции ICADS (Integrated Correlation and Display System) и защищенные станции GNT (Ground NDS Terminal).

Из бюджета ВВС оплачивается разработка и развертывание наземных станций и интеграция датчиков с геостационарными КА. Опытный экземпляр датчика SABRS размещен на последнем в семействе DSP спутнике F23. Поставка первых штатных датчиков ожидается: для размещения на секретном КА – в 4-м квартале 2009 г., для размещения на КА SBIRS – в 1-м квартале 2012 г.

На этапе 7 находятся программы GPS IIR и IIF и GPS IIIA (за исключением двух первых КА). Первый запуск КА GPS IIF планируется на 1-й квартал 2009 г., а вся группировка из 12 КА должна быть развернута к концу 2013 ф.г. Шесть первых аппаратов серии, уже поставленные заказчику, проходят модернизацию с добавлением нового военного сигнала и второго и третьего гражданского сигналов, остальные шесть сразу изготавливаются в модернизированном исполнении. Стоимость КА по контракту: №4–6 – 62,9 млн \$, №7–9 – 68,7 млн, №10–12 – по 56,0 млн.

Программа военных метеоспутников DMSP с 2008 ф.г. финансируется только через бюджет закупки военной техники.

ВМС США закупают на этапе 7 узкополосную космическую *связную систему MUOS*, аппаратуру управления каналами связи и средства передачи секретных данных

через существующие спутники UFO, терминалы защищенной стойкой связи через спутники АЕНФ, терминалы систем широкополосной и трансформационной связи.

Система MUOS (Mobile User Objective System) призвана заменить существующую систему узкополосной связи УКВ/УHF-диапазона UFO (UHF Follow-On), которая, по имеющимся оценкам, уже в 2009 г. может деградировать до уровня, не обеспечивающего требуемого показателя доступности. Два первых спутника и наземный сегмент создаются в рамках НИОКР. Еще четыре аппарата будут заказаны из бюджета серийных закупок. Первый аппарат планируется запустить в 4-м квартале 2009 г., еще три – с интервалами в один год. Система MUOS должна заработать в 2010 г. и достичь полной готовности в 2014 г.

Ожидаемые сложности в переходе от UFO к MUOS заставили выделить средства (4 млн \$ в 2008 ф.г. и 38 млн в 2009 ф.г.) на разработку и установку на первых КА MUOS дополнительной ПН UHF Hosted Payload, аналогичной используемым ныне на КА UFO.



▲ КА MUOS производства Lockheed Martin

Под обозначением DMSP в бюджете ВМС проходят средства на метеорологические и океанографические космические датчики и на разработку альтиметрической миссии с запуском в 2012 г., которая продолжит ряд данных спутника GFO (Geosat Follow-On).

DARPA

«Уставная» особенность Агентства перспективных оборонных проектов: его разработки ограничены уровнем 3, т.е. разработкой технологий.



После завершения они передаются для внедрения другим военным министерствам и агентствам. Из 20 программ агентства чисто космической является только одна – «Космические программы и технологии». В нее входят 20 проектов, наиболее интересные из которых описаны ниже.

В рамках программы *Falcon* разрабатывается гиперзвуковая крылатая ракета многократного использования для доставки груза массой до 5400 кг на расстояние до 16700 км менее чем за два часа. Отработке технологий посвящена подпрограмма НТВ-2 с двумя испытательными полетами в 2009 ф.г. Задача подпрограммы НТВ-3Х – создание экспериментального гиперзвукового самолета, который стартует с ВПП на ТРД, разгоняется до М=6 на ТРД и ГПВРД, выполняет управляе-



▲ Демонстратор HTV-3X

мое торможение и посадку на полосу. Кроме того, для проведения летных экспериментов должна быть создана новая дешевая малая РН.

В 2007 г. DARPA и BBC заключили соглашение о создании демонстратора HTV-3X Blackswift, который финансируется отдельной строкой.

С 2008 г. на базе исследований DARPA и работ BBC и ВМС США по быстрым глобальным ударным средствам (PGS – Prompt Global Strike) создана объединенная программа на уровне Минобороны США с выделением средств по отдельной статье 0604165D8Z.

Сверхмалый носитель NPD (NanoPayload Delivery) создается с целью запуска наноспутников массой 1–10 кг на низкую орбиту для выполнения краткосрочных задач в течение нескольких часов после приказа при стоимости пуска порядка 100 тыс \$. Носитель, сходный по размерам и массе с авиационными ракетами HARM или AMRAAM, может базироваться на самолетах класса F-15E и F-16, на мобильной наземной установке или на корабле. При его создании должны быть использованы технологии насосов, камер и клапанов микрокласса, позволяющие достичь отношения тяги к весу двигателя 100:1.

Цель программы *System F6* – разработка технологий и демонстрация «пространственно распределенного» спутника, состоящего из нескольких разнородных функциональных модулей, совершающих совместный полет и выполняющих общую задачу по крайней мере не хуже, чем один большой спутник. Обозначение F6 расшифровывается как Future, Fast, Flexible, Fractionated, Free-Flying Spacecraft United by Information Exchange. «Фракционирование» аппарата обещает снижение стоимости и риска запусков и приобретение возможности поблочной замены для ремонта и модернизации, но требует разработки технологий совместного полета, обмена данными и энергией. 26 февраля 2008 г. по проекту F6 выданы контракты компаниям Boeing Co. (12.9 млн \$), Lockheed Martin Space Systems Co. (5.8), Northrop Grumman Space & Mission Systems Corp. (6.2) и Orbital Science Corp. (13.6).



В рамках программы *FREND* (Front-End Robotics Enabling Near-term Demonstration) обрабатываются технологии захвата и обслуживания с использованием манипуляторов не приспособленных к этому геостационарных КА с целью коррекции орбиты для продления срока службы или увода со стационара. Наиболее существенными здесь являются технология детальной фотограмметрии

ческой стереосъемки объекта с последующим применением манипуляторов.

Программа *FAST* (Fast Access Spacecraft Testbed) имеет целью создание технологий для быстрого перемещения в любую точку геостационарной орбиты и орбит захоронения для оценки текущей обстановки. Предусматривается создание опытного КА-инспектора массой 500 кг с мощной (20 кВт) системой электропитания на базе больших концентрирующих зеркал диаметром 5–10 м, высокоэффективных фотоэлементов и сверхлегких раскрываемых радиаторов. После передачи результатов в BBC предполагается создание рабочего КА с мощностью СЭП 50–80 кВт.

Защита геостационаров от непрошенных «гостей» – задача программы *Bi-Static Shield*. Идея состоит в приеме всенаправленными антеннами КА сигналов командной радиополосы, отраженных от приближающегося постороннего КА. Утверждается, что «нарушители» могут быть обнаружены на дальности 10–30 км. Летный эксперимент предполагается провести со спутниками TDRS или другими подходящими КА.

Программа *MidSTEP* (Microsatellite Demonstration Science and Technology Experiment Program) имеет целью отработку перспективных технологий и средств, а также оценку космической обстановки на высотах от низкой орбиты до областей выше геостационара с использованием микроспутников. В рамках этой программы произведен эксперимент *MITEX* (HK №8, 2006).

Программа *HiDVE* (High Delta-V Experiment) «отпочковалась» от *MidSTEP* и направлена на разработку и испытания легкой и эффективной солнечной тепловой ДУ для наноспутников массой до 15 кг.

Программа *MEOSAR* (Medium Earth Orbit Synthetic Aperture Radar) имеет целью автоматическое устранение помех от движущихся объектов на изображение космического радиолокатора при ведении продолжительных сеансов наблюдения с высокой орбиты.

Видовой радар высокого разрешения Deep View предназначен для съемки малых объектов как на низких орбитах, так и на геостационаре и решения задач классификации неизвестных объектов и оценки состояния ИСЗ. Объект представляет собой радиолокатор с большой апертурой и очень мощным сигналом, излучаемым в широкой полосе в диапазоне W. Технология создана и передается BBC США с 2008 ф.г.

Лазерный локатор с инверсным синтезированием апертуры Long View, используемый совместно с крупным телескопом, позволит строить детальные изображения геостационарных КА. Основные технологии –



Табл. 2. Финансирование космических проектов DARPA (в млн \$)				
	Партнер	Финансовые годы		
		2007	2008	2009
Falcon HTV-2	BBC	51.5	25.0	25.0
Blackswift HTV-3X	BBC	0.0	35.0	70.0
PGS*	–	–	99.4	117.6
NPD	BBC и ВМС	0.0	3.0	6.0
System F6	BBC	12.2	21.1	37.3
FREND	BBC	13.2	14.4	10.7
FAST	BBC	4.3	7.0	12.0
MidSTEP	KK BBC	8.0	10.0	8.0
HiDVE	...	0.0	4.0	7.0
Bi-Static Shield	BBC	0.0	0.0	4.5
MEOSAR	BBC, СК США	0.0	0.0	4.0
Deep View	BBC	10.3	4.7	0.0
Long View	BBC	9.4	13.8	19.0
SST	BBC	19.8	12.8	7.0
Sleight of HAND	ВМС и BBC	9.6	12.7	17.0
NSC	BBC и ВМС	16.3	15.6	3.8

* Расходы проводятся по бюджету МО США

оптический генератор, стабильный на временах порядка 0.25 сек, и алгоритмы автофокусировки, компенсирующие нестабильность генератора и турбулентность атмосферы за время наблюдения (около 100 сек).

Телескоп для обзора космоса SST (Space Surveillance Telescope) представляет собой наземную оптическую систему для обнаружения и сопровождения слабых объектов в космосе с возможностью быстрого поиска на большой площади. Ключевой технологией SST является большой матричный датчик с искривленной фокальной плоскостью. Экспериментальный телескоп с апертурой 3.5 м должен быть построен на полигоне Уайт-Сэндз. Такие установки предполагается ввести в состав Системы космического наблюдения BBC США.

Название проекта *Sleight of HAND* – игра слов: буквально оно означает «ловкость рук», но в действительности сокращение HAND обозначает высотный ядерный взрыв. Цель проекта – тестирование методов быстрого подавления искусственных радиационных поясов, возникающих вследствие высотных взрывов и вызывающих повреждение низкоорбитальных КА. Рассматриваются два метода взаимодействия с захваченными частицами – путем излучения очень низкочастотных сигналов и путем выпуска в космическом пространстве нейтральных газов с последующей генерацией радиоизлучения крайне и очень низких частот. Первый вариант тестируется на нагревом стенде HAARP, для второго потребуется космический эксперимент.

Новая спутниковая связь NSC (Novel Satellite Communications). Цель проекта – создание многопользовательской системы связи, позволяющей потребителям с ручными приемопередатчиками получать высокоскоростной канал со спутником при наличии множества постановщиков помех или в городских условиях с отражением сигнала. Разработке подлежат новые методы обработки сигнала, связи и кодирования.

Еще один интересный проект имеется в программе «Перспективные аэрокосмические системы»: это высотный беспилотный самолет-разведчик и ретранслятор, доставляемый в заданный район ракетным способом в течение 1–2 часов. Проект называется *Rapid Eye* (не путать с одноименной спутниковой системой!); на него получено 10.5 млн \$ в 2008 ф.г. и запрошено 15.9 млн в 2009 ф.г.

По материалам DARPA, МО США, BBC и ВМС США

Вопросы космического сотрудничества Казахстана и России

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

Фото с официального сайта Президента РК



22–23 мая состоялся официальный визит Президента Российской Федерации Дмитрия Медведева в Республику Казахстан (РК). В числе должностных лиц, представлявших нашу страну, был и руководитель Федерального космического агентства Анатолий Перминов.

Президенты двух стран обсудили ряд вопросов, представляющих взаимный интерес, в частности сотрудничество в космической сфере. По итогам переговоров принято совместное заявление. Д. А. Медведев и Н. А. Назарбаев договорились продолжать использовать космодром Байконур в интересах двух стран.

«Россия и Казахстан будут и далее активно сотрудничать на двусторонней основе и в рамках международных программ в области мирного освоения космического пространства», – отмечается в совместном заявлении. Президенты подтвердили «важность дальнейшего эффективного использования космодрома Байконур в интересах России и Казахстана, других стран, а также в интересах прогресса мировой науки».

В присутствии лидеров двух стран был подписан ряд других документов. А. Н. Перминов и его коллега, глава Национального космического агентства РК (Казкосмос) летчик-космонавт Т. А. Мусабаев подписали межправительственные соглашения о сотрудничестве в области исследования и использования космического пространства в мирных целях, а также о сотрудничестве в области использования и развития российской системы ГЛОНАСС.

Первое соглашение, помимо прочего, уточняет порядок использования космодрома Байконур и позволяет сторонам урегулировать порядок возмещения потенциального экологического ущерба и сроки уведомления.

На заключительной пресс-конференции Н. А. Назарбаев сообщил, что для республики важно сотрудничество в космической сфере, являющейся стратегической задачей страны. «Мы смогли поднять [космодром Байконур] и заняться жизнеобеспечением [проживающих там] казахстанцев... Сейчас уже работает программа по строительству ракеты «Ангара», готова к использованию спутниковая

система ГЛОНАСС. Байконур жив! – заявил Н. А. Назарбаев. – Мы используем его на благо развития космической отрасли как России, так и Казахстана».

В свою очередь, Д. А. Медведев заявил: «Такие соглашения являются для нас приоритетными. Очевидно, что без кооперации в этих сферах сотрудничество между нашими государствами было бы неполным. У нас есть очень хороший потенциал в развитии космических технологий, сотрудничестве в космосе, использовании Байконура, создании проекта «Байтерек». И мы намерены этим заниматься в приоритетном порядке».

Стороны договорились о запуске очередного спутника «КазСат» и о создании целого семейства аналогичных КА. Кроме того, президент РК Н. А. Назарбаев обратился к главе Роскосмоса А. Н. Перминову с просьбой об отправке на МКС космонавтов Казахстана.

«Мы договорились о том, что предпримем все зависящие от нас усилия, чтобы приблизить этот момент. В том числе я дал соответствующее поручение нашему агентству интенсифицировать наши контакты по этому вопросу с нашими международными партнерами», – уточнил Д. А. Медведев.

Между тем вопрос включения в экипаж казахстанских космонавтов не так прост, как кажется на первый взгляд. Для этого необходимо согласие пяти партнеров по МКС – США, Канады, Японии, ЕКА и России. Как сообщил 23 апреля А. Н. Перминов, Роскосмос сейчас занимается этой проблемой. По его словам, пока действует международное соглашение, согласно которому полет на МКС могут совершать только граждане стран-участниц. «Все остальные полеты должны проходить либо на коммерческой основе, либо на менее длительный срок», – уточнил глава Роскосмоса.

Он добавил, что в июле заканчивается подготовка казахстанских космонавтов в ЦПК имени Ю. А. Гагарина и она «идет без оплаты Казахстаном в рамках нашего добрососедского сотрудничества».

«Как вариант рассматривается закупка Казахстаном целого космического корабля для полета казахского бортинженера под руководством российского командира, причем обязательно на МКС», – сказал глава Роскосмоса, пояснив, что в этом случае третье свободное место в «Союзе» будет отдано под аппаратуру для исследований с околоземной орбиты.

В апреле, в преддверии официального визита Д. А. Медведева, председатель Казкосмоса Т. А. Мусабаев рассказал о совместных космических проектах двух стран: «В настоящее время основой международного космического сотрудничества Казахстана является взаимодействие с Россией, предполагающее реализацию совместных проектов.

В обозримой перспективе это позволит Казахстану выйти совместно с Россией на мировой рынок услуг по запуску КА и создать собственную технологическую базу для их проектирования и изготовления».

Эти задачи предполагается решить в ходе реализации ряда проектов, в числе которых – создание КРК «Байтерек», подготовка космонавтов и специализированных кадров для космической отрасли РК, осуществление крупных научных исследований. Также рассматривается совместное создание Всемирной космической обсерватории для получения новых научных данных о космических объектах. По этому проекту уже подписан Меморандум о взаимопонимании между Национальным космическим агентством РК и Федеральным космическим агентством.

Что касается развития космической отрасли Казахстана, то в настоящее время уже разработано технико-экономические обоснование создания КА дистанционного зондирования Земли, а также организации в республике специального конструкторского бюро космической техники. Планируется и модернизация инфраструктуры космодрома Байконур, в ходе которой первоочередное внимание уделяется требованиям экологии и безопасности. Уточняется и статус космодрома. В частности, Казкосмос разработал изменения и дополнения к соглашению между РК и РФ о статусе города Байконур. Проект соответствующего протокола по дипломатическим каналам отправлен российской стороне.



Фото пресс-службы Президента России

Есть и проблемные вопросы. Один из них – задержка с созданием КРК «Байтерек». Как сообщил 25 мая руководитель Роскосмоса А. Н. Перминов, создание комплекса зависит от сроков завершения лётно-конструкторских испытаний РН «Ангара»: «Мы идем строго по графику, согласно которому в 2010 г. в Плесецке должны состояться испытания легкого варианта «Ангара», а в 2011 г. – «Ангара» тяжелого класса». По его словам, проведение первого старта с комплекса «Байтерек» на Байконуре запланировано в 2012 г.

В целом обе страны позиционируют себя как стратегических партнеров, в том числе и в космической сфере. Казахстан, полагаясь на помощь России, стремится войти в клуб космических держав.

По материалам сайта president.kremlin.ru, РИА «Новости», ИТАР-ТАСС, Vesti.ru и газеты «Независимое военное обозрение» (№13, 11.04.2008)

6 мая в НПО «Энергомаш» имени академика В.П. Глушко (г. Химки Московской обл.) состоялась рабочая встреча руководителей и молодых специалистов предприятия с группой космонавтов РКК «Энергия» имени академика С.П. Королёва. В ней участвовали генеральный директор НПО «Энергомаш» Н.А. Пирогов, его первый заместитель, главный конструктор ЖРД В.К. Чванов, космонавты П.В. Виноградов, А.П. Александров, С.Е. Трещёв, М.В. Тюрин и А.И. Лазуткин.

В ходе встречи обсуждали новые разработки «Энергомаша», вспоминали основателя и руководителя школы отечественного жидкостного двигателестроения Валентина Петровича Глушко, а космонавты высказывали свои мнения о качестве двигателей.

Традицию подобных встреч после полета Ю.А. Гагарина заложил сам основатель предприятия В.П. Глушко, чей 100-летний юбилей будет отмечаться осенью. Подобные мероприятия проводились и позднее, но носили в основном формально-презентативный характер. Последний раз такая встреча состоялась 15 июля 2003 г., после многолетнего перерыва (в феврале 1984 г. на предприятие приезжал В.В. Аксенов), когда «Энергомаш» посетили космонавты П.В. Виноградов, А.С. Иванченков, С.К. Крикалёв, С.В. Трещёв, М.В. Тюрин и Ф.Н. Юрчихин. Практически все космонавты знакомы с разработками энергомашевцев на личном опыте: большинство летало в космос на кораблях, запускаемых РН типа «Союз» и оснащенных двигателями РД-107 и РД-108.

По словам Н.А. Пирогова, новая встреча должна возродить неформальный дух бывшего общения. Представители руководства НПО напомнили космонавтам историю предприятия, которому в следующем году исполнится 80 лет, рассказали о текущих и перспективных программах в области двигателестроения – РД-171, РД-120, РД-180 и РД-191.

Остановившись на международном проекте РД-180, Н.А. Пирогов отметил: «При заключении договора на создание этого перспективного ЖРД американцы впервые официально признали, что наши разработки на



Космонавты встречаются с двигателялистами

И. Афанасьев.

«Новости космонавтики»

Фото автора

10–15 лет опережают все, что сделано в мире на этот период. В результате совместной работы родился двухкамерный двигатель РД-180 тягой почти 400 тс. Он летает на носителях типа Atlas и уже совершил 20 полетов, все успешные».

Что касается однокамерного РД-191, создаваемого для комплекса «Ангара», руководитель «Энергомаша» сказал: «Сейчас мы прошли 2/3 объема доводки этого суперсовременного двигателя, максимально унифицированного с предыдущими (это идея Глушко, и мы ее продвигаем). Если все будет нормально, то мы фактически закончим работу... в этом году. Сейчас для нас самое главное условие продвижения вперед – своевременное финансирование. Развивая идею Валентина Петровича, на сегодня мы имеем целый ряд двигателей – от РД-120 до РД-171. С учетом возможности регулирования тяги любая задача, поставленная заказчиком, может быть решена этим рядом. Сегодня мы говорим об этом специально: как вы знаете, вышел указ Президента РФ о развертывании работ по космодрому Восточный и созданию специально под него ракеты будущего, в том числе и для пилотируемой космонавтики. В этом конкурсе участвуем и мы с нашими двигателями».

Николай Анатольевич отметил, что предприятие вышло из кризиса: сейчас в производстве одновременно находится семь двигателей, а количество стендовых испытаний ЖРД достигает 50 в год, несмотря на то что численность персонала НПО сократилась в два раза.

Летчик-космонавт Павел Виноградов поблагодарил коллектив «Энергомаша» за приглашение на встречу, высказав пожелание, чтобы подобные мероприятия проводились не только с летавшими, но и с молодыми космонавтами. В то же время он отметил непростое положение, которое сложилось и в РКК «Энергия».

«Многим кажется, что мы как сыр в масле катаемся, летаем в космос налево-направо, делаем по 30 пусков в год...» На самом

деле – тяжело и сложно, как и везде. На фирме есть еще хороший задел, и он определен 1970–1980 годами. Можно сказать так: к счастью, мы еще работаем, но, к сожалению, очень медленно продвигаются новые проекты. Финансирование нас держит по рукам и ногам... Высочайший уровень разработок вашего предприятия признают и наши американские коллеги. Многие из нас, космонавтов, бывали в США. Честно говоря, специалисты и инженеры, особенно двигателисты, говорят: «Ребята, то, что делает «Энергомаш», никто в мире не может повторить». Это высшая оценка вашего коллектива!» – сказал П.В. Виноградов.

Александр Александров вспомнил о годах совместной работы с В.П. Глушко: «Два моих полета – в 1983 г. и в 1987 г. – пришлись на период, когда генеральным конструктором был В.П. Глушко, и мы его опеку очень хорошо ощущали и в полетах... Он всегда говорил о безопасности как о высшем требовании обеспечения программы. Об этом напоминать не приходится. Апофеозом его деятельности было, конечно, «бурное дело» с семисоттонником, о котором даже специалисты по газодинамике говорили, что двигатель при таком давлении работать не будет и ракета не полетит! Были эксперты, которые постоянно напоминали об этом. Но Валентин Петрович был упорным человеком, он довел это дело до положительного завершения, и мы все были рады видеть, как «Буран» полетел и совершил посадку. Это было достижение даже посерьезнее, чем все наши станции. Мы всегда вспоминаем Валентина Петровича с восхищением: это был поистине гигант, и мы, космонавты, всегда будем ему благодарны. А вам желаю продвигать его дело и сохранять дружбу с нами».

Фото с заголовка.

Слева направо: Ю. Коротков (пресс-секретарь НПО «Энергомаш»), С. Трещёв, П. Виноградов, Н. Пирогов (генеральный директор НПО «Энергомаш»), В. Чванов (первый зам. генерального директора), А. Александров, М. Тюрин и А. Лазуткин



▲ Первый заместитель генерального директора НПО «Энергомаш» Владимир Константинович Чванов рассказывает космонавтам об истории предприятия

Первый заместитель генерального директора, главный конструктор НПО «Энергомаш» Владимир Чванов тоже вспомнил о совместной работе с легендарным основателем фирмы, отмечая, в частности, разностороннюю образованность Валентина Петровича и его внимание к мелочам. Например, демонстрационный зал предприятия был создан не только по замыслу Глушко, но и по его эскизам. «Даже обстановку в кабинете он нарисовал сам. Он был человеком удивительным, и для таких вроде бы мелочей всегда находил время, в любой обстановке!» – отметил Владимир Константинович.

По его словам, В. П. Глушко очень быстро вникал в проблему, мог задать любые вопросы, отличался колоссальной организованностью. Например, с его подачи была внедрена настолько удачная цифровая классификация ЖРД*, что ее переняли и другие фирмы: «[Они] хотели провести такую классификацию, но [у Глушко] все было настолько упорядочено, что другого в голову не приходило. Например, в КБ химвамотатики (Воронеж) просто взяли те же самые номера, что у нас, и впереди подставили нули. У нас – РД-108, у них – РД-0108», – заметил В. К. Чванов.

Среди многих проблем, поднятых на встрече, была затронута и кадровая. Она, без сомнения, на сегодня является серьезной и для НПО «Энергомаш», и для отряда космонавтов РКК «Энергия».

«Проблема кадров и проблема технического перевооружения – главные, что стоят перед нами, – заявил Николай Пирогов. – Что касается кадров, то здесь вопрос стоит чрезвычайно остро. За три года нам удалось снизить средний возраст сотрудников на четыре года, и сейчас он составляет 49 лет, но это все-таки очень солидный возраст». Как отметил генеральный директор, «хороший, квалифицированный слесарь-сборщик готовится 5–6 лет».

* Первая цифра в «фирменном» обозначении означает «1» – кислород, «2» – высококипящие окислители, «3» – фторные окислители, «4» – экзотические топлива; например, РД-107 – кислородный двигатель седьмой модификации.

Со своей стороны, Павел Виноградов пожелал НПО «Энергомаш» «наращивать обороты», чтобы приходила молодежь: «У нас, к сожалению, с этим беда... Очень мало молодежи идет к нам. И вот, хорошие ребята приходят и спрашивают: «Ладно, хорошо, интересно, в космос летаете... А какая у вас зарплата?» Когда мы им отвечаем, они говорят: «Все, спасибо, до свиданья!» Здесь мы не далеко от вас ушли», – отметил летчик-космонавт.

П. В. Виноградов сообщил, что кадровая проблема затронула и набор молодежи в отряд космонавтов. «Мы хотели бы набирать по пять-восемь человек в год, но, к сожалению, на сегодня отбираем одного-двух... Проблема серьезная не потому, что мало желающих, – их достаточно много. Но у нас очень жесткая система отбора. Согласно нашей статистике, из тысячи военных летчиков, которые, как понятно, изначально здоровые люди, мы первоначально отбираем 20 человек. Потом, когда они начинают проходить комиссии, по здоровью проходят только двое-трое. Мы пожинаем плоды того, что происходило в стране последние 15–20 лет:

здоровых, с медицинской точки зрения, людей отобрать крайне сложно».

«[В отличие от космонавтов ЦПК], в «Энергии» предъявляются еще более жесткие требования, – сообщил летчик-космонавт. – Кроме здоровья, человек должен обладать профессиональными знаниями, быть очень хорошим инженером – разносторонним и разноплановым, с прекрасной подготовкой после хорошего вуза. А таких людей вообще единицы...»

Финансовая сторона вопроса, по словам П. В. Виноградова, также сложна: «Сегодня самая высокая зарплата – уже слетавших летчиков-космонавтов, которые имеют «классность», – составляет 15940 руб. Мы как-то пытаемся эту проблему решать, в частности нам доплачивают от корпорации. Но это ненормально, когда космонавт получает меньше машиниста поезда в метро... Не могу сказать, что на нас не обращают внимания. Но, к сожалению, существует много нерешенных юридически и законодательно проблем, которые остались еще со времен Советского Союза, и решать их очень сложно. Таким образом, с определенной точки зрения мы работаем за идею».



Космические технологии в современном музее

А. Кучейко специально для «Новостей космонавтики»

С 28 мая по 2 июня 2008 г. на ВВЦ в Москве проходил 10-й Всероссийский музейный фестиваль «Интермузей-2008». В юбилейном мероприятии участвовали 197 музеев и 25 фирм – производителей музейного оборудования из 50 регионов РФ, в том числе Государственный Эрмитаж и один из лучших музеев космонавтики страны Мемориальный музей космонавтики (ММК).

Экспозиция ММК на фестивале рассказывала о его истории и об инновационной музейно-образовательной структуре «Всероссийский детский и молодежный центр аэрокосмического образования им. С. П. Королёва» (ВДМЦ АКО). Среди экспонатов демонстрировались спускаемый аппарат космического корабля «Союз ТМА-7», скафандр ко-

смонавта и малогабаритная станция приема изображений Земли из космоса «Алиса-СК». Станция, разработанная в ИТЦ СКАНЭКС, позволяет принимать изображения с пространственным разрешением до 1 км с действующих на полярных орбитах метеоспутников NOAA, METOP и «Фэньюнь».

На стенде ежедневно проводились презентации инновационных образовательных программ и проектов ВДМЦ АКО, разработанных на основе изображений Земли из космоса, таких как «Молодежный метеоцентр», «Москва – взгляд из космоса». Особым интересом у музейных работников и посетителей Интермузея пользовались проекты «Молодежное дизайн-бюро по художественной интерпретации космоснимков» и «Образовательный портал ВДМЦ АКО».

На открытии выступили министр культуры РФ Александр Авдеев, президент Союза музеев России, директор Государственного

Эрмитажа Михаил Пиотровский и другие. Программа была разносторонней и увлекательной: были представлены новые проекты, программы развития, инновационные музейно-образовательные программы, состоялось шесть круглых столов, а также обучающие семинары.



В Уставе Федерации космонавтики России (ФКР) одной из основных целей названа следующая: «Содействие просвещению и профессиональной ориентации молодежи в интересах космонавтики, развитию космического образования всех форм и уровней, воспитанию чувства патриотизма и глобальной ответственности, формированию космического и экологического мышления, духовному развитию личности. Осуществление деятельности, направленной на стимулирование профессионального роста, в первую очередь в молодежной среде. Воспитание подрастающего поколения в духе патриотизма, любви к отечественной космонавтике...»

Именно для реализации этого положения Устава 20–23 мая делегация Федерации посетила с дружественным визитом Вологодскую область. В состав делегации, возглавляемой президентом Федерации – дважды Героем Советского Союза, летчиком-космонавтом СССР, генерал-полковником в отставке Владимиром Ковалёнком, вошли дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР Александр Иванченков, Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР Анатолий Березовой, вице-президенты ФКР Василий Кузнецов и Иван Левенец, члены президиума Владимир Соколов, Виктор Благоев, Всеволод Латышев и Игорь Маринин.

Официальный визит в Вологодскую область предполагал установление более тесного контакта с областным руководством с целью улучшения космического образования молодежи области и привлечения в Федерацию новых членов.

Делегация прибыла в Вологду ранним утром, и вскоре в Доме правительства состоялась официальная встреча с первым заместителем губернатора Н.Л. Виноградовым. Стороны обменялись мнениями по поводу воспитания молодежи и пришли к единому мнению, что в это направление необходимо вкладывать и деньги области, и силы ветеранов космонавтики. Затем Н.Л. Виноградов и В.В. Ковалёнок ответили на вопросы представителей СМИ Вологодской области.

В полдень состоялось возложение цветов и венков к памятнику Герою Советского Союза, летчику-космонавту СССР Павлу Ивановичу Беляеву. Помимо делегации ФКР и представителей администрации, цветы возлагали члены Аэрокосмического клуба школ



Федерация космонавтики на Вологодчине

И. Маринин.
«Новости космонавтики»
Фото автора

№ 1 и № 31 Вологды и организации «Беляевцы Вологодчины» школы-интерната № 2, а также кадеты и представители местного казачества, ветераны и просто жители города.

После ознакомительной экскурсии по Вологде делегаты ФКР посетили Вологодский государственный технический университет, где встретились со студентами. В.В. Ковалёнок поделился воспоминаниями о том, как он стал космонавтом, а А.С. Иванченков рассказал о пожаре на «Салюте-6» в 1978 г. Профессор Владимир Соколов поведал вологодским студентам, как готовят кадры для космической отрасли в Москве. Затем посыпалось множество вопросов, и авторам лучших Анатолий Березовой вручил свежие номера журнала «Новости космонавтики» с автографами космонавтов.

На следующий день делегация ФКР посетила усадьбу в селе Можайское, где жил и работал основоположник российской и мировой авиации А.Ф. Можайский. Там состоялась встреча с участниками движения «Детская военно-патриотическая организация «Беляевцы Вологодчины» и членами Аэрокосмического клуба. Представители ФКР и

сопровождавшие их сотрудники администрации губернатора и района были приняты в почетные члены организации «Беляевцы Вологодчины». Завершилась встреча с молодежью закладкой парка космонавтов неподалеку от дома-усадьбы, где каждый член делегации посадил дубок и липу.

Во второй половине дня делегация посетила Вологодскую областную кадетскую школу-интернат в городе Сокол, где воспитывается более 500 мальчиков из трудных семей. Со знаменем школы повзводно кадеты прошли мимо гостевой трибуны, показав дисциплину и великолепную строевую выправку. Андрей Андреевич Бадин, директор кадетской школы, подробно рассказал о воспитании трудных подростков и о том, что делает для них администрация области. Делегаты обратили внимание не только на уникальный педагогический состав школы, но и на ее оснащение. Воспитанники живут в двух-трехместных комнатах, в них имеется душ, в шкафах по несколько комплектов формы одежды. Учебные классы оснащены по последнему слову техники. К примеру, в классе биологии есть электронный микроскоп с возможностью записи на видео процесса деления клетки. Кабинет химии оснащен химическим анализатором, благодаря которому на экране автоматически строится график химического процесса. Большое впечатление производит танк, стоящий во дворе школы.

В течение полутора часов кадеты задавали вопросы космонавтам и другим делегатам. И опять авторы лучших получили журналы с автографами. В заключение все кадеты сфотографировались с космонавтами на память.

На следующий день делегация осмотрела Кирилло-Белозерский историко-архитектурный заповедник и Феропонтов монастырь с фресками руки Дионисия с сыновьями конца XV века и в этот же день совершила перелет в Великий Устюг, где ознакомилась с вотчиной Всероссийского Деда Мороза.





Этот визит «космической» делегации не случаен. Уже несколько лет Дед Мороз накануне Нового года посещает Центр управления полетом, беседует в прямом эфире с космонавтами, несущими вахту на МКС. Несколько раз бывал и на космодроме Плесецк. И вот теперь Владимир Ковалёнок встретился с всеми любимым персонажем и оговорил варианты дальнейшего сотрудничества: полеты Деда Мороза с детьми Вологодчины на Байконур, в Центр подготовки космонавтов, ЦУП и другие космические места. В завершение встречи Дед Мороз вручил каждому члену делегации сертификат о посещении его вотчины.

23 мая в одном из зданий вотчины состоялось заседание Президиума ФКР. В состав Президиума были введены летчик-космонавт России Фёдор Юрчихин и глава зеленоградской организации «Парсек» Виталий Нестеров. Коллективными членами ФКР стали Дом-музей А. Ф. Можайского и пять других организаций со всей России. Президиум рассмотрел и утвердил эскиз новой медали для молодежи «Проект XXI век», представленный В. П. Латышевым. Члены Президиума Федерации и первый заместитель губернатора Николая Виноградов подробно рассмотрели все возможные направления сотрудничества.

Делегаты ФКР осмотрели достопримечательности Великого Устюга, посетив городскую резиденцию и здание почты Деда Мороза, после чего вернулись в Вологду.

Вечером в Доме правительства состоялась встреча с губернатором Вологодской области Вячеславом Евгеньевичем Позгалёвым. Он целиком и полностью поддержал идеи и планы Федерации по воспитанию молодежи, при этом все почувствовали в нем не только администратора высокого класса, но и единомышленника. В. Е. Позгалёв, бывший военный, понимает, что отвлекать молодежь от улицы нужно не силовыми методами, а создавая возможности для развития увлечений.

В частности, область много делает для подъема молодежного спорта, и уже есть весомые результаты в борьбе, боксе и других видах. Восстанавливается отделение ДОСААФ-РОСТО. Уже куплен самолет, несколько парашютов и дельтапланов. В ближайшее время предполагается купить и отремонтировать еще три самолета. Вячеслав Евгеньевич воспитывает молодое поколение и личным примером. Так, в день своего 60-летия он самостоятельно пилотировал самолет Су-27 и вместе с А. Н. Квочуром выполнял фигуры высшего пилотажа.

День ВВС в этом году намечено провести в селе Челищево – на родине космонавта

Беляева. Там среди села уже установили памятник – копию РН «Союз». На празднование для выполнения фигур высшего пилотажа приглашена группа «Стрижи».

Кстати, Вологодская область в самые тяжелые годы поддерживала всем чем можно (вплоть до продуктов питания) военнослужащих Плесецка. А один из стартовых комплексов РН «Союз» на космодроме назван именем «Вологда».

В знак особых заслуг перед российской космонавтикой и в деле воспитания молодежи области в духе патриотизма президент ФКР В. В. Ковалёнок наградил губернатора орденом К. Э. Циолковского.

В заключение встречи В. Е. Позгалёв заявил: «Мы обязаны сделать все, чтобы быть полезными российской космонавтике». Он поручил своему помощнику Владимиру Бабкину организовать взаимодействие с Федерацией и в короткий срок подготовить и подписать необходимые документы.

В тот же день делегация ФКР отбыла в Москву.



ГКНПЦ выкупил ILS

29 мая Государственный космический научно-производственный центр имени М. В. Хруничева выкупил контрольный пакет акций совместного предприятия International Launch Services (ILS), принадлежавший с 2006 г. зарегистрированной на Британских Виргинских островах компании Space Transport Inc. Финансовые условия сделки объявлены не были.

Компания ILS сохранил эксклюзивное право на маркетинг РН «Протон» и перспективной российской РН «Ангара» на мировом рынке. ILS останется американской корпорацией, зарегистрированной в штате Делавэр и действующей в соответствии с законодательством США.

«Эта сделка, основанная на наших хороших рабочих отношениях с командой ILS, укрепит руководящую роль ILS в индустрии коммерческих пусковых услуг», – заявил 29 мая генеральный директор ГКНПЦ Владимир Нестеров.

«Завершение этой сделки укрепит отношения с Центром Хруничева, нашим партнером в области пусковых услуг», – полагает президент ILS Фрэнк МакКенна.

За период с 1996 г. выполнено 45 коммерческих пусков РН «Протон». В настоящее время ILS имеет портфель заказов на 22 коммерческих пуска общей стоимостью около 2 млрд \$.





SPACE CLUB 2008

КОСМИЧЕСКИЙ КЛУБ

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»
Фото автора

22 мая в гостинице «Балчуг-Кемпински» (Москва) состоялась III Международная конференция по вопросам космического страхования «Космический клуб – 2008». Ее организовали и провели ЗАО «Страховой брокер «Малакут» и СОАО «Русский страховой центр», которые давно и тесно сотрудничают в секторе космического страхования и перестрахования.

Конференция проводится на регулярной основе: предыдущие «Космические клубы» состоялись в 2005 и 2006 г. Нынешнее, весьма авторитетное мероприятие было посвящено последним тенденциям и актуальным вопросам страхования космических рисков. Его участниками стали ведущие компании и организации космической отрасли из России, СНГ, Европы, страховые компании, занимающиеся космическим страхованием и формирующие принципы и тенденции рынка космического страхования.

Со вступительным словом выступили Р. Р. Мустафин, один из руководителей ЗАО «Страховой брокер «Малакут», и В. А. Шабалин, заместитель председателя правления СОАО «Русский страховой центр».

В приветствии участникам конференции заместитель руководителя Роскосмоса В. А. Давыдов отметил: «Экономика высокоразвитых стран все в большей степени зависит от того, как функционируют космические средства. В этих условиях закономерно возрастание значения страхования рисков, связанных с космической деятельностью. Федеральное космическое агентство поддерживает все полезные начинания в этой области, оно уделяло и планирует уделять вопросам страхования все более серьезное внимание и в будущем».



▲ Заместитель председателя правления СОАО «Русский страховой центр» В. А. Шабалин

В конференции участвовали представители более 50 компаний из таких стран, как Россия, Великобритания, Франция, Германия, Объединенные Арабские Эмираты, Республика Корея, Украина, Казахстан, Белоруссия. С докладами выступили представители ведущих российских организаций и зарубежных фирм: Роскосмос, ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, «Газком», ЦЭНКИ, «Русский страховой центр», Eurokot (Германия), ElseCo (ОАЭ), International Space Brokers Group (Великобритания) и другие.

Руководитель международных программ страхования космических рисков СОАО «Русский страховой центр» Д. А. Медведчиков сделал весьма интересный обзорный доклад на тему «Рынок страхования космических рисков 2003–2008 гг. Взгляд из России». Он констатировал, что в стране создана и реально действует система страхования рисков космической деятельности, но вместе с тем отметил и ряд проблем. Возможности страхования до конца не реализованы, актуальной является задача расширения перечня объектов страховой защиты и этапов жизненного цикла, на которых осуществляется страхование. Участвовавшие аварии РН привели к убыткам страховых компаний, что ведет к повышению страховых тарифов. Имеют место и отказы КА, работающих на орбите. По словам Д. А. Медведчиков, международный рынок страхования космических рисков в 2007 г. понес убытки в размере 125 млн \$.

Подобные ситуации, когда страховые компании работали себе в убыток, за последние годы происходили дважды – в 1998 и 2001 г. В первом случае страховые возмещения превосходили страховые премии компаний на 500 млн \$, во второй раз – на 300 млн \$.

Директор по корпоративному риск-менеджменту Страхового брокера «Малакут» А. В. Меркулов выступил с докладом на тему управления страховыми рисками. По его словам, система управления страхуемыми рисками является важной составляющей бизнес-процесса, которая позволяет ответить на основные вопросы, касающиеся объекта, способов, объема страхования, а также повысить прозрачность расходования средств на эти цели. Среди преимуществ единой системы по управлению страхуемыми рисками А. В. Меркулов отметил объединение разрозненных программ страхования дочерних и зависимых обществ в единую программу страхования холдинга, которая увеличивает общую емкость и позволяет добиться существенного снижения расходов для участников программы.

В ходе конференции корреспондент *НК* лично беседовал с некоторыми участниками. Р. Р. Мустафин рассказал о новых продуктах рынка страхования: «В настоящее время появилось страхование экологического ущерба и в связи с изменением законов – страхование государственных контрактов исполнителей космической отрасли. Для обоих видов характерно то, что и тот, и другой раз-



▲ Заместитель руководителя Роскосмоса В. А. Давыдов

мещаются в России, имеют на сегодня маленький лимит и пока не презентованы на западном рынке перестрахования. Расчет по ним делают страховщики, консультируясь с перестраховщиками. Подходы и ставки вырабатываются в результате совместной работы.

Очень большой проблемой является то, что предприятия предоставляют значительно меньший объем информации, чем требуется для оценки риска. В большинстве случаев это связано с банальным непониманием. Некоторые риски невозможно перестраховать просто по причине информационного недостатка.

Господин Гийом де Диншен (Guillaume de Dinechin) из International Space Brokers Group высоко оценил конференцию, отметив: «Приятно, что присутствует столько людей». По поводу перспектив работы на российском рынке он сообщил, что этот рынок очень быстро растет и все в большей степени становится равноправным партнером в страховании. Отвечая на вопрос о негативных тенденциях последних лет, господин де Диншен сказал, что рынок подошел к точке перелома: «На протяжении последних трех лет это был рынок снижающийся. Было немало убытков в течение последних месяцев, и поэтому андеррайтеры начали поднимать ставки, для того чтобы набрать достаточное количество резервов. Они и в будущем будут пытаться поддерживать эти резервы. Все упирается в вопрос емкости [рынка]: если она останется на том же уровне, то причин к повышению ставок нет... Ставки останутся стабильными в разумных пределах. Будем в дальнейшем ожидать увеличения портфеля аккумулированных премий, чтобы ставки снизились».

Господин Пьер-Эрик Ли (Pierre-Eric Lys), председатель совета директоров компании ElseCo, тоже видит перспективы, хотя и отмечает, что российский рынок страхования космических рисков в настоящий момент переживает переходный период: «Несмотря на некоторые трудности, он становится все более профессиональным, близким к западным стандартам. Рынок делается более открытым, связи с западными андеррайтерами все бо-

лее отлаженными... В некоторых аспектах, в частности в вопросах соглашений о сотрудничестве, которые мы подписали, рынок максимально приблизился к западным стандартам. Но иногда... возникают трудности, и мы стараемся их преодолеть, сделать отличия в подходах минимальными. Мы хотим быть уверенными в качестве работы российских страховых компаний, потому что, отдавая им свою емкость, мы отдаем свое имя, свой имидж».

С. В. Макаренко сообщил об использовании инструментов страховой защиты при осуществлении коммерческой деятельности ГКНПЦ имени М. В. Хруничева. На просьбу корреспондента *НК* прокомментировать возможные последствия аварии разгонного блока «Бриз-М» при запуске спутника АМС-14 представитель Центра сказал: «Этот запуск был коммерческим, при этом могло быть два вида убытков. Первый – от потери КА и РН, этот риск мы передаем заказчику, и он несет ответственность за перезапуск и переделку аппарата в случае необходимости. Второй вид – это убытки, которые мы причинили третьим лицам в ходе запуска. Они урегулированы согласно межправительственному соглашению между Россией и Республикой Казахстан. Их в данном случае не было».

Однако, по мнению собеседника, подобные аварии имеют отрицательное воздействие на имидж предприятия. Поскольку рынок поставщиков пусковых услуг сравнительно ограничен, заказчики стараются держать какие-то возможности для себя в резерве, чтобы иметь пути возможного отхода. Это относится не только к «Протону», но и к «Зениту» и Ariane, поэтому предсказать будущее тяжело – хотя случаев ухода заказчиков из ILS (International Launch Services) к другим провайдерам, по словам С. В. Макаренко, пока не было.



▲ Генеральный директор ЦЭНКИ А. С. Фадеев

Не приведут ли эти аварии к увеличению процента по страховым ставкам? На этот вопрос представитель ГКНПЦ ответил так: «Центр страхует только обязательный вид страхования – ответственность перед третьими лицами; все остальные риски, которые начинаются с момента отрыва ракеты от стартового стола, лежат на заказчике. Это не политика нашего предприятия, это общемировая практика».

Генеральный директор ФГУП «Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры» (ЦЭНКИ) А. С. Фадеев поделился опытом обеспечения защиты инте-



ресов своего предприятия при страховании космических рисков. По его словам, страхование позволяет сэкономить бюджетные средства. «Предположим, возникла ситуация: повреждение стартового комплекса при аварии. На какие деньги мы его будем восстанавливать? Вот здесь и вступает в силу страхование».

На реплику корреспондента *НК* о том, что затраты на страхование одновременно приводят к удорожанию космической деятельности, поскольку цена запуска КА растет, Александр Сергеевич заметил: «Да, но это не середина, которые подрывают экономику проекта... Это нормальная практика, принятая во всем мире. Например, мы проводили комплексное испытание российско-украинской ракеты «Зенит». При испытании было повреждено наземное оборудование. Мы получили на исправление недостатков страховое возмещение. Этих денег хватит на ремонт».

Н. А. Рамазанова, заместитель генерального директора ОАО «Газком» по экономике и финансам, рассказала об опыте страхования группировки спутников связи «Ямал». На вопрос корреспондента *НК*, как решались проблемы, возникшие при запуске первой пары КА «Ямал», она ответила:

«Опыт взаимодействия нашей компании со страховщиками был положительным. Действительно, при первом запуске один из двух спутников был потерян. Надо признать, что КА имели коэффициент новизны 95%. «Ямал-100» – это спутники нового поколения, которые создавались впервые. Вопрос для «Газкома» был решен благополучно и очень оперативно: средства для компенсации ущерба были собраны в течение шести недель с момента признания полной гибели аппарата, за что большое спасибо страховому брокеру «Малакут» и страховой группе СОГАЗ. Собранные деньги позволили в кратчайшие сроки организовать финансирование строительства следующих спутников – «Ямал-200». 25% бюджета проекта было выстроено на деньги, собранные от урегулирования убытка. Несмотря на то что новые, более мощные и многофункциональные КА «Ямал-200» и «Ямал-300» также отличаются высоким коэффициентом новизны, их считают условными аналогами «Ямала-100». Спутники «пойдут по обкатанной траектории», и соответственно страховой рынок относится к отработанной платформе «Ямал» очень спокойно и благожелательно».

Касаясь вопросов организации страхования, Н. А. Рамазанова отметила, что страхователям удобнее иметь дело со страховой компанией, в которой вопросы страховой защиты и перестрахование космических рисков осуществляются одним и тем же представителем страховщика.

Особенностями работы на рынке СНГ поделился А. Н. Копытов, директор департамента аэрокосмического страхования украинской компании «Лемма». По его словам, основной особенностью является то, что главная запускающая страна среди государств СНГ – Россия: «Украина запускает [РН и КА], но редко. Естественно, для поддержания готовности структуры космического страхования наша компания уже несколько лет плодотворно сотрудничает с партнерами. В первую очередь с «Русским страховым центром». Мы выиграли тендер по страхованию пуска РН «Циклон-3», и этот риск был распределен в первую очередь на Украине, также среди наших партнеров, в том числе и РСЦ, а через страхового брокера «Малакут» – на Западе. То есть, когда есть у нас возможность, мы стараемся передать этот риск».

На вопрос корреспондента *НК* о том, участвовала ли компания «Лемма» в страховании пусков по проекту Land Launch, последовал ответ: «Мы участвовали только в запуске, но перед этим – еще и в проведении комплексных испытаний ракеты, здесь мы [брали на себя] 65% риска. Для поддержания нашей космической отрасли мы принимаем риски и иногда привлекаем участников, передавая им риски, потому что наша компания – самая крупная [в данной области] на Украине: у нас есть международный рейтинг, и поэтому наши [зарубежные] партнеры здесь передают риски нам, а мы уже у себя внутри распределяем нашим партнерам по Украине, с их разрешения, с правом ретроцессии. А так, в принципе, это сотрудничество для всех взаимовыгодное: авиационный международный рынок приходит к унифицированным правилам, и все уже по ним работают, так в принципе и космическое страхование подтягивается по нормативной базе. Мы будем говорить о формализации всех документов по космическому страхованию: принимая риски, мы видим и практически работаем на одной базе по договорам, по полисам. И есть такие вопросы, которые, скажем, касаются урегулирования и всегда повышают квалификацию любого страховщика».

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

С чего начинается любое новое дело? С бизнес-плана? С поиска инвестора? Ну-ну... Представим себе на мгновение Константина Эдуардовича Циолковского, щелкающего костяшками счетов и прикидывающего объем прибыли и срок окупаемости проекта «междупланетных ракетных сообщений». И прослезился бы основатель научной космонавтики, ибо никаких барышей космические полеты в то время не сулили, и махнул бы рукой и подался бы в рубщики мяса (или капуста, если угодно). На том вся космонавтика и закончилась бы.

Бред какой-то! Не может в основе нового, особенно абсолютно нового, дела лежать только голый расчет, прагматизм, жажда наживы... Впереди всегда идет мечта, полет фантазии. Потому-то и становятся первопроходцами, первооткрывателями и зачинателями новых дел романтики-мечтатели. Это потом уже к новому делу примкнут менеджеры, бухгалтеры, бизнесмены, инвесторы – как же без них... Но без романтиков любое начинание превращается в рутину, хиреет, а часто и умирает.

Вспомним, о чем мечтали подростки 40–50 лет назад. Правильно: стать летчиками, моряками, космонавтами. О чем мечтают сейчас, точнее последние лет десять-пятнадцать?..

Не так давно во время отправки в космос очередного коммерческого туриста корреспондент НТВ обратился к группе старших школьников с вопросом: кто из них желает стать космонавтом? Оказалось, никто. А один из юношей сказал, что слетал бы в космос как турист, если бы были деньги. Другие отдали предпочтение коммерции. Лозунг 1930-х «Комсомолец – на самолет!» как-то незаметно сменился другим: «Бизнесмен – на мерседес!» Если так пойдет и дальше, то вполне закономерным будет то, что наша космонавтика топчется на месте, а страна скоро разучится делать самолеты, ракеты и космические корабли.

Ранее мы уже затрагивали эту тему (*НК* № 2, 2008, с. 58–61). Тогда известный эксперт компании «РОЭЛ-консалтинг» Андрей Ионин высказал схожие мысли: «Многочисленные примеры убеждают – творить новое, используя только материальные стимулы, невозможно. Поэтому, в каком бы сверхпрагматичном обществе мы ни жили, двигать космонавтику будут не прагматики, а романтики».

Если общество стремится развиваться, оно должно поддерживать романтиков и мечтателей. Опять же, обратимся к опыту прошлого, вспомним, как стали выдающимися конструкторами А. Н. Туполев, С. П. Королев, О. К. Антонов, А. С. Яковлев и другие создатели авиационной и ракетно-космической техники. Они начинали с чтения «правильной» литературы, авиамоделизма, занятий планерным спортом – с того, что называется «техническим творчеством». Сейчас, к сожалению, это многим просто не по карману. Однако делать что-то надо!

Красивая идея родилась в ЗАО «Акционерная компания «Золотая антилопа»». Инициативная группа предлагает открыть в



Мы рождены, чтоб сказку сделать былью?..

Москве «Центр подготовки юных космонавтов», чтобы дети разного возраста – от дошколят до выпускников средних школ, расширяя кругозор в области астрономии и космонавтики, формировали у себя научное миропонимание, интерес к естественным наукам, осознание уникальности планеты Земля и ответственности за ее будущее.

Центр должен стать одной из составных частей Культурно-просветительского комплекса «Россия XXI век». Толчком к рождению идеи послужило одно из телевизионных выступлений президента РФ Дмитрия Медведева, в котором он говорил об острой необходимости строительства в стране культурных центров и призвал граждан принять в этом деле активное участие.

Проект тщательно проработан архитекторами. По замыслу авторов, комплекс должен состоять из трех корпусов и занимать площадь 3,5–4,0 га в одном из новых районов Москвы.

Первый корпус – «Культурно-просветительский центр» – станет местом встреч населения с общественными и политическими деятелями, писателями, артистами, руководителями администраций. По идее, такие встречи должны послужить развитию и формированию у людей активной гражданской позиции, непосредственно вовлекая их в решение проблем района и города. Здесь могут проводиться концерты, тематические вечера, встречи ветеранов и пенсионеров.

Во втором корпусе будет располагаться «Школьный нанотехнопарк с обсерваторией» – своеобразный «юношеский НИИ», где учащиеся под руководством опытных преподавателей и ученых будут приобретать и развивать навыки научно-технического мышления. Здесь планируется проводить занятия по различным направлениям науки: математике, физике, химии, биологии, астрономии, вычислительной и робототехнике в сотрудничестве с современными методиками исследований на основе нанотехнологии. В обсерватории будут вестись наблюдения звезд и планет. А что может быть прекраснее звездного неба? Что может сильнее повли-

ять на детскую душу? Разве что желание приблизиться к иным звездным мирам! И практическая польза есть: более глубокое изучение фундаментальных законов мироздания.

Третий же корпус займет «Центр подготовки юных космонавтов», где будут заниматься дети разного возраста. «Дошколята» и ученики младших классов примерно раз в месяц будут совершать экскурсии, участвовать в викторинах, во встречах с ветеранами авиации и космонавтики. Ребята смогут примерить настоящие космические скафандры, посидеть в кабине космического корабля будущего (тренажер в виде «летающей тарелки» разместится на крыше). На уроках они узнают, что космонавтами могут стать люди с крепким здоровьем, ответственные, трудолюбивые, настойчивые в достижении цели. По замыслу инициаторов, воспитанники должны быть сдержанными, уважать старших, хорошо относиться к своим товарищам, а самое главное – любить Родину...

Начиная с третьего класса «элементы игры» усложнятся: будут сформированы два «авиационных полка» – для мальчишек и девочек. В каждом «полку», как в настоящем, будет по три эскадрильи, а в каждой эскадрильи – по три звена. После «курса молодого бойца» школьникам выдадут специально разработанную авиационную форму. Все занятия по общим и техническим дисциплинам будут проходить по специально разработанным программам. В ходе изучения научных дисциплин особое внимание будет уделено занятиям на специальных тренажерах. Ребята смогут попробовать себя в роли пилотов космического корабля, потренироваться по стыковке с орбитальной космической станцией, устранить возникающие неполадки.

Очевидно, что идею создания Центра воплотить в жизнь будет нелегко. Нужна поддержка ученых, конструкторов, космонавтов, военных, которые выразили бы свое отношение к данному проекту и сказали несколько напутственных слов будущим юным космонавтам. Потребуется активное участие общественности и помощь государства, если

оно действительно заинтересованно в технологическом рывке для страны.

Инициаторы проекта убеждены: создание подобного центра будет способствовать успешному выполнению национальных программ в сфере образования и воспитанию подрастающего поколения как достойных продолжателей традиций, созданных лучшими представителями российского народа.

Можно взглянуть на проблему и с более приземленной точки зрения. Нередко мы оказываемся свидетелями того, как издерганные родители мечутся в поисках места, куда можно было бы приткнуть родимое чадо. Досуг подростка желательно занять каким-нибудь полезным и для него, и для общества делом. В противном случае есть риск – подворотня, дурная компания... Между тем работа подобных центров в городах и весях России могла бы решить эту проблему. И пусть не все ученики станут космонавтами или инженерами, но их отношение к стране, обществу, жизни в целом явно изменится в лучшую сторону.

К счастью, опыт создания подобных школ юных космонавтов уже имеется. В Калуге действует Школа со своим спортивным комплексом. Помимо занятий физической и образовательной подготовкой, школьники и преподаватели отмечают знаменательные даты, связанные с космонавтикой: день рождения К. Э. Циолковского, дни запуска первого спутника, первого пилотируемого корабля, первого выхода советского человека в космос... Это ведь наши, общенародные достижения!

Юные космонавты проводят большую работу по популяризации космонавтики. К примеру, регулярно устраиваются астрономические и астрофизические вечера, пользующиеся популярностью среди калужских школьников.

С 1966 г. на базе Челябинского высшего военного авиационного училища штурманов (ЧВВАУШ) работает школа юных космонавтов имени Г. С. Титова. Ее основатель – полковник авиации О. И. Остапчук, а нынешний руководитель – летчик первого класса подполковник Е. Ф. Циркин. За 40 с лишним лет школу окончили около 700 юношей. Значительная часть выпускников традиционно поступает в ЧВВАУШ и становится военными штурманами.

А в Чувашии, на родине космонавта №3 Андрияна Николаева, развернуто целое дви-

жение юных космонавтов. Оно началось в 2004 г. Первый слет юных космонавтов, проходивший в селе Шоршелы, собрал 14 отрядов из девяти районов республики. А сейчас в республике действуют 48 отрядов, где занимаются более 700 подростков из всех районов и городов Чувашии.

Здорово, что существуют еще энтузиасты космонавтики, и есть надежда, что эти ростки будущего пробьются сквозь плотный асфальт равнодушия и безразличия. Главное, чтобы они не зачахли, а выросли в могучие деревья научного и технологического прорыва в будущее.

Ведь еще немного – и будет поздно! Сколько в последнее время мы слышим о проблемах космонавтики, и все чаще среди них называется кадровая... Не хватает инженеров, технологов, квалифицированных рабочих. Даже наборы в отряд космонавтов сейчас проходят не без затруднений. Разбегаются из ракетных фирм по коммерческим конторам и «фирмишкам» молодые специалисты – выпускники ранее престижных аэрокосмических вузов. Только ли из-за денег? Наверное, еще и от отсутствия, а точнее исчезновения, престижа инженерного труда, из-за рутины и недостатка крупных новых и интересных проектов. А значит, теряется преемственность проектно-конструкторских школ...

В идеале в нормальном КБ или на заводе должны быть представлены все возрастные категории. Не секрет, что костяк любого конструкторского или производственного коллектива составляют 30–40-летние специалисты. Они еще сохранили багаж теоретических знаний, полученных в вузе, и уже смогли перенять опыт более опытных старших коллег. В конце концов хороший инженер – это сплав знаний, опыта, навыков и... энтузиазма! Но это же поколение сорокалетних технарей передает опыт молодым специалистам. Достаточно вырвать это «передаточное звено» – и преемственность поколений исчезает! Что мы сейчас и наблюдаем в ракетно-космической отрасли. Не будем повторяться: средний возраст работающих в КБ и на заводах неоднократно озвучивался – он повышается. Кто сейчас работает в сфере высокотехнологичного материального производства? Правильно – «спецы» пенсионного и предпенсионного возраста (их большинство), ну и немного молодежи. Среди последней наверняка есть те, кто пришел в отрасль не «косить от ар-

мии», а по зову души. Вот их-то и надо поддерживать, на них и делать ставку! Ведь лет через 10–15 они станут (нужно, чтобы стали!) той самой инженерной основой. Были бы еще и те, кто готов им передать опыт...

Вместе с тем среднее – ключевое – звено постепенно «вымывается». К чему это ведет? За примерами далеко ходить не надо. Возьмем Германию и Японию – страны, обладавшие в конце 1930-х – начале 1940-х годов развитой авиационной промышленностью, способной создавать лучшие в мире самолеты – боевые и гражданские – любого класса. После поражения во Второй мировой войне им было запрещено заниматься разработкой и проектированием военных самолетов. Ненадолго, всего на каких-то 20 лет. Но этого оказалось достаточно, чтобы преемственность поколений инженеров прервалась, а эти страны (к слову, члены «Большой восьмерки») надолго, если не навсегда, утратили способность самостоятельно создавать боевую авиацию.

Такая же беда грозит и нам. Аэрокосмическая отрасль России создавалась напряженным трудом народа в течение десятилетий. А разрушить ее, по историческим меркам, можно в одночасье.

Если мы хотим сохраниться как независимая страна (а наличие развитой аэрокосмической отрасли сегодня одна из основ суверенитета), то принимать меры надо не откладывая. Общество и государство должны понять, что романтизм, может, и выглядит «чужацеством» на бытовом уровне, но в масштабах страны ничего практичнее его нет! Дружная когорта менеджеров, банкиров и коммерсантов не способна сама по себе решить задачи технологического развития страны. Для этого нужны ученые, инженеры и рабочие – энтузиасты своего дела. Поэтому, на наш взгляд, возвращать будущего создателя новейшей техники необходимо с младых ногтей, всеми силами поддерживая стремление детей к творчеству!

Свои пожелания и рекомендации направляйте по адресу:

**ЗАО «АК «Золотая антилопа»»,
111402, Москва, Кетчерская ул., 7.
Контактные телефоны:
(495) 375-33-84, 375-30-04 (с 9:00 до 15:00)
e-mail: goldant@tm-net.ru**

▼ «Центр подготовки юных космонавтов» будет частью культурно-просветительского комплекса «Россия XXI век», построенного по проекту архитектора В. Ф. Авдеенко



«СВЯЗЬ – Экспокомм 2008»

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»
Фото автора

12 мая в Центральном выставочном центре «Экспоцентр» (Москва, Красная Пресня) открылась 20-я международная выставка телекоммуникаций, навигационно-оборудования, систем управления и информационных технологий «Связь-Экспокомм-2008» – самое крупное международное мероприятие данного направления в Восточной Европе.

Среди основных экспонатов – системы и средства спутниковой навигации и навигационно-временного обеспечения, спутниковой, радиорелейной и оптической связи, а также федеральные целевые программы в области радиоэлектроники, информационных и телекоммуникационных технологий.

Федеральное космическое агентство и предприятия ракетно-космической отрасли продемонстрировали развитие и целевое использование российских спутниковых систем. В частности, посетители и специалисты смогли ознакомиться с ходом создания и развертывания системы ГЛОНАСС.

Впервые в целевом разделе выставлялись навигация и навигационные приборы. На предваряющей открытие выставки пресс-конференции заместитель руководителя Роскосмоса Ю. И. Носенко, заместитель руководителя Федерального агентства геодезии и картографии В. Н. Александров, генеральный директор ФГУП РНИИ КП, генеральный конструктор системы ГЛОНАСС Ю. М. Урличич и другие ведущие специалисты рассказали о задачах, уже решаемых этими системами, и о перспективах развития рынка навигационных услуг.

Ю. М. Урличич сообщил, что до конца года группировка навигационных спутников пополнится шестью КА. По его словам, в на-

стоящее время в состав ГЛОНАСС, помимо космического комплекса, входят системы дифференциальной коррекции и мониторинга, позволяющие повысить точность определения координат. «И самое главное, что мы теперь включаем в состав системы потребительские сегменты», – подчеркнул он.

Важнейшим фактором развития системы является снятие запрета на картографирование территории России. К 2011 г. предстоит завершить картографирование 350 российских городов с детально точной адресной информацией объектов их инфраструктуры. Такие карты и планы станут доступными для населения через навигационные приборы.

Участники пресс-конференции и экспонаты выставки единогласно отметили, что системе ГЛОНАСС необходима поддержка со стороны отечественных производителей. При этом важно не уступить этот сектор зарубежным конкурентам, как это случилось с аппаратами мобильной связи. В 2007 г. по госзаказу изготовлено 20 тыс терминалов, принимающих спутниковый сигнал, в 2008 г. планируется увеличить выпуск до 100 тыс, а к 2011 г. довести до 300 тыс. Ожидается, что в случае предоставления качественных услуг и при выполнении самих навигаторов недорогими и не уступающими зарубежным аналогам потребительский спрос частного сектора намного превзойдет эти объемы.

Ю. М. Урличич дал некоторые оценки системе ГЛОНАСС: «Вы знаете, наверное, самый лучший показатель – это то, что мировые гранды, которые занимаются высокоточным позиционированием, никогда не прекращали выпускать аппаратуру, пользующуюся двумя спутниковыми системами, – GPS и ГЛОНАСС. Почему? Потому что для высокоточного позиционирования всегда было важно качество. А качество дают две системы. На что мы сейчас ориентируемся? И в массовом сегменте, и в других областях мы ориентируемся на то, что две системы всегда лучше, чем одна. Да, система ГЛОНАСС отстает в некоторых сегментах. Но ею всегда пользовались и будут пользоваться те, кому нужно качество. Здесь мы идем наравне с американцами и можем говорить, что от нас отстают европейцы с системой Galileo. Еще больше отстает китайская система, и поэтому мы можем говорить только о том, что система ГЛОНАСС развивается и сейчас работает на всей территории – и не только России, но и глобально». Юрий Матвевич также заметил, что ГЛОНАСС работает и в Южной Африке, и в Антарктиде.

В отношении численности КА в группировке ГЛОНАСС Ю. М. Урличич отметил: «Эпизодически нашу орбитальную группировку критиковали за то, что она максимально может содержать штатно 24 КА. Но в новых тактико-технических требованиях, которые утверждены в этом году, записано «не менее 24 аппаратов». Научно мы обосновали возможность одновременной работы 30 КА, что соответствует лучшим западным стандартам». Для сравнения: американская группировка GPS Navstar сегодня насчитывает 31 работающий аппарат, а в Galileo планирует-



ется использовать 30 спутников, включая три резервных.

Экспонаты РНИИ КП, как и других предприятий ракетно-космической отрасли, группировались вокруг мощного «островного» стенда – совместной экспозиции Федерального космического агентства и ОАО «Информационные спутниковые системы» (ИСС) имени академика М. Ф. Решетнёва. Железнодорожники показали макеты навигационного КА «Глонасс-М» (в масштабе 1:10), телекоммуникационного спутника «Экспресс-АМ» (1:10), а также связного спутника «Гонец-М» (1:5) разработки и производства ИСС.

РКК «Энергия» имени академика С. П. Королёва представила проект нового КА связи с огромной – одной или даже двумя! – уникальной раскладываемой антенной диаметром 12 м (см. фото слева внизу), которую корреспонденты *НК* могли видеть раньше в цехах предприятия. Новый спутник ориентирован на цифровую связь: ее развитие предполагается в ближайшем будущем. Аппарат строится на базе решений, апробированных на спутниках «Ямал», но имеет некоторые конструктивные особенности.

По информации заместителя руководителя Роскосмоса Ю. И. Носенко, для пополнения российской орбитальной группировки подобными аппаратами понадобится от трех до шести лет. «Но для этого нужны усилия, прежде всего, Роскосмоса, а также операторов и пользователей подобных услуг (цифровой связи)», – сказал он, отметив, что проект фактически готов к реализации.

Невозможно рассказать обо всех экспонатах выставки в рамках статьи. Отметим довольно скромную, но насыщенную экспозицию ГКНПЦ имени М. В. Хруничева с макетами спутника связи «КазСат» и РН «Протон» – остальные образцы техники предприятия в этот момент готовились к отправке на берлинскую ILA-2008.

В юбилейной выставке, занимавшей площадь свыше 30000 м², приняли участие более 750 компаний из 26 стран мира. В целом она производила впечатление грандиозного фестиваля телекоммуникационных технологий.

С использованием сообщений газеты «Красная звезда», а также агентств ИТАР-ТАСС и АРМС-ТАСС



Космонавтика – человечеству

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»
Фото автора

21–23 мая в г. Королёве Московской области состоялась первая совместная конференция Международной академии астронавтики IAA и Российской академии космонавтики имени К. Э. Циолковского (РАКЦ). Мероприятие, посвященное 50-летию космической эры и организованное при поддержке Федерального космического агентства, РАН, правительств Москвы и Московской области, прошло под девизом «Космос для человечества».

Поддержку конференции оказали ведущие организации и предприятия ракетно-космической отрасли: ЦНИИмаш, ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, Исследовательский центр М. В. Келдыша, НПО имени С. А. Лавочкина, РКК «Энергия» имени академика С. П. Королёва, РНИИ КП, ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» и другие, а также СОАО «Русский страховой центр».

Сопредседателями конференции выступили руководитель Роскосмоса Анатолий Перминов, президент академии IAA Эдвард Стоун (Edward Stone), генеральный секретарь IAA Жан-Мишель Контан (Jean-Michel Contant), президент РАКЦ Анатолий Коротеев.

Основными целями конференции стали обсуждение перспектив развития, современного состояния и истории мировой космонавтики, возможностей использования результатов космической деятельности для науки, социально-экономического и общественного развития, оценка влияния этой деятельности на мировоззрение и качество жизни, на формирование нового космического мышления, а также определение перспективных направлений космических исследований и разработок ракетно-космической техники.

Конференция работала по четырем основным тематическим направлениям: «Космос и общество», «Космическая техника, системы и инфраструктура», «Фундаментальные исследования космического пространства и международное сотрудничество» и «Космос и энергия будущего».

На пленарном заседании председательствовали президент РАКЦ академик РАН А. С. Коротеев, генеральный секретарь IAA Ж.-М. Контан, вице-президент компании Arianespace Ж. Бретон и руководитель EADS

Space Transportation А. Шармо. С приветственным словом выступил начальник управления Роскосмоса А. Б. Краснов.

Открывая заседание, А. С. Коротеев отметил: «Мы считали и считаем, что проведение такой конференции чрезвычайно своевременно. Пожалуй, настало время для резкого расширения деятельности космонавтики и ее влияния на общество... Космонавтика добилась огромных успехов, и сегодня ее деятельность люди ощущают повседневно, хотя часто забывают об этом. В значительной мере она повлияла на повышение оборонных потенциалов стран и расширила познания человека в проникновении за пределы Земли и нашей планетной системы...»

Ж.-М. Контан вручил Почетную награду Международной академии астронавтики патриарху отечественной космонавтики, академику РАН Б. Е. Чертоку. В ответном слове Борис Евсеевич остановился на перспективной роли пилотируемой космонавтики.

Во время работы конференции участники представили по секциям ряд докладов, затрагивающих различные аспекты космонавтики – от философских до технических.

Одной из актуальных проблем был посвящен доклад «Мотивы пилотируемой космонавтики» сотрудников РКК «Энергия» А. А. Лобыкина и А. Н. Щукина. По мысли авторов, пилотируемая космонавтика далеко не исчерпала своего практического потенциала, и ее необходимость может быть обоснована на примере нескольких направлений.

Первым принято освоение Луны. Ожидается, что потребности человечества в энергии к концу XXI века будут сопоставимы с предельно допустимой величиной сбрасываемого в атмосферу тепла, что приведет к глобальной экологической катастрофе. Известны проекты энергоснабжения Земли из космоса с помощью орбитальных солнечных электростанций (СЭС), но масса последних оценивается величиной в десятки и сотни тысяч тонн. Сам процесс выведения такой массы на орбиту может иметь необратимые экологические последствия. Авторы полагают, что целесообразнее строить СЭС непосредственно на Луне из лунных ресурсов, для чего необходимо создать там промышленность, производящую солнечные батареи, металл, элементы конструкции и многое другое. Эта работа немалыма без участия человека.

Важнейшим направлением пилотируемой космонавтики специалисты считают космическое производство. Использование автоматов здесь не всегда целесообразно: в процессе эксперимента могут возникнуть обстоятельства, требующие принятия оригинальных решений, что подвластно только человеку. Однако он не может присутствовать на КА во время эксперимента: его наличие на борту мешает науке (например, создавая микроускорения).

Для решения этих проблем предлагается создать комплекс, включающий группировку свободнолетающих КА, предназначенных для проведения исследований в области космического производства, и орбитальную станцию. Во время периодических стыковок аппаратов со станцией космонавты должны



▲ А. С. Коротеев открывает пленарное заседание

проводить обслуживание экспериментального оборудования и служебных систем КА, перепрограммирование экспериментальных установок в соответствии с результатами экспериментов.

Наконец, пилотируемая космонавтика должна сыграть важную роль в освоении Марса. Многие задачи не могут быть эффективно решены только с помощью автоматических КА. Поэтому оптимальным подходом к исследованию и освоению Марса в настоящее время представляется сочетание массивного исследования планеты высокотехнологичными роботами и реализация пилотируемых экспедиций на уже достаточно изученную и подготовленную для этого планету при поддержке развитой инфраструктуры автоматических аппаратов.

Есть и более прагматичные задачи: например, создание и поддержание работы внеземной станции обнаружения и слежения за астероидами, представляющими опасность для Земли.

Г. Г. Вокин (НИИ КС имени А. А. Максимова) в докладе «Космос и Человек: о гуманитарных аспектах результатов космической деятельности» затронул философские аспекты космонавтики, сделав общий вывод: «Настало время человечеству глубоко осмыслить свою миссию на Земле и сформировать новые правила построения своей жизнедеятельности».

В целом конференция стала не только философским спором о том, как проникать дальше в космос, но и выработала взгляды на многие планетарные проблемы, связанные с его освоением. В ее работе приняли участие более 600 делегатов из 14 стран – России, Белоруссии, Украины, Казахстана, Германии, Китая, США, Франции, Чехии и ряда других.

Наиболее интересные материалы о новых разработках ракетно-космической техники будут опубликованы в ближайших номерах *НК*.



Великий приборист

К 100-летию со дня рождения академика Н. А. Пилюгина

Ю. Марков специально для «Новостей космонавтики»

Еще с детства, со школьной скамьи, любой академик представлялся мне стариком в черном строгом костюме, с длинными седыми волосами, выбивающимися из-под круглой, как тубетейка, темной шапочки. Этот образ, очевидно, был навеян портретом академика Н. Д. Зелинского, висевшего у нас в школе в химическом кабинете. Учительница никогда не говорила: «Зелинский», а обязательно: «Академик Зелинский».

...Космодром Байконур, июнь 1965 г., «Луна-6». В подземный бункер, в пультовую, входят Сергей Павлович Королёв и Николай Алексеевич Пилюгин. Оба оживленные, в приподнятом настроении. Королёв говорит Пилюгину (больше для нас, лавочкинцев-стажеров):

– Садись, Николай Алексеевич, на центральное место. Сейчас твоя техника работает.

На Пилюгине легкая, летняя, с короткими рукавами рубашка в полоску, широкие светлые брюки. Лето в разгаре, а руки белые, совсем не загоревшие – видно, много приходится бывать в лабораториях.

Пилюгин, скосив глаза на нас, отвечает:

– У меня есть кто помоложе.

И шутиливо подталкивает вперед своего заместителя по испытаниям В. К. Кротова.

Королёв и Пилюгин проходят за креслами операторов, останавливаются ненадолго у каждого пульта, наблюдая за электрическими проверками комплекса, затем выбираются наверх...

Смотрю им вслед. Вот они какие – настоящие ученые. Наши современники. Вспоминаю, какими представлялись мне академики – в черных костюмах, черных шапочках, в тиши кабинетов. И смеюсь в душе над собой...

Широкое морщинистое крестьянское лицо. Высокий лоб. Умные, без «жести», светлые глаза. Крежистый мужик. Во внеш-

ности удивило только одно: казалось, он все время перекачивал во рту маленькое яблоко, отчего вздувалась небольшим флюсом левая щека.

Должен заметить: если о С. П. Королёве и В. П. Глушко до прибытия на Байконур я многое знал, то о Н. А. Пилюгине не знал практически ничего.

Но с той поры немало воды утекло....

Коля Пилюгин родился 18 мая 1908 г. в Царском Селе под Петербургом. Но родители его совсем не элитных кровей. Мать – крестьянка из ближайшей слободы, отец – рядовой солдат уланского полка, расквартированного неподалеку, призванный из деревни Теляково Орловской губернии, где из 75 дворов в 70 проживали Пилюгины. У Алексея было 11 братьев. Вот сколько дядьев имел будущий академик!

Детство Николая оказалось тяжелейшим. В семье пятеро детей, а тут мировая война, революция, гражданская война. Трагические события застали семью в Петрограде, куда Пилюгины перебрались после того, как отец отслужил действительную. Вместе с ленинским Совнаркомом переехали в Москву: отец работал в советском правительстве кучером.

Голод берет за горло, и отец отправляет семью в село Ахтуба к другу. Но тиф «скашивает» мать и сестру, четверо детей чудом выживают. Еле живых их отправляют в приют, где их с трудом отыскал отец. Вскоре отец женится на вдове с тремя детьми. Так в семье стало семь детей.

Николай с малых лет подрабатывал: после 9-го класса и будучи студентом МВТУ потрудился слесарем-механиком, строителем, токарем и фрезеровщиком.

В 1935 г. учеба в институте завершена. С дипломом инженера в знаменитом уже ЦАГИ, а затем в ЛИИ он специализируется на авиационных приборах для летных испытаний самолетов.

▼ Н. А. Пилюгин и С. П. Королёв на полигоне Капустин Яр, 1948 г.



Пилюгин увлекается техникой автопилотов, в 1943 г. проводит исследование автопилота Sperry и защищает на эту тему кандидатскую диссертацию.

В 1944 г. новоиспеченного кандидата наук переводят в авиационный НИИ-1, в отдел измерительной техники и автоматики, где он занимается автоматическим управлением ракетными самолетами. Начальником у него был Б. Е. Черток.

Николай Алексеевич как-то рассказывал Ярославу Голованову:

– Немцы бомбили Лондон «Фау-1» и «Фау-2». Несколько пусковых площадок у них было на востоке. При наступлении наших войск всю технику немцы вывезли, а остались воронки и много искореженного металла. По обломкам мы восстановили корпус, двигатель и систему управления летательного аппарата. Я должен был улетать, но, на счастье, заболел жестокой ангиной. Да, да, на счастье: под Киевом самолет, на котором я должен был лететь, разбился.

Весной 1945 г. Черток вылетел в Германию для изучения трофейной ракетной техники, оставив за себя Пилюгина. В июле майор Черток возглавил институт по восстановлению немецкой техники, а в сентябре там появился... полковник Пилюгин.

После возвращения из Германии Пилюгина назначили заместителем главного конструктора по автономным средствам управления НИИ-885 Министерства радиотехнической промышленности СССР (главный конструктор и директор НИИ-885 – М. С. Рязанский).

Перед ракетчиками страны поставлена задача: экстренно научиться проектировать, конструировать, изготавливать и пускать «Фау-2», а затем создать свой аналог и пойти дальше. И Пилюгин занялся этой проблемой.

В 1947 г. С. П. Королёв, начальник отдела № 3 (БРДД) НИИ-88 и главный конструктор ракеты Р-1, организовал Совет главных конструкторов из шести человек, работавших в пяти разных министерствах. В него вошли: С. П. Королёв (ракетная система в целом), В. П. Глушко (двигатели), Н. А. Пилюгин (системы управления), В. И. Кузнецов (гироприборы), М. С. Рязанский (радиосистемы), В. П. Бармин (пусковые установки).

Будущий министр Олег Бакланов выразился так: «В Совете главных Пилюгин был «начальником штаба» при «главнокоманду-



▲ Николай Алексеевич Пилюгин (за столом второй слева) на Королёвских чтениях 1982 г.

ющем» Королёве». Сложилась замечательная кооперация мобильных, восприимчивых к новому, творческих коллективов, которая и привела к тому, что наша страна стала родиной космонавтики.

Первый пуск «Фау-2» с Капьяра состоялся 18 октября 1947 г. Пуск производило из бронемашин «огневое отделение»: командир – инженер-капитан Н. Н. Смирницкий, Л. А. Воскресенский, Н. А. Пилюгин и Б. Е. Черток. За их спинами стояли С. П. Королёв и начальник первой стартовой команды инженер-майор Я. И. Трегуб.

Пилюгин был очень дружен с Королёвым. Сохранились письма Сергея Павловича. Сколько раз в них встречается: «Меня понял только Коля... Коля поддержал... Коля со мной...»

С 1948 по 1956 г. было сдано на вооружение семь ракетных комплексов с постоянно увеличивающейся дальностью полета, массой доставляемого заряда и точностью попадания в цель. Что ни год – то новое поколение ракет!

В 1956 г. Николаю Алексеевичу Пилюгину в числе других главных «за заслуги в деле создания дальних баллистических ракет» было присвоено звание Героя Социалистического Труда.

24 июля 1954 г. С. П. Королёв утвердил эскизный проект межконтинентальной баллистической ракеты Р-7 в 15 томах. В его разработке видную роль сыграл коллектив Пилюгина. В проект закладывались две разные системы управления: автономная инерциальная (Н. А. Пилюгина) и радиоуправления (М. С. Рязанского), поскольку нужной точности автономная не давала.

Для системы радиоуправления необходимо было иметь как минимум три пункта выдачи радиокоманд с Земли: два по обе стороны от места старта на расстоянии 150–200 км, третий – отстающий от старта на 300–500 км.

Весьма вероятно, что как раз из-за системы радиоуправления, ее наземных пунктов, ГЦП «Капустин Яр» оказался тесным, и для Р-7 выбрали новый полигон у развязки Тюра-Там в казахстанской степи – будущий космодром Байконур.

15 мая 1957 г. первая летная «семерка» ушла со старта. Пусковое устройство осталось целехоньким. Но произошла авария двигательной установки «боквушки» – бокового блока Д. Ракета упала в 319 км от старта.

12 июля того же года – опять аварийный пуск: на 32,9 сек полета ракета потеряла устойчивость. Это – хозяйство Пилюгина; Николай Алексеевич очень остро переживал неудачу.

21 августа и 7 сентября – успешные пуски.

Специалист по управлению Юрий Ганжа рассказывает: «На полигоне люди по-разному относились к результатам пусков. Если удача, то все поздравляли друг друга и занимались обработкой информации. Ну, а если авария, то здесь каждый главный проявлял свой характер. Глушко первым делом требовал от своей команды принести и изучить «простыни» с данными, а потом заявлял комиссии: «С моей стороны все нормально, будьте здоровы!» и уходил. Кузнецов первым делом засекачил толстую тетрадь в первом отделе и записывал в нее ответы на интересующие его вопросы. Потом и у него пропадал интерес, он говорил: «Ну все, я пошел пить боржом». А Николай Алексеевич вел себя совсем по-другому. Как только случалась какая-то неприятность, он говорил: «В первую очередь нужно обследовать систему управления». И всю работу по исследованию причин аварии брал на себя. У него было любимое выражение «разложить по полочкам». И он требовал самого тщательного анализа случившегося».

4 октября 1957 г. пятая летная Р-7 стартовала в космос и спустя несколько минут вывела на околоземную орбиту первый спутник. Началась новая – космическая! – эра человечества.

Это был «звездный час» великого прибориста! Н. А. Пилюгин стал лауреатом Ленинской премии и в 1958 г. избран членом-корреспондентом Академии наук СССР.

Пошли модификации «семерки», и всегда системы управления оказывались на высоте. После успешного обеспечения 12 апреля 1961 г. первого полета человека в космос Николаю Алексеевичу Пилюгину во второй раз было присвоено звание Героя Социалистического Труда.

В 1966 г. космический аппарат «Луна-9» осуществил первую в мире мягкую посадку на поверхность другого небесного тела – «вечной» спутницы Земли Селены, а станция «Луна-10» стала ее первым спутником. Система управления этих машин (прибор И-100) была разработана под руководством Н. А. Пилюгина. И в том же году Николай Алексеевич был избран академиком и многие годы оставался членом Президиума АН СССР.

Весной 1963 г. Н. А. Пилюгин стал руководителем «собственного» НИИ автоматики и приборостроения. Таким образом, в нынешнем году отмечается не только 100-летие академика Н. А. Пилюгина, но и 45-летие ведущего предприятия Роскосмоса в области создания и производства систем управления ракетно-космических комплексов.

Без малого двадцать лет Николай Алексеевич являлся полномочным «хозяином» большого, нового и сложнейшего производственного организма, раскинувшегося на юго-западе столицы. Здесь во всю мощь развернулся его незаурядный талант ученого, конструктора, инженера, организатора замечательного коллектива. Он – инициатор и руководитель разработок систем стабилизации движения особо крупных ракет, учитывающих существенный расход топлива в баках. Очень велика его роль во внедрении электроники и микроэлектроники (микросхем) в аппаратуру систем управления, в разработке электронных компонентов и бортовых цифровых вычислительных машин (БЦВМ), в создании новых гироскопических устройств. Он организовал собственное производство гиросtabilизированных платформ и бортовых вычислительных машин!

Более 10 лет ученый заведовал кафедрой Московского института радиотехники, электроники и автоматики, профессором которого являлся с 1970 г.

Николай Алексеевич Пилюгин скончался 2 августа 1982 г. в Москве на 75-м году жизни после тяжелой болезни.

В историю науки и техники он вошел как один из теоретиков проектирования прецизионных систем управления летательных аппаратов, методов анализа и синтеза сложных динамических систем.

Бронзовый бюст Н. А. Пилюгина установлен в Санкт-Петербурге, памятник – в городе Байконуре, в сквере его имени.

На юго-западе столицы, у Воронцовского парка, пролегла улица имени академика Пилюгина. 18 мая 2008 г., в день 100-летия со дня рождения основоположника создания систем управления космических ракетносителей, кораблей и станций, на ней был открыт ему памятник.

Созданная Пилюгиным уникальная организация теперь носит его имя: ФГУП «Научно-производственный центр автоматики и приборостроения имени академика Н. А. Пилюгина».



Забывтый конструктор

К 110-летию со дня рождения Б.С. Петропавловского

А. Глушко.

«Новости космонавтики»

Фото из архива автора, публикуются впервые

Среди имен славной плеяды пионеров ракетно-космической техники особое место занимает талантливый инженер-артиллерист, Герой Социалистического Труда (посмертно) Борис Сергеевич Петропавловский. Его имя, как и имена многих его соотечественников, было незаслуженно отодвинуто на задний план, тогда как при его непосредственном участии в стенах ГДЛ и ЛО РНИИ были разработаны и испытаны реактивные минометы «Катюша».

Борис Сергеевич родился 14/26 мая 1898 г. в Курске. Его отец был православным священником, а мать – домохозяйкой.

В возрасте 12 лет Борис ушел из гимназии и поступил в Суворовский кадетский корпус в Варшаве. Там в 1914 г. его застала Первая мировая война. Через год он закончил 7-й класс Корпуса вице-фельдфебелем и был направлен в Константиновское артиллерийское училище, ускоренный курс которого окончил 1 ноября 1915 г.

Молодой прапорщик артиллерии попал на Западный фронт и был назначен на должность младшего офицера 2-й отдельной легкой батареи для стрельбы по воздушному флоту. К февралю 1917 г. он был поручиком, командиром батареи и имел орден Святого Станислава III степени с мечами и бантом.

После февральской революции сын священника принимал участие в уличных политических демонстрациях, выступал на митингах, собраниях и т.п. В январе 1918 г. он демобилизовался и до 1 февраля 1919 г. был секретарем Новоторжского Уездного исполнительного комитета. Как и многие русские офицеры, он хотел отсидеться на какой-нибудь должности с единственной целью – не служить Советам. Но 2 февраля 1919 г. его все-таки призвали в Красную армию и поставили командиром 1-й противосамолетной батареи 4-й пехотной стрелковой дивизии 9-й армии.

▼ Группа кадетов Варшавского кадетского корпуса. В центре – Б.С. Петропавловский. Пригород Варшавы. 1913 г.



13 сентября в бою у хутора Арсеньевского станицы Усть-Бузулукской Борис Петропавловский был дважды ранен и попал в госпиталь. В мае 1920 г. он направлен на Западный фронт, где служил командиром батареи, а с октября – дивизиона. В 1921 г. его часть приняла участие в установлении советской власти в Грузии и в подавлении контрреволюционных мятежей в Армении.

28 декабря 1920 г. Б.С. Петропавловский вступил в ВКП(б). 1 мая 1922 г. он принял красную присягу, а 1 июля был назначен начальником Артиллерийской школы артиллерии 2-й Кавказской стрелковой имени А.К. Степина дивизии.

1 октября 1924 г. Петропавловский стал слушателем Строевого факультета Артиллерийской академии РККА имени Ф.Э. Дзержинского, а заканчивал уже образованную в 1925 г. Военно-техническую академию. На втором курсе он перешел на баллистический факультет. Темой дипломной работы стало «Исследование закона развития давлений в различных орудиях на основании обработки велосиметрических кривых».

Заместителем председателя комиссии по рассмотрению и защите дипломных работ был старший руководитель И.П. Граве. Под его руководством в баллистической лаборатории ВТА Борис Сергеевич вместе с Георгием Эриховичем Лангемаком занимались выполнением заказов Лаборатории Н.И. Тихомирова.

Из аттестации от 10 апреля 1929 г., направленной начальником академии в адрес начальника Командного управления ГУ РККА:

«Обладает большой силой воли и большой инициативой. В обстановке разбирается хорошо.»

Общая и учебная дисциплинированность очень хорошие. Работоспособность проявил большую. Обладает большим спокойствием. Умеет держать себя в руках. Обстоятельный, серьезный, аккуратный, очень добросовестный.

Изложение мыслей несколько вялое.

Общее и политическое развитие хорошее. Вопросы общественно-политической жизни интересуются.

К общественно-политической работе относится добросовестно, проявляя интерес и инициативу. Член ВКП(б). Общая подготовка по курсу Академии хорошая. Может быть аттестован на должность командира артиллерийского полка (К-9).

Может быть использован на строевых командных должностях в учебных частях, на преподавательской работе в АКУССе и на научной работе в ВНИКе».

По окончании ВТА Б.С. Петропавловский был прикомандирован к Военному научно-исследовательскому комитету (ВНИК) при РВС СССР и направлен в Лабораторию Н.И. Тихомирова, преобразованную к тому време-



▲ Командир 1-й противосамолетной батареи Б.С. Петропавловский. Петроград. 1919 г.

ни в Газодинамическую лабораторию (ГДЛ). Он поступил в полное распоряжение Г.Э. Лангемака, выпускника ВТА 1928 г., и стал его надежным помощником и верным другом. Георгий Эрихович отвечал ему тем же. Они дружили домами, а Борис Сергеевич относился к детям Г.Э. Лангемака как к своим собственным.

Почти одновременно в ГДЛ пришел работать и молодой конструктор Валентин Глушко. Талантливые люди часто держатся вместе. Так было и в этом случае. Каждый из них делал свое дело, а все вместе – общее. Именно Борис Сергеевич обратил внимание В.П. Глушко на необходимость создания ЖРД как для обороны страны, так и для полетов в космос. Валентин Петрович последовал совету своего старшего друга и учителя и не ошибся.

25 марта 1930 г., еще при жизни Н.И. Тихомирова (вероятно, в связи с его болезнью; в этом же году основатель и первый начальник ГДЛ ушел из жизни), Бориса Сергеевича назначили начальником ГДЛ. Он осуществлял основное техническое руководство всеми работами, в том числе и после понижения в должности в июле 1931 г.

Прекрасный конструктор, он смог стать и хорошим организатором. По его мнению, время тяжелых и громоздких орудий на неповоротливых лафетах уходит в прошлое, на смену им должны прийти более легкие и маневренные образцы как обычной, так и реактивной артиллерии. Его идеи подтверждались полигонными испытаниями, показавшими, что применение реактивного принципа эффективно только для минометных систем, где начальная скорость снаряда не превышает 200 м/с, и малоэффективно для других видов орудий. В результате Б.С. Петропавловский пришел к выводу о необходимости создания автономных безоткатных пусковых устройств для реактивных снарядов (РС), благодаря чему конструкция РС начала приобретать известный нам облик.

В мае 1930 г. состоялась очередная проверка М.Н. Тухачевским практических результатов деятельности ГДЛ. Стрельбы снарядами прошли на очень высоком уровне.

В 1930 г. под руководством Б.С. Петропавловского и при непосредственном участии



▲ Главный инженер ГДЛ Б. С. Петропавловский на отдыхе. Ленинград. 1932 г.

Г. Э. Лангемака, В. А. Артемьева, Л. Э. Шварца, И. И. Кулагина, И. С. Александрова и других развернулись активные работы по созданию снарядов и пусковых устройств нового типа, и уже в сентябре 1930 г. были «закончены проекты и изготовлены детальные чертежи 82-мм и 132-мм ракетных орудий и снарядов к ним».

В 1931 г. была начата отработка различных моделей снарядов и пусковых устройств, предназначенных для наземных родов войск, а в середине этого же года под снаряды РС-82 и РС-132 создаются проекты самолетных пусковых устройств и в конце года начинаются практические летно-полигонные испытания этих снарядов на самолетах И-4 и Р-5.

Научная работа, доставлявшая Петропавловскому огромную радость, постоянно омрачалась тем, что приходилось заниматься административными вопросами. Борис Сергеевич поначалу просто не справлялся с этими функциями, через какое-то время стал к ним привыкать, однако при первой же возможности просил освободить его от должности начальника ГДЛ, объясняя это исключительно желанием заниматься наукой. Впрочем, он успевал принимать участие в различных мероприятиях пропагандистского характера, читал лекции, был одним из организаторов и активных участников ЛенГИРДа.

▼ Петропавловский с дочерью Лерой на отдыхе. Пригород Ленинграда. Лето 1933 г.



В июне 1931 г. Б. С. Петропавловский обратился к руководству Артиллерийского научно-исследовательского института (АНИИ), указывая на недопустимость параллельного создания в других учреждениях реактивных конструкций без использования опыта ГДЛ. Он настаивал на обязательном контроле ГДЛ над всеми проектами, выполняемыми вне ее.

15 июля 1931 г. по приказу начальника вооружений РККА М. Н. Тухачевского ГДЛ была передана в подчинение АНИИ. Ее начальником стал Николай Яковлевич Ильин, а Борис Сергеевич – заместителем по опытно-конструкторской части. Теперь он мог заниматься только наукой. Такое решение было обусловлено не только просьбами Б. С. Петропавловского, но и необходимостью сократить время на выполнение заказов организации. Дело в том, что все ее заказы проходили через Н. Я. Ильина – уполномоченного Техштаба начальника вооружения РККА по Ленинграду. Совмещение должностей уполномоченного и начальника ГДЛ упрощало решение задач.

Тем временем, кроме РС-82 и РС-132, велась работа по созданию снарядов крупного калибра. Особо следует отметить, что в 1931–1932 гг. разрабатывалось ручное ракетное орудие для стрельбы по танкам. Воплощение проекта этого ружья опередило бы американскую «базуку» больше чем на десять лет. Ружье не нашло применения из-за недостаточной бронейности, а довести его до необходимого состояния не хватило сил из-за недостатка кадров.

Летом 1932 г. шесть 82-мм ракетных установок ГДЛ, установленных на самолете И-4, испытывались в присутствии заместителя наркома по военным и морским делам М. Н. Тухачевского. В последующие годы продолжалась доводка снарядов этого калибра, а также калибра 132-мм для вооружения самолета Р-5. Стрельба с самолета реактивными снарядами калибром до 132-мм в 1932–1933 гг. дала вполне благоприятные результаты в части отсутствия воздействия струи на самолет. Опыт показал, что лучшие устойчивость имеют оперенные снаряды.

Кроме того, в ГДЛ разрабатывались снаряды калибром 60-мм, 165-мм, 240-мм, 245-мм, 400-мм – для миномета.

В конце 1932 г. вместо Н. Я. Ильина, перегруженного работой и учебой в Военной электротехнической академии РККА и запустившего всю административную работу, начальником ГДЛ назначили авиационного инженера Ивана Терентьевича Клеймёнова.

21 сентября 1933 г. приказом М. Н. Тухачевского в системе РККА был создан первый в мире Реактивный институт (РНИИ), куда вошли ГДЛ и московский ГИРД. Переезд ГДЛ в Москву намечался на январь 1934 г., а пока приказом начальника института И. Т. Клеймёнова было создано Ленинградское отделение

(ЛО) РНИИ во главе с Лангемаком и главным инженером Петропавловским.

В октябре 1933 г. Б. С. Петропавловский поехал на полигон, где должны были проходить испытания РСов. Там он простудился и 6 ноября умер от обострения наследственного туберкулеза. Похоронили его на Смоленском кладбище. Сохранились тексты выступлений на траурной панихиде. Каждый выступавший смог найти особые, теплые слова в адрес талантливого ученого и замечательного человека...

Известная книга о ракетной технике Г. Э. Лангемака и В. П. Глушко написана по инициативе Б. С. Петропавловского и посвящена его памяти. Вдова Бориса Сергеевича Кетеван Ивановна и их дочь с 1934 г. жили в Москве в квартире Лангемаков на Донской улице и сохранили ее после ареста и расстрела Георгия Эршовича и ссылки его семьи. У них прожил несколько месяцев после возвращения в 1946 г. в Москву и В. П. Глушко.



Таким образом, несмотря на то что знаменитые «Катюши» были приняты на вооружение после смерти Петропавловского, именно под его руководством в 1930–1933 гг. в ГДЛ были проведены основные работы над реактивными снарядами. Поэтому Бориса Петропавловского по праву можно считать первым в списке создателей реактивных минометов и одним из основоположников ракетной техники в нашей стране.

В 1967 г. по инициативе академика В. П. Глушко именем Петропавловского был назван кратер на обратной стороне Луны. А 21 июня 1991 г. к 50-летию первого залпа «Катюш» по ходатайству депутата А. Н. Крайко Указом Президента СССР М. С. Горбачёва Б. С. Петропавловскому в числе шести сотрудников РНИИ посмертно было присвоено звание Героя Социалистического Труда.

Умер Эрнест Штулингер (Стулинджер), один из ближайших соратников Вернера фон Брауна, ветеран германской ракетной и американской ракетно-космической программы.

Эрнест родился в городе Нидерримбах вблизи Вюрцбурга в Баварии. В 1936 г. окончил Тюбингенский университет с докторской степенью по физике, а с 1939 г. работал ассистентом в Берлинском технологическом институте, занимаясь космическими лучами и ядерной физикой в интересах германской атомной программы.

В 1941 г. он был призван в вермахт рядовым и воевал на Восточном фронте, был ранен под Москвой и едва не погиб под Сталинградом. В 1943 г. Штулингер был отозван с фронта и направлен в Пенемюнде в подчинение Вернера фон Брауна. До конца войны занимался системами навигации и управления ракеты A-4 (V-2) и обработкой данных испытательных пусков.

В 1945 г. в рамках операции Paperclip Эрнест Штулингер был доставлен в США и работал в составе команды фон Брауна в Форт-Блиссе и Хантсвилле. В 1955 г. он получил американское гражданство.

Штулингер принял деятельное участие в создании баллистической ракеты Redstone и RH Jupiter C. Во время запуска первого американского спутника 31 января 1958 г. он лично выдал с переносного пульта управления в блоктаузе на мысе Канаверал радиокоманду на отделение и включение верхних твердотопливных ступеней, после исполнения которой Explorer I был выведен на орбиту.



▲ Вернер фон Браун и Эрнест Штулингер на студии Уолта Диснея обсуждают концепцию корабля с ядерной электрической силовой установкой для сериала *Mars and Beyond* (1957)

В 1960–1968 гг. во вновь образованном Центре космических полетов имени Маршалла Штулингер занимал должность директора лаборатории космической науки, а в 1968–1975 гг. – помощника директора Центра по науке. Он возглавлял работы по системам управления КА, планирование серии космических обсерваторий HEAO, работал над астрономическим комплексом ATM орбитальной станции Skylab и участвовал в начальном этапе работ по Космическому телескопу имени Хаббла. Совместно с Леландом Белью он издал известное описание станции Skylab, вышедшее в 1973 г. в русском переводе.



Эрнест Штулингер Ernest Stuhlinger

19.12.1913 – 25.05.2008

Штулингер был одним из пионеров электрореактивных систем и в 1964 г. опубликовал классический труд *Ion Propulsion for Space Flight*.

После выхода в отставку Эрнест Штулингер был адъюнкт-профессором и старшим исследователем Университета Алабамы в Хантсвилле. В 1993 г. вышла в свет биография Вернера фон Брауна, написанная им совместно с Фредериком Ордуэем. – И.Л.

...Весной 2007 г. судьба вручила мне долгожданный подарок: я стал делать документальный фильм «Сергей Королёв – Вернер фон Браун: дуэль титанов». Мне нужно было найти материалы о Брауне: мало архивных кадров и ни одной книги о нем на русском языке. А на английском – более десятка, есть на немецком. Один знакомый дипломат привез книгу Эрнеста Штулингера «Вернер фон Браун – крестоносец космоса» и вручил мне со словами: «Это лучшая книга о Брауне!»

Ее автор попал на сверхсекретный полигон Пенемюнде в 1944 г. в качестве прибориста-изобретателя. Вскоре фон Браун обратил внимание на талантливого конструктора и включил его в свой «мозговой центр». Штулингер стал другом и «правой рукой» фон Брауна до конца его дней.

Московская дирекция NASA помогла мне связаться со Штулингером.

Он пригласил встретиться у него дома, в Хантсвилле, так как плохо себя чувствует, но на интервью сил хватит. Джерри Клабб, представитель NASA, который и сейчас работает в Москве, очень волновался, пока вез нас в Хантсвилл:

– Он – как ваш академик Черток, только ему 94 года, а Чертоку – 96! Оба написали замечательные книги, и вам повезло со съемками обоих ветеранов!

Эрнест и Иргард встретили нас у входа в виллу. На столе в гостиной я увидел знакомую книгу (два тома!) и несколько фотографий. Смущенно улыбаясь, Эрнест сказал:

– Впервые я был в России в конце 1942 г. под Сталинградом в качестве ефрейтора германской армии. Несколько раз попадали под обстрел «Катюш» – мы их называли «орган Сталина»! Я получил незначительное ранение, и мы отступали на Запад. Была зима, и мы замерзали. Ночью вошли в деревушку и постучались в дом. Добрая женщина нас впустила, дала кипятку, и мы ожили. Вдруг она внесла в дом теленочка: только что родился – пусть полежит здесь, а то замерзнет. Я боялся, что он действительно замерзнет, положил его себе на грудь и накрыл полами шинели. Все происходившее было каким-то фантастическим соединением Войны и Мира...

Камера была включена, и после такого вступления Эрнест полтора часа (!) сопоставлял судьбы двух гениальных конструкторов – лидеров космической гонки СССР и США – и завершил так:

– Первый Спутник преподавал американцам урок, и они использовали его с толком. Королёв не дожид до того, чтобы увидеть американский успех. Он умер в январе 1966 г. Когда стало очевидно, что наш лунный проект преуспевает, то некоторые ветераны американской космической программы послали молчаливую благодарность на эту вечную орбиту: «Спасибо Вам, Сергей Павлович, за Ваш Спутник!»

Очень интересным был рассказ Штулингера о запуске первого американского спутника:

– В то время у меня возникла чисто личная проблема. Я разработал и собрал маленькую и совершенно необходимую аналоговую компьютерную систему, которая должна была принимать сигналы от первой ступени ракеты и быстро определить момент для зажигания верхних твердотопливных



▲ Стоят: Эрнест Штулингер, Германн Оберт и Вернер фон Браун. Сидят: Иргард Штулингер, Тилли Оберт (с первым номером журнала *Space Journal*) и Марта фон Браун. 1957 г.

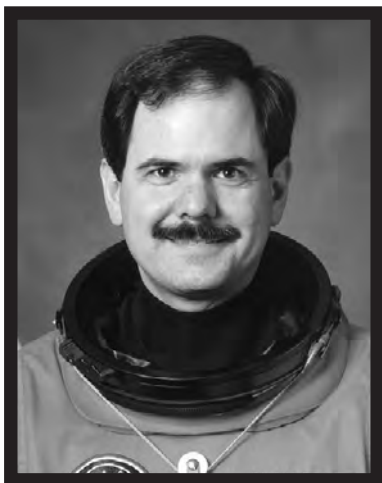
ступеней, чтобы спутник достиг заданной орбитальной скорости в правильном горизонтальном направлении. В нужный момент я должен был нажать на кнопку.

Но случилось так, что как раз в это время моя жена ожидала рождения нашего третьего ребенка, и врач написал, что он должен появиться 28 января, именно в тот день, когда планировалось запустить наш спутник. Конечно, я хотел быть рядом с ней в этот день, и оказался перед дилеммой. К счастью, малыш родился 26 января, на два дня раньше, так что я смог побыть с женой в больнице, а затем оперативно отбыл во Флориду. А запуск пришлось отложить из-за плохих метеоусловий, и лишь вечером 31 января Explorer I вышел на орбиту.

В январе 2008 г. дочь великого Королёва, Наталья Сергеевна, побывала в Хантсвилле и навестила в госпитале Эрнеста Штулингера. Она вручила ему свою двухтомную книгу «Отец» (на английском языке) и наш фильм, а Эрнест передал ей конверт, в котором гостя обнаружила деньги и записку. В ней Штулингер сожалел, что не сможет совершить путешествие в Москву, и просил Наталию Сергеевну положить красные розы к месту с прахом Королёва у Кремлёвской стены. Н. С. Королёва выполнила его последнюю волю. — Ю. С.



▲ На съемках фильма «Сергей Королёв — Вернер фон Браун: дуэль титанов». Оператор Илья Дробышевский, историк Фредерик Ордуй, представитель NASA в Москве Джерри Клабб, Эрнест Штулингер и режиссер фильма Юрий Сальников



Рональд Энтони Пэриз
(Ronald Anthony Parise)
24.05.1951 — 09.05.2008

9 мая 2008 г. после продолжительной болезни (рак головного мозга) умер американский астронавт Рональд Энтони Пэриз.

Он родился 24 мая 1951 г. в городе Уоррен (штат Огайо). В 1973 г. получил степень бакалавра наук по физике в Университете штата Огайо в г. Янгстаун. После этого Пэриз один год преподавал физику и вводный курс электроники в Технологическом институте Огайо. Затем он продолжил свое образование в Университете Флориды и параллельно читал там вводные курсы по физике и астрономии. В 1977 г. Пэриз получил степень магистра, а в 1979 г. — доктора по астрономии.

После этого он работал в компании Operations Research Inc., а в 1980 г. перешел в корпорацию Computer Sciences Corp. Участвовал в научной программе исследований с космическим аппаратом IUE (International Ultraviolet Explorer). В 1981 г. д-р Пэриз начал работать над созданием ультрафиолетового телескопа Ultraviolet Imaging Telescope (UIT), предназначенного для использования на шаттле в составе лаборатории Spacelab.

Под впечатлением полета Джона Гленна Рональд Пэриз с 10 лет мечтал стать астронавтом и дважды (в 1978 и 1980 г.) подавал заявление в отряд NASA, но оба раза не попал даже в число финалистов.

И все-таки ему удалось осуществить свою мечту: в июне 1984 г. Пэриз был отобран NASA в качестве специалиста по полезному грузу для полетов на шаттле с лабораторией Spacelab по программе астрономических наблюдений, которая получила название Astro.

Он участвовал в обоих полетах по программе Astro: первый состоялся 2–10 декабря 1990 г. на борту «Колумбии» (STS-35), второй — 2–18 марта 1995 г. на «Индеворе» (STS-67).

Рональд Пэриз являлся членом Американского астрономического общества и Международного астрономического союза. Награжден двумя медалями NASA «За космический полет». Он был женат на Сесилии Сокол, у них двое детей: сын Николас и дочь Катерина. — С.Ш.



Константин Александрович
ПОБЕДОНОСЦЕВ
27.01.1932 — 08.05.2008

8 мая 2008 г. после тяжелой и продолжительной болезни на 77-м году жизни скончался один из основателей ОКБ Московского энергетического института, руководитель предприятия с 1989 по 2004 г., главный конструктор радиотехнических траекторно-телеметрических систем для испытаний izdelий ракетной и авиационной техники **Константин Александрович Победоносцев**.

Выпускник радиотехнического факультета МЭИ, К. А. Победоносцев на заре космической эры принимал участие в создании и отработке первой межконтинентальной ра-

кеты Р-1, участвовал в работе стартового расчета, обеспечившего запуск на орбиту первого пилотируемого корабля.

Яркий талант исследователя, тонкое чутье испытателя сделали его крупнейшим специалистом в области информационно-измерительной техники. Его незаурядные организаторские способности позволили сохранить основной кадровый потенциал предприятия и основные направления научно-технической деятельности в период социально-экономических преобразований 1990-х годов.

Выдающиеся заслуги К. А. Победоносцева, лауреата Государственной премии, заслуженного машиностроителя России, неоднократно отмечены орденами и медалями.

Гражданская панихида состоялась в ДК МЭИ 13 мая. Кремация — на Николо-Архангельском кладбище. — И.И.

Создание и запуск Третьего спутника

50-летие старта первой научной космической лаборатории

В. Порошков специально для «Новостей космонавтики»

После запуска Первого и Второго спутников 4 октября и 3 ноября 1957 г. в ОКБ С.П. Королёва продолжалась разработка объекта Д, ранее планировавшегося к запуску в качестве первого советского КА. Объект Д, будущий Третий спутник, был настоящей космической лабораторией.

Объект Д

Этот аппарат имел коническую форму длиной 3,57 м и диаметром 1,73 м. На его корпусе были установлены антенны, датчики научной аппаратуры, солнечные батареи для питания передатчика «Маяк», жалюзи системы терморегулирования. Внутри корпуса размещались: телеметрическая система «Трал» с запоминающим устройством (ТБЗ) на тонкой стальной проволоке; приемоответчик «Факел-Д»; маяк «Факел-М» для контроля орбиты радиодальномерами «Бинокль-Д» и фазовыми угломерами «Иртыш-Д» разработки ОКБ МЭИ, главный конструктор Алексей Фёдорович Богомолов. Там же стояла командная радиолиния МРВ-2М разработки НИИ-648, главный конструктор Николай Иванович Белов; программно-временное устройство, приборы автоматики и терморегулирования, бортовые батареи.

На объекте Д были установлены 12 научных приборов для измерения давления, ионного состава атмосферы, концентрации положительных ионов, электрического заряда, напряженности электростатического и магнитного поля, интенсивности корпускулярного излучения Солнца, состава и вариаций первичного космического излучения, а также для регистрации ударов микрометеоритов. Руководители разработки научной аппаратуры – С.Н. Вернов (МГУ), Ш.Ш. Долгинов (ИЗМИРАН), Л.В. Курносова (ГеоФИАН) и др. Дополнительно были поставлены экспериментальные датчики солнечной ориентации.

Радиопередатчик «Маяк», работавший на частоте 20.005 МГц, питался от солнечных батарей и после запуска работал даже тогда, когда вся остальная аппаратура закончила работу, исчерпав ресурс бортовых батарей.

Для запуска Третьего ИСЗ ракета Р-7 (8К71) была существенно доработана и получила новый индекс 8А91. Изменилась конструкция обтекателя. Он состоял из трех отдельных частей (верхнего защитного конуса и двух боковых створок), разбрасываемых пружинным механизмом после команды на разделение. При этом освобождались антенны, занимающие рабочее положение с помощью специальных устройств. Обтекатель сбрасывался на активном участке траектории 2-й ступени после прохождения плотных слоев атмосферы. Кроме того, нижняя боковая часть спутника прикрывалась четырьмя щитками, расположенными на 2-й ступени и откидывающимися при отделении спутника.

Ракета 8А91 была переходным вариантом ракеты 8К71, модернизируемой для со-

здания более эффективного носителя. Она имела стартовую массу 268,6 т – на 5,9 т меньше по сравнению с ракетой Р-7.

У 8А91 был максимально уменьшен сухой вес. С помощью химического фрезерования сняты доли миллиметров с баков блоков (вафельная поверхность), что, учитывая большой размер баков, дало значительный весовой выигрыш. С первой ступени была снята телеметрическая аппаратура «Трал-В», и измерения на 1-й и 2-й ступенях проводились одной системой «Трал» 2-й ступени.

Циклограмма работы ДУ всех блоков изменилась в сторону увеличения времени работы. Было введено дросселирование двигателя центрального блока с 73 до 60 тс с начала полета и двигателей боковых блоков на 25% за 17 секунд до разделения ступеней. Предусмотрели специальные заглушки для уменьшения реактивной силы сопел, обеспечивающих разделение на большей высоте. Кроме того, была увеличена тяга рулевых двигателей.

Запуск

5 и 10 апреля 1958 г. в МИК пришли боковые блоки и блок «Ц» изделия 8А91 №Б1-2 для запуска тяжелого ИСЗ – объекта Д.

27 апреля в 12:01 ДМВ состоялась попытка запуска Третьего ИСЗ (объект Д-1 №1) изделием 8А91 №Б1-2. На 96,5 сек полета ракета разрушилась со взрывом.

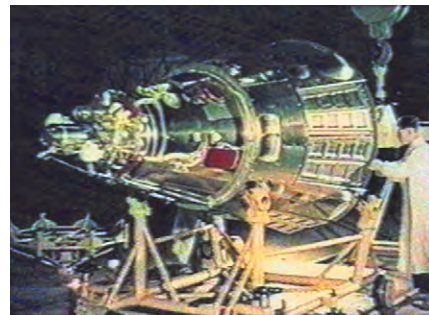
Модернизация обернулась негативной стороной: при опорожнении баков ракеты в конце работы 1-й ступени возникли резонансные колебания, разрушающие конструкцию. На данном пуске с этим явлением столкнулись впервые, но из-за отсутствия системы виброизмерений на ракете резонансные явления не были установлены. Взрыв посчитали случайным, тем более что повторный пуск прошел нормально. А причина осталась и принесла в дальнейшем большие неприятности при запусках на Луну, где нагрузка с учетом 3-й ступени была больше.

15 мая в 10:00:35,5 ДМВ состоялся запуск изделием 8А91 №Б1-1 Третьего ИСЗ (объект Д-1 №2). Ракета 8А91 отличалась от первой некоторыми изменениями в дросселировании двигателей.

Спутник массой 1327 кг (в т.ч. масса научной и измерительной аппаратуры, а также источников энергоснабжения – 968 кг) был выведен на орбиту с наклоном 65,2°, высотой 226×1881 км и периодом 105,95 мин. Аппарат активно работал до 3 июня 1958 г. и сошел с орбиты 6 апреля 1960 г. после 10037 витков.

Измерительный комплекс

По Третьему ИСЗ работали средства измерительных пунктов ИП-1 и ИП-1Д, дислоцированных на территории НИИП-5, телеметрические станции «Трал» полигонных ИП-6 (Казахстан), ИП-15, -16 и -17 (Камчатка), а также станции и расчеты «Трал» ИП-1, временно размещенные на НИП в Улан-Удэ (техник-лейтенант Солнышков В.А.) и в Хабаровске (техник-лейтенант Удалов Ю.А.). НИПы



▲ Монтаж Третьего ИСЗ в МИК-2



▲ АФУ КРП на днище Третьего ИСЗ

еще не были оснащены штатными станциями «Трал», тем более что только в феврале 1958 г. было принято решение о замене системы РТС-8 на Третьем ИСЗ на «Трал».

Все пленки с научной информацией по космическим излучениям со всех станций «Трал» обрабатывались в отделе математической обработки (расчетном бюро) службы НИР НИИП-5.

Впервые по спутнику на ИП-1Д в активном режиме работала система «Бинокль-Д» с преобразующим осредняющим и запоминающим устройством (ПОЗУ) «Кварц» (лейтенант Северюхин И.И.) разработки ОКБ ЛПИ, главный конструктор Т.Н. Соколов. Для ПОЗУ на ИП-1Д в апреле 1958 г. было построено одноэтажное кирпичное техздание «Кварц». ПОЗУ осредняло 128 измерений в секунду. Запоминание информации осуществлялось на магнитных сердечниках с использованием петли гистерезиса, что позволяло сохранять данные при выключении электропитания. Информация ПОЗУ передавалась по линиям связи 60-разрядными кодограммами, которые содержали код ИПа, результаты траекторных измерений, время этих измерений и код Хэмминга для устранения единичной ошибки. Наличие ПОЗУ «Кварц» на НИП-1, -2, -3, -4, -5, -6, -10 позволило автоматизировать сбор траекторной информации с этих НИПов при работе по Третьему спутнику и обеспечить ее централизованную обработку на КВЦ.

Впервые по Третьему ИСЗ на ИП-1Д работала и командная радиолиния – подвижная станция МРВ-2М. Начальник станции МРВ-2М А.П. Завалишин вспоминает:

«Станция МРВ-2М размещалась в КУНГе на шасси автомашины ЗИС (ЗИЛ), имела подвижный автономный источник питания и стационарно разворачиваемую антенну. Расчет станции состоял из шести человек

(начальник станции, два оператора, два моториста и один водитель-механик). Станция по прибытии в заданное место разворачивалась и через 30 минут была готова к работе. В эфир станция посылала кодированные двумя частотами импульсные посылки. Каждая команда имела свою комбинацию частот. Время посылки, комбинация частот и сами посылки документировались на фотопленку...

Во время подготовки Третьего ИСЗ к полету в МИКе параллельно в системе КИКа проводилась тренировка. Станция выдавала в эфир предписанные команды. ИСЗ, находящийся в МИКе, послушно выполнял принимаемые по эфиру команды станции МРВ-2М.

Однако испытатели и конструкторы ИСЗ о тренировке ничего не знали и пришли в ужас, когда сначала по транспарантам на пультах, а затем по пленкам регистрации телеметрических параметров ИСЗ увидели сумбурную работу систем спутника. Когда наконец установили приход команд из эфира, то некоторые специальные службы космодрома предположили происки диверсантов-шпионов... Но некоторые товарищи-конструкторы вспомнили, что где-то должна быть станция МРВ-2М. К станции сразу бросились спецслужбы, и чуть было дело не дошло до арестов. Сказалась нестыковка двух служб испытаний (космодрома и КИКа).

Во время полета Третьего спутника станция МРВ-2М на определенных витках выдавала на борт серию заданных команд и корректировала работу бортового программного устройства. Таким образом, это был первый опыт управления спутником на орбите.

Станции «Трал» ИП-1 получили большое количество информации. На спутнике впервые испытывались солнечные батареи, и поначалу они давали заниженный ток, что вызвало оживленный обмен по телеграфному каналу закрытой связи между ИП-1Д и НИИ-4. В полете вышло из строя ЗУ, что не позволило получить непрерывные измерения научных приборов на витках за пределами СССР. В первые дни были неполадки в работе бортовой системы траекторных измерений.

В сообщении ТАСС «О запуске третьего советского искусственного спутника Земли» говорилось: «Для передачи данных научных наблюдений на наземные регистрирующие станции на спутнике установлена многоканальная телеметрическая система с высокой разрешающей способностью. Спутник снабжен специальными передающими устройствами, позволяющими производить замеры координат его траектории». И далее: «Наблюдение за спутником, прием с него научной информации и измерение координат его траектории осуществляются специально созданными научными станциями, оборудованными большим количеством радиотехнических и оптических средств. Данные о координатах спутника, получаемых с радиолокационных станций, автоматически преобразуются, привязываются к единому астрономическому времени и направляются по линиям связи в координационно-вычислительный центр.

Поступающая в вычислительный центр с различных научных станций измерительная информация автоматически вводится в действующие электронные счетные маши-

ны, которые производят определение основных параметров орбиты спутника и расчет его эфемерид. В наблюдениях за спутником участвует большое количество оптических наблюдательных пунктов, астрономических обсерваторий, радиоклубов и радиолюбителей».

Баллистики

Вот как описывает В.Д. Ястребов обработку внешнетраекторной информации по Третьему ИСЗ в ВЦ-1 Минобороны СССР.

«И вот наступил день старта спутника. Ждем измерений, а их нет. Система измерений работала первый раз и, естественно, отказалась. Измерений не было и 16-го, и 17 мая. Правда, 17 мая измерения поступили, но по ним была определена траектория падающего спутника из-за плохого качества измерений. Наш общий руководитель работы Павел Ефимович Эльясберг, видя такое дело, оставил в ВЦ-1 меня одного с сотрудниками ВЦ, поскольку в институте работы по летающему спутнику было много.

Совершенно неожиданно к вечеру 18 мая начала интенсивно поступать информация со всех станций слежения. Некоторые сотрудники ВЦ-1 уже ушли с работы. С трудом удалось вызвать всех... Примерно к полуночи была запущена задача.

Помню, я был крайне расстроен, думал, что в ОПМ или ВЦ АН СССР орбита уже получена, а мы опоздали. Примерно к 5–6 часам утра 19 мая из института мне позвонил П.Е. Эльясберг. Я ему доложил, что у меня дела обстоят неважно, сделано порядка 20 приближений, задача находится еще в области больших допусков и далека от сходимости. По распоряжению Павла Ефимовича мы прервали решение краевой задачи и рассчитали прогноз движения спутника. Он оказался близким к данным, полученным в институте приближенным путем. Павел Ефимович поздравил нас с успехом и сказал при этом, что ни в ОПМ, ни в ВЦ АН СССР орбита не получена, так как задачи у них не идут, не решаются на ЭВМ.

Через несколько дней в институте под руководством Георгия Александровича Тюлина состоялось совещание для обсуждения результатов работы всех баллистических групп института и ВЦ-1 МО, и ВЦ АН СССР. На совещании в присутствии С.П. Королёва и М.В. Келдыша снова, как и при пуске первого и второго спутников, выяснилось, что нормальные результаты определения орбиты третьего спутника и прогнозирования движения получены лишь группой в ВЦ-1 МО под моим руководством».

КВЦ за время полета Третьего ИСЗ выдал около 56000 целеуказаний советским наблюдательным станциям и более 46000 – зарубежным. За это время получено и обработано более 127000 засечек бортового передатчика «Маяк», около 28500 результатов оптических наблюдений, произведенных советскими наблюдательными станциями, и около 19800 присланных иностранными пунктами».

Следует отметить дружную работу коллективов ИП-1 полигона и ИП-1Д КИКа в решении общей задачи. Между командирами и коллективами не было никаких трений.

После запуска Третьего ИСЗ стало ясно, что содержание на одном месте двух ИПов нецелесообразно, и ИП-1Д расформировали, передав на ИП-1 часть техники и личного со-

става. На ИП-1 были переданы: «Бамбук-Д», РТС-8, ПОЗУ, МРВ-2М, станция ЗАС и все построенные сооружения. Вместе с техникой были переданы расчеты во главе с инженер-лейтенантами Макаренко В.Ф., Климовым Б.И., Северюхиным И.И., Завалишиным А.П. Переданы были и солдаты – выпускники Лианозовского радиотехникума, что укрепило расчеты ИП-1. Полигону были переданы радиопередающие и радиоприемные средства, размещенные в радиоцентрах полигона с частью офицеров (Кириухин А.П., Баринюв Ю.Е., Глушанков И.А., Котов В.В., Ксенофонтов Ю.К., Рябинин Ю.И.). Передан был также хутор Болдиново, построенныйхозспособом.

С тех пор функции НИП-1 КИКа стал выполнять ИП-1 полигона; порой его и называли НИП-1. Здесь ставились и все новые средства КИК, кроме комплекса «Сатурн», который по условию безопасности был значительно удален от старта.

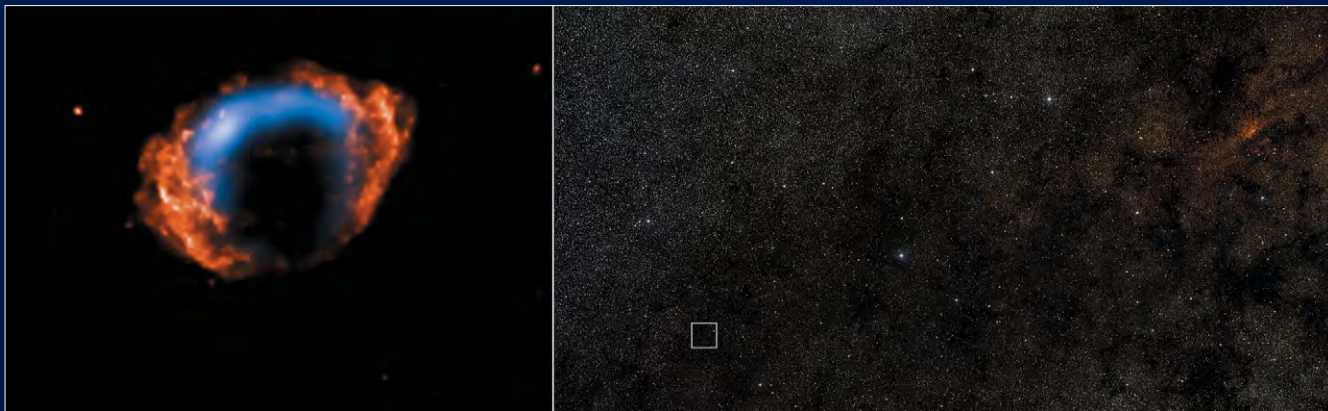
События начала космической эры показывают, насколько трудными были первые шаги в космосе. Но все трудности преодолевали огромной организаторской работой старшего поколения, имевшего неоценимый опыт Великой Отечественной войны, а также большой изобретательностью, гибкостью, образованностью и умением молодого поколения офицеров и гражданских инженеров, выпускников наших средних и высших гражданских и военно-учебных заведений, получивших прекрасные теоретические и практические знания. Недаром после запуска первых спутников американцы обратили внимание на наше образование. (Приходится только удивляться, когда нынешние «реформаторы» разрушают наше образование, подражая американским образцам. Наши дети, побывавшие на учебе в США, считают нашу школу на голову выше.)

Мы действительно использовали преимущества нашего образования, преимущества нашей конструкторской школы. Соединение знаний, опыта быстрой работы в экстремальных условиях, который дала война фронтовикам, и энтузиазма и дерзости молодых инженеров и техников позволило нам опередить США в самой престижной тогда отрасли человеческого знания – ракетной технике и космонавтике. Отметим также дружную работу всех коллективов независимо от ведомственной принадлежности.

Опыт, полученный при запусках первых ИСЗ, позволил перейти к созданию сложных ориентированных и пилотируемых спутников, а также АЛС и АМС. Этот же опыт позволил нам совершенствовать измерительные комплексы для обеспечения успешной работы на всех орбитах при различных дальностях работы.



Chandra и Swift о жизни сверхновых...



И. Соболев.
«Новости космонавтики»

Самая молодая сверхновая нашей Галактики недавно была найдена коллективом астрономов, работающим с космической рентгеновской обсерваторией Chandra и наземным радиointерферометром Very Large Array. Открытие, анонсированное 14 мая, – еще один шаг к ответу на не такой уж и праздный вопрос: как часто сверхновые взрываются в пределах Млечного Пути?

Вопрос этот волнует ученых неслучайно. Нет, речь не идет о защите от этих космических явлений – такая задача нашей цивилизации пока не под силу. Интересен сам процесс, поскольку сверхновые, взрываясь, нагревают и перераспределяют большое количество газа, а кроме того, извергают в окружающее пространство тяжелые элементы, в частности железо и кислород, необходимые для образования жизни. Такие события могут являться «спусковым механизмом» процесса образования новых звезд, ну и наконец, довольно часто на месте сверхновой остается нейтронная звезда или даже черная дыра.

В середине XIX века...

До нынешнего открытия считалось, что последний взрыв сверхновой в нашей Галактике произошел около 1680 г.* и что остатком его является туманность Cassiopeia A. Новый взрыв, о котором идет речь, случился около 140 лет назад. В это время оптическая астрономия была уже хорошо развита, но наблюдать уникальное событие не удалось по той причине, что взрыв произошел в окрестностях центра Галактики – в области, окруженной плотными облаками межзвездного газа и пыли. Из-за этого блеск объекта в видимом диапазоне по сравнению с объектами аналогичного класса, расположенными «в свободном пространстве», оказался меньше почти в триллион раз, то есть на 30^m . Зато в радио- и рентгеновском диапазонах останки взрыва и поныне видны весьма неплохо.

«Мы можем наблюдать оптически телескопами взрывы сверхновых в половине Вселенной, но можем пропустить их в своем собственном дворе, – говорит Стивен Рей-

нолдс (Stephen Reynolds), руководитель исследовательской группы из Университета Северной Каролины в г. Роли. – К счастью, расширяющееся газовое облако ярко сияет в радио- и рентгеновском диапазонах на протяжении тысяч лет. А рентгеновские и радиотелескопы могут смотреть сквозь все эти помехи и показывать, что мы пропустили».

Очень яркие сверхновые наблюдались в 1572 и 1604 г., еще до изобретения телескопа. Событие 1680 г. астрономы почему-то пропустили, и со времен Кеплера ни одной близкой сверхновой ученые увидеть не удалось. В то же время на основе данных, полученных в результате наблюдений других галактик, похожих на Млечный путь, ученые смогли оценить вероятную частоту взрывов сверхновых «у нас дома» – она составляет приблизительно три события в столетие.

«Если эти оценки верны, должны существовать остатки еще примерно десятка взрывов сверхновых моложе, чем Cassiopeia A, – говорит Дэвид Грин (David Green) из Кембриджского университета, руководивший исследованиями на VLA. – Мы очень рады, что наконец-то нашли один из них».

На самом деле Грин с коллегами нашли остаток сверхновой G1.9+0.3 еще в 1985 г. в ходе наблюдений на VLA в диапазоне 1.49 ГГц. Тогда ученые оценили время с начала разлета в 400–1000 лет. Но когда спустя 22 года тот же объект пронаблюдал космический телескоп Chandra, выяснилось, что за это короткое время туманность G1.9+0.3 расширилась на 16%. Кстати сказать, вычисленная скорость разлета остатков составляла 15000 км/с, или 5% от скорости света.

Расширение на 16% за 22 года никак не вязалось с заявленным возрастом остатка, и именно тогда возникло предположение, что найденная в 1985 г. сверхновая значительно моложе. Проведенные в марте 2008 г. новые наблюдения с использованием VLA, но уже в диапазоне 4.86 ГГц, подтвердили это. Новая оценка возраста – 140 лет или даже меньше, если разлет остатков замедляется со временем. Таким образом, на сегодня G1.9+0.3 – самый молодой объект такого рода в Млечном Пути.

Кроме своего рекордно молодого возраста, G1.9+0.3 интересна еще по одной причине:

▲ Приведенное изображение является «композиционным»: в оранжевом цвете показано то, что недавно увидел Chandra, в голубом – «картинка», полученная VLA в 1985 г. Как говорится, «разница налицо»

Very Large Array – один из первых в мире радиointерферометров. Объект находится на равнине Сан-Огастин (San Augustin) в 80 км к западу от Сокорро (штат Нью-Мексико). В настоящий момент VLA включает в свой состав 27 радиотелескопов, расположенных в форме буквы Y. Каждая антенна имеет диаметр 25 метров и массу 230 тонн. Данные, получаемые антеннами, комбинируются при обработке, и в результате разрешающая способность инструмента достигает 0.04" (что эквивалентно разрешающей способности одной гипотетической антенны диаметром 36 км), а его чувствительность соответствует эквивалентной антенне диаметром 130 м.

она обладает беспрецедентно высокой энергией генерируемых потоков электронов. Таким образом, и для «Чандры», и для VLA работа по ее изучению еще предстоит немалая...

«Внимание! Вспышка справа!»

21 мая пресс-служба NASA сообщила, что на космической обсерватории SWIFT впервые в истории удалось пронаблюдать взрыв сверхновой «в реальном масштабе времени».

Астрономам Земли уже довелось наблюдать тысячи взрывов сверхновых в других галактиках, но каждый раз уже после того, как сам взрыв имел место: в лучшем случае – с опозданием на несколько часов, а то и суток. Пронаблюдать в деталях (естественно, с поправкой на возможности наблюдательной техники той или иной эпохи) удавалось только последствия в виде разлетающихся в разные стороны раскаленных остатков, сам же процесс космического «фейерверка» от глаз астрономов ускользал. Естественно, ведь чтобы его увидеть, нужно каким-то образом заблаговременно узнать, в какую точку неба следует направить телескоп!

Несколько десятилетий назад возникло предположение, что взрыв сверхновой должен сопровождаться ярким всплеском излучения в рентгеновском диапазоне. Когда в недрах обреченной звезды заканчивается ядерное топливо, ее внутренние слои начинают коллапсировать в нейтронную звезду. «Новорожденная» сжимается и вновь расширяется, порождая ударную волну. Когда она проходит за несколько минут через внешние слои звезды (и разрывает их изнутри), генерируется мощное рентгеновское излучение,

* Разумеется, эту дату следует понимать как время прихода к нам электромагнитного излучения, распространяющегося со скоростью света. Она вычислена исходя из скорости разлета вещества на месте взрыва и не слишком точна.

которое опережает вспышку, видимо в оптическом диапазоне.

Наблюдение такой рентгеновской вспышки не только дает информацию буквально о последних минутах жизни звезды, но и прямо указывает на точку, в которой следует ожидать дальнейших событий. Но как обнаружить на просторах небесной сферы этот всплеск? Чувствительные астрономические инструменты имеют малое поле зрения, а обзорные – недостаточную чувствительность...

Тот факт, что Алисии Содерберг (Alicia Soderberg) и команде астрономов из Принстонского университета удалось впервые пронаблюдать рентгеновский всплеск, сопровождающий взрыв сверхновой, во многом является следствием удачи – такой, которая бывает, пожалуй, один раз в жизни. Ну и еще, конечно, уникальных возможностей орбитальной обсерватории Swift. Если бы оба этих обстоятельства не совпали, открытие вряд ли состоялось бы...

9 января Содерберг и Эдо Бергер (Edo Berger) проводили наблюдение сверхновой SN 2007cy, взорвавшейся за месяц до этого в спиральной галактике NGC 2770 в созвездии Рыси на расстоянии 90 млн св. лет от Земли. В 14:33 UTC они заметили необычайно яркий 5-минутный рентгеновский всплеск, который исходил из той же галактики, но... из другой ее точки! Так было отмечено рождение очередной сверхновой – SN 2008D.



Астрономам крайне повезло: Swift, выполняя совсем иную задачу, наблюдал именно тот участок неба, где взорвалась сверхновая. И тут-то и «сыграл» весь уникальный комплект инструментов космической обсерватории – направленные соосно приборы для регистрации ультрафиолетового, рентгеновского и гамма-излучения. Именно это позволило подтвердить, что астрономам удалось «засечь» именно взрыв сверхновой, а не «обычный» гамма-всплеск. Процесс эволюции сверхновой отслеживался затем в деталях на протяжении нескольких дней.

Ввиду особой значимости события Содерберг с самого начала организовала международные наблюдения SN 2008D, к которым были подключены орбитальные телескопы Hubble и Chandra, радиоинтерферометр VLA, оптические телескопы Gemini и Keck на Гавайях, 200-дюймовый и 60-дюймовый телескопы Паломарской обсерватории в Калифорнии и 3.5-метровый телескоп обсерватории

Apache Point в Нью-Мехико. В итоге наблюдениями SN 2008D, которая была классифицирована как сверхновая типа Ibс, занимались 43 ученых из 27 учреждений.

Совместные наблюдения помогли Содерберг и ее коллегам точно определить уровень энергии рентгеновского всплеска, что должно оказать немалую помощь теоретикам в дальнейшем совершенствовании математической модели взрыва сверхновой. Но в принципе количество выделенной энергии и распределение ее по времени соответствовало теоретическим расчетам прохождения ударной волны через внешние слои звезды.

25 апреля 2008 г. Swift пронаблюдал самую яркую в истории вспышку обычной звезды – молодого красного карлика EV Ящерицы, расположенного в 16 св. годах от Солнца и втрое меньшего его по массе. Энерговыведение этой «малютки» соответствовало тысячам типичных солнечных вспышек. Интересно, что первым эту вспышку засек российский прибор «Корнус» на американском спутнике Wind, а рентгеновский телескоп обсерватории Swift увидел ее менее чем через две минуты. После разворота КА на новую цель бортовой ультрафиолетовый телескоп... «не перенес» увиденного: яркость вспышки была столь велика, что прибор отключился. В рентгеновском диапазоне EV Ящерицы светила в течение восьми часов, прежде чем вернулась к норме. – И.Л.

Виртуальный телескоп от Microsoft

П. Шаров.
«Новости космонавтики»

12 мая было объявлено, что известный разработчик программного обеспечения компания Microsoft выпустила интернет-приложение WorldWide Telescope («Всемирный виртуальный телескоп»). Оно открывает для профессионалов и любителей большие возможности в изучении объектов Вселенной не отходя от компьютера. Для этого нужен лишь доступ во Всемирную сеть на скорости не менее 56 кбит/с. Сбор и представление информации из различных источников осуществляется с применением современной технологии Web 2.0.

В приложении WorldWide Telescope реализован довольно удобный интерфейс и графический дизайн: нужный объект можно найти либо в имеющемся каталоге, либо используя строку с настройкой области поиска.

Все, что нужно для работы с «Виртуальным телескопом», – это скачать и установить небольшую клиентскую программу с сайта www.worldwidetelescope.org. Для ее корректной работы потребуется довольно мощный компьютер с процессором Intel Core 2 Duo и по крайней мере 1 Гбайт памяти, программа Microsoft.NET Framework 2.0 или более поздняя версия, а также DirectX 9.0 и выше.



Пользователи могут просматривать изображения галактик, туманностей, звездных скоплений, планет Солнечной системы и других объектов с высочайшим разрешением, полученные в разных диапазонах длин волн (видимом, ультрафиолетовом, инфракрасном, рентгеновском) крупнейшими наземными радиотелескопами и такими космическими обсерваториями, как Spitzer, Chandra и Hubble. «Виртуальный телескоп» позволяет создавать и собственные «веб-экскурсии» по космическому пространству и приглашать на них друзей и коллег по работе. Кроме того, в нем предоставлена возможность совершать «экскурсионные туры» с подробными комментариями, разработанные специалистами.

«Виртуальный телескоп» – это мощный научный и образовательный инструмент, который дает возможность каждому исследовать Вселенную, – говорит президент Microsoft Билл Гейтс (Bill Gates). – Объединяя терабайты данных при помощи простого в использовании программного обеспечения, он открывает новые пути для созерцания и исследования чудес космоса. Мы надеемся, что это вдохновит молодых людей на занятие астрономией и другими науками, а также поможет исследователям в их работе по получению новых знаний о нашей Вселенной».

Это не первый подарок Билла Гейтса любителям астрономии и космонавтики: в январе 2008 г. глава Microsoft вместе с пятым космическим туристом, президентом компании Intentsoft Чарлзом Симоньи выделили общий грант на сумму 30 млн \$ для проекта LSST (Large Synoptic Survey Telescope). По плану в горах на севере Чили к 2013 г. будет построен новейший телескоп-рефлектор. Он будет иметь цифровую камеру с 3.2 млрд пикселей, что позволит получать только за одну ночь наблюдений до 30 терабайт данных. В год же с его помощью планируется делать около 200 тысяч снимков. Обсерватория будет соединена с сетью Интернет, так что миллионы пользователей по всему миру получат доступ к свежим снимкам глубин космоса (подробнее – в *НК* № 3, 2008, с. 16).

И. Соболев.
«Новости
космонавтики»

Заговор масконов

В результате миссии «Проспектора» удалось определить с высокой точностью полярный момент инерции Луны (0.3932 ± 0.0002) – из этого, между прочим, следовало наличие у Луны железного ядра радиусом от 220 до 450 км, и была составлена уточненная модель LP165P гравитационного поля Луны.

Специалисты космического агентства Японии, работающие с самым крупным со времен «Аполлонов» окололунным исследовательским космическим аппаратом «Кагуя», объявили первые результаты исследования гравитационных аномалий над обоими полушариями Луны. Таким образом, эксперимент RSAT, суть которого сводится к прецизионному радиоконтролю орбиты КА и выявлению возмущений его движения по доплеровскому сдвигу частоты радиосигнала, привел к первому успеху.

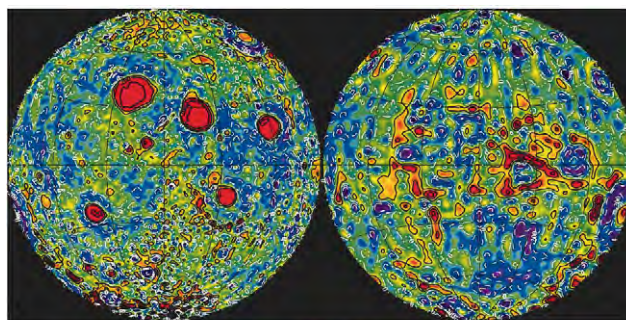
«Кривая» гравитация

Аномалии гравитационного поля Луны были обнаружены еще в 1966 г. советскими учеными в ходе полета «Луны-10» – первого искусственного спутника Луны. Первоначально станция была выведена на орбиту с наклоном 71.9° , высотой периселения 350 км и аполесения 1017 км. Активный период ее существования, то есть время, когда с ее борта шла информация и проводились траекторные измерения, продолжался с 3 апреля до 30 мая. За это время вследствие гравитационных возмущений периселений поднялся до 378.7 км, а аполесений опустился до 985.3 км. По результатам траекторных измерений и последующих расчетов группа Э.Л. Акима выявила ожидаемую несимметричность гравитационного поля нашего спутника; более того – поверхности равногравитационного потенциала Луны оказались «гораздо более сплюснуты», чем это можно было ожидать исходя из существовавших моделей.

Через четыре месяца на окололунную орбиту вышел и первый Lunar Orbiter, и настала пора уже американским специалистам задуматься над «фокусами» лунной гравитации. В 1968 г. П. Мюллер и У. Сьогрен по невязкам доплеровского смещения сигналов с КА Lunar Orbiter V обнаружили локальные положительные гравитационные аномалии. Проще говоря, на Луне были найдены участки, которые притягивали спутник сильнее, чем соседние. Аномальные места назвали масконами (от англ. *mass concentration* – концентрация массы). Чаще всего они скрывались под лунными «морями», имеющими, как правило, округлую форму.

Планетологи, естественно, попытались связать масконы с историей этих ровных и пустынных бассейнов. До недавнего времени существовали три гипотезы. Первая и самая ранняя предположила, что масконы представляют собой остатки плотных космических тел, упавших на Луну и углубившихся под ее поверхность. Согласно второй гипотезе, масконы представляют собой скопления осадочных пород, образовавшиеся в далеком прошлом, в первый миллиард лет существования Луны, когда «морья» действительно были морями. Третья, наиболее популярная на данный момент, утверждает, что масконы возникли в результате застывания лавы, изверженной из лунных недр в местах ударов крупных космических тел.

Однозначного ответа на вопрос «Что же такое масконы?» пока не существует. Тем не менее искусственные спутники Луны прекрасно ощущают их влияние, причем чем ниже орбита, тем сильнее ее возмущения от масконов. Хрестоматийный пример: 19 июля 1969 г. Apollo 11 был выведен на орбиту вокруг Луны высотой 99.4×121.5 км с таким расчетом, чтобы за время дальнейшего полета (всего 55 часов!) она превратилась в круговую высотой 111 км.



▲ Карта аномалий гравитационного поля Луны в модели LP165P (А. Коноплив с соавторами, 2001) за вычетом эффекта сжатия Луны. Шкала в миллигалах (1 гал = 0.01 м/с^2); ускорение свободного падения близко к 160000 мгал . На видимой стороне Луны учтены коэффициенты до 110-го порядка, на обратной – до 60-го

24 апреля 1972 г. в ходе миссии Apollo 16 на окололунную орбиту был выведен субспутник PFS-2. В его задачи входило изучение плазмы, частиц, магнитного поля в окололунном пространстве, а также гравитационного поля Луны. Его начальная орбита представляла собой эллипс с периселением 89 км и аполесением 122 км, но менялась очень быстро и неожиданно. Всего через 2.5 недели после отстрела от корабля субспутник пронесся на расстоянии всего 10 км от лунной поверхности! После этого периселений стал расти, дошел почти до 50 км, но ненадолго – после всего лишь 35 дней автономного полета, сделал 425 витков вокруг Луны, PFS врезался в ее поверхность...

А вот его предшественник PFS-1, оставленный около Луны в августе 1971 г. «Аполлоном-15» на такой же начальной высоте, проработал на орбите более года и разбился лишь в январе 1973 г. Почему? Как именно устроено гравитационное поле Луны и почему оно столь по-разному воздействует на ее спутники? Все это нужно было установить, чтобы планировать дальнейшие полеты на окололунных орбитах.

Уточнение модели гравитационного поля Луны было задачей двух последних по времени создания американских аппаратов – Clementine (1994) и Lunar Prospector (1998). При полете «Проспектора» в процессе гравитационного доплеровского эксперимента выполнены наиболее точные и объемные измерения. Опорный радиосигнал излучался передатчиком, расположенным на борту КА. При приеме его наземными станциями сети Deep Space Network по доплеровскому смещению частоты с 10-секундными интервалами определялась текущая «лучевая» скорость КА с точностью до 0.2 мм/с .

В дополнение к пяти крупным и нескольким более мелким известным масконам на видимой стороне Луны были выявлены три новых, связанных с ударными бассейнами Море Гумбольда ($80^\circ \text{ в.д.}, 57^\circ \text{ с.ш.}$), Мендель – Райбер ($95^\circ \text{ в.д.}, 50^\circ \text{ ю.ш.}$) и Шиллер – Цукки ($45^\circ \text{ з.д.}, 55^\circ \text{ ю.ш.}$). Лишь первый из них заполнен лавой, во втором морской материал прослеживается частично, а в третьем не обнаружен вовсе.

При полете над обратной стороной Луны аппарат находился вне зоны радиовидимости с Земли, поэтому в отношении нее ученым оставалось довольствоваться косвенными данными – изменением орбиты после выхода «из-за Луны» за счет накопленных возмущений. Таким «примитивным» путем удалось частично выявить на обратной стороне маскона, связанных с бассейнами Герцшпрунг ($130^\circ \text{ з.д.}, 2^\circ \text{ с.ш.}$), Кулон – Сартон ($120^\circ \text{ з.д.}, 51^\circ \text{ с.ш.}$), Фрейндлих – Шаронов ($175^\circ \text{ в.д.}, 18^\circ \text{ с.ш.}$) и Море Московское ($147^\circ \text{ в.д.}, 27^\circ \text{ с.ш.}$).

Искажения, вносимые масконами в гравитационное поле Луны, весьма значительны – до 0.5% от средней его величины. «Если бы вы стояли на краю одного из этих морей со свинцовым грузом на ниточке, – говорит Алекс Коноплив (Alex S. Konopliv) из Лаборатории реактивного движения, – то груз отклонился бы от вертикали в сторону маскона на одну треть градуса». А если считать, что астронавт в скафандре весит на Луне 23 кг, то в центре аномалии он «потяжелее» примерно на 100 г.

В зависимости от того, как расположена траектория КА относительно маскона, аномалия может толкать спутник практически в любую сторону – влево, вправо, вперед, назад, вниз... Именно вследствие этого большинство низких окололунных орбит не являются стабильными. Однако имеется одно интересное обстоятельство, которое может оказаться определяющим при развертывании окололунной космической инфраструктуры. К настоящему моменту, в том числе и на основе данных Lunar Prospector, удалось установить, что существуют четыре так называемые «замороженные» орбиты с наклонами $27, 50, 76$ и 86° , на которых КА в наименьшей степени подвержены влиянию гравитационных аномалий.

Между прочим, именно это позволило пролетать почти полтора года спутнику PFS-1 – он выведен «Аполлоном-15» на орбиту с наклоном 28° . Орбита же PFS-2 имела наклонение всего 11° , и он был обречен на скорую смерть...

Lunar Prospector находился на полярной орбите, близкой к одной из «замороженных». И тем не менее ему для поддержания

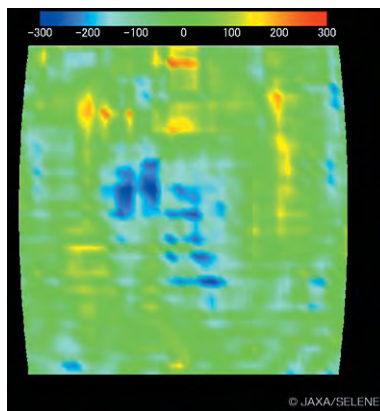
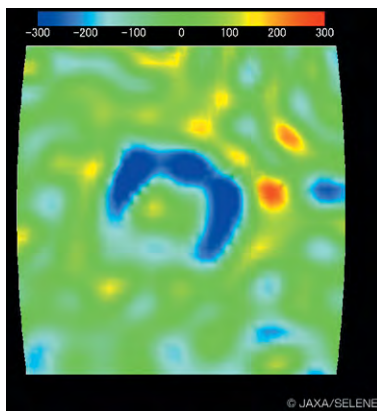
стокилометровой орбиты приходилось проводить коррекцию раз в два месяца, а когда он снизился до 20 км – каждый месяц. Как только топливо подошло к концу, развязка стала неизбежной. Поэтому 30 июля 1999 г. обреченный аппарат был принудительно сведен с орбиты и врезался в Луну недалеко от южного полюса.

Если же для решения тех или иных задач необходимо, например, работа орбитальной станции на околоэкваториальной орбите, то для поддержания параметров орбиты в допустимом диапазоне потребуются частые коррекции и, как следствие, регулярная доставка топлива для их осуществления.

«Кагуя» вступает в игру

Даже после обработки данных КА Lunar Prospector современная карта гравитационного поля Луны имеет много неопределенностей на ее обратной стороне. Уточнить ее можно только одним способом – осуществлением прямых измерений.

В основу картографирования гравитационного поля Луны при осуществлении миссии «Кагуя» также положено точное измерение доплеровского смещения между посылаемым и принимаемым радиосигналами. Новый КА «виден» для Земли даже при полете над обратной стороной Луны благодаря помощи спутника-ретранслятора «Окина» (RSTAR), выведенного на орбиту вместе с «Кагуей». В этом случае опорный сигнал, посылаемый японской станцией дальней космической связи в Усуде, принимается малым аппаратом и ретранслируется на основной, а потом проходит обратный путь. Далее задача сводится к предыдущей – определить



доплеровское смещение и вычислить гравитационные возмущения.

О том, насколько большими возможностями обладает новая миссия, хорошо говорят представленные изображения. Справа показан фрагмент гравикарты бассейна Аполлон (30° ю.ш., 153° з.д., диаметр 537 км) в соответствии с моделью «Проспектора». Красные участки соответствуют «положительным» аномалиям, то есть областям залегающим пород повышенной плотности, синие – «негативным». Слева – карта того же участка, но уже построенная на основе недавних данных «Кагуя». Если на первом отрицательная аномалия лишь угадывается, то на втором уже хорошо видна ее структура.

Что очень интересно, не только бассейн Аполлон, но и многие другие бассейны на обратной стороне Луны характеризуются большими негативными аномалиями, в то время как на видимой стороне встречаются почти исключительно положительные аномалии – масконы. Для сравнения можно привести изображение Моря Ясности, представляющее собой сплошное красное пятно.

Таким образом, гравитационные карты видимой и обратной сторон отличаются качественно. Поэтому уже первые результаты «Ка-

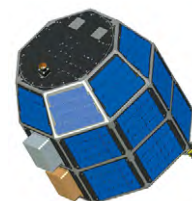
гуи» выводят на первый план вопросы, связанные с внутренним строением Луны и с формированием ее видимой и обратной сторон.

И карта высот

К другим достижениям японской миссии следует отнести уточнение топографической карты лунной поверхности. Для выполнения этой задачи использовался лазерный высотомер LALT. Уже по состоянию на конец марта измерения произведены более чем в 6 млн точек по всей поверхности Луны, включая полярные районы выше 75° широты, ранее не исследованные. По числу измерений «Кагуя» уже сейчас многократно превосходит базу высот, использованную при создании последней цифровой модели поверхности Луны ULCN-2005 (Unified Lunar Control Network 2005), которая основана на 272931 точках, полученных «Калемантиной» и рядом других КА. По мере дальнейшего полета и проведения новых измерений карта «Кагуи» будет становиться все более и более точной.

Наконец, нужно упомянуть и о еще одном событии: в марте впервые с использованием камеры HDTV получено изображение полной Земли над горизонтом Луны. На предыдущих, ноябрьских, изображениях, облетевших Интернет и информационные каналы, Земля все же была немного «ущербной». Для того чтобы получить снимок полной Луны, космический аппарат, Луна, Земля и Солнце должны оказаться на прямой линии. «Кагуя» может видеть подобную конфигурацию два раза в год.

По материалам JAXA и NASA



Исследователь лунной пыли

П. Павельцев.

«Новости космонавтики»

Новые научные аппараты США для исследования Луны, о которых объявили в феврале при представлении проекта бюджета NASA на 2009 ф. г. (НК № 4, 2008), начинают обретать реальные очертания.

9 апреля агентство анонсировало проект LADEE, цель которого – исследование следов лунной атмосферы, пылевой обстановки и ее изменения под действием различных факторов. Аппарат LADEE (Lunar Atmosphere and Dust Environment Explorer) планируется запустить в 2011 г. ракетой Delta II вместе с парой спутников GRAIL для детального картографирования гравитационного поля Луны (НК № 2, 2008). Благодаря полуплунному запуску проект весьма дешев: стоимость КА оценивается в 80 млн \$.

Над созданием LADEE работают совместно Исследовательский центр имени Эймса и центры космических полетов имени Годдарда и имени Маршалла NASA. Центр Эймса явля-

ется головным по проекту, КА и управлению полетом; годдардовцы отвечают за термовакуумные испытания аппарата и интеграцию с носителем. Роль Центра Маршалла описана в сообщении NASA крайне туманно, и из него ясно только то, что миссия LADEE формально находится в ведении созданного в Хантсвилле Управления лунных научных программ.

Планом полета предусмотрено, что LADEE отделится от остального полезного груза после выхода на траекторию полета к Луне и достигнет ее примерно через 4 месяца. Еще месяц займет проверка спутника, а сами научные измерения рассчитаны всего на 100 суток. Перечень научных инструментов пока не объявлен, но предполагается, что аппарат будет нести спектрометр для изучения следов лунной атмосферы и детектор пыли.

«Эти измерения дадут научную информацию о лунной среде, – говорит директор Центра Эймса Пит Уорден (S. Pete Worden), – и дадут нашим астронавтам более ясное понимание того, с чем они столкнутся при основании первой базы на Луне, в начале заселения Солнечной системы».

11 апреля 2008 г. при Центре Эймса начал работу Институт лунных исследований (Lunar Science Institute). Будучи построено по аналогии с Институтом астробиологии, это виртуальное учреждение позволит группам исследователей получать гранты на работы в области науки о Луне и будущих программ освоения Луны. Первые четыре-пять групп получат гранты на 1–2 млн \$ сроком на 4 года. Ожидается, что уже к концу 2008 г. «под крышей» Института лунных исследований будет работать около 50 ученых.

Работы будут финансироваться через лунный научный проект, поддерживаемый директоратами науки и исследовательских систем. Как говорит временный директор института Дэвид Моррисон (David Morrison), ученые смогут заниматься исследованиями Луны, на Луне и с Луны. Помимо фундаментальных наук о Луне (ее природа и история, анализ лунных образцов и т.п.), в список научных направлений входят биология (возможности земной жизни на Луне, оборудование для лунных жилищ), астрономия и исследования Солнца и Земли.

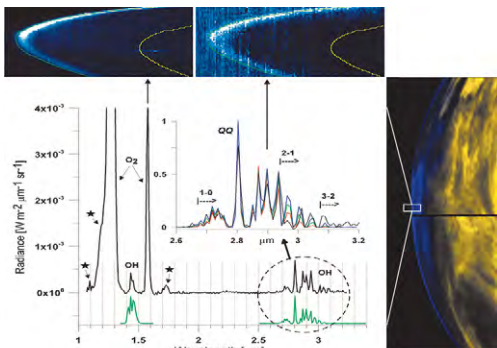
15 мая на сайте Европейского космического агентства (ЕКА) появилось сообщение о том, что автоматическая межпланетная станция Venus Express впервые обнаружила гидроксил OH в атмосфере Венеры. На Земле это соединение, состоящее из одного атома кислорода и одного атома водорода, играет одну из основных ролей в химических процессах в верхней атмосфере. Поэтому его обнаружение на Венере может стать ключом к пониманию динамики атмосферы планеты, ее структуры и взаимодействия с солнечным ветром. Кстати, за более чем 40-летнюю историю исследования планет автоматическими межпланетными станциями гидроксил в атмосфере другой планеты обнаружен впервые!

Следует отметить, что гидроксил – это свободный радикал, который отличается от обычной устойчивой молекулы тем, что имеет один неспаренный электрон. Благодаря этому он активно участвует в химических реакциях и на Земле, например, является своеобразным «очистителем» атмосферы от загрязнений.

«Venus Express уже показал нам, что Венера имеет намного больше сходства с Землей, чем считали ранее. И обнаружение гидроксидов делает планеты еще более сходными», – говорит Джузеппе Пиччони (Giuseppe Piccioni), научный руководитель по прибору VIRTIS из Института космической астрофизики и космической физики (Рим, Италия).

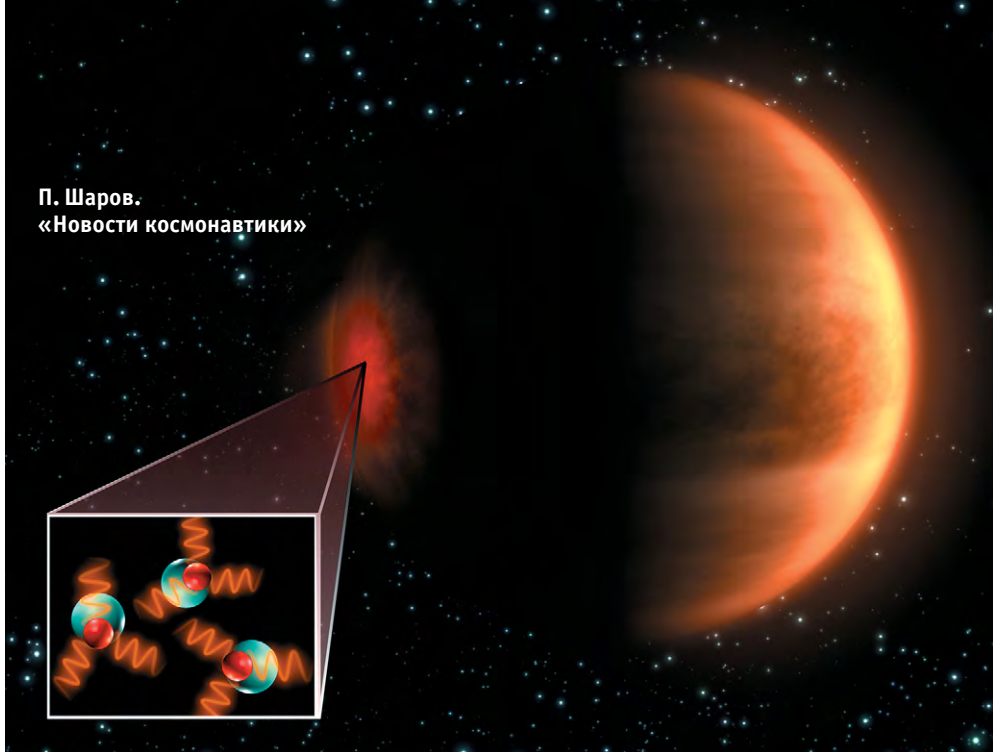
Открытие этого соединения стало возможным благодаря наблюдению атмосферного свечения планеты с помощью спектрометров на борту Venus Express. Ранее КА уже наблюдал свечение молекул монооксида азота NO и кислорода O₂ на ночной стороне Венеры, а также свечение молекул углекислого газа CO₂, которое происходило на дневной стороне и на больших высотах.

В марте 2007 г. видовой тепловой и ИК-спектрометр VIRTIS проводил очередное наблюдение лимба Венеры, и на высоте около 96 км в слое толщиной примерно 10 км зарегистрировал еле уловимое ИК-излучение. Амплитуда сигнала была настолько слаба, что обнаружить его удалось лишь в специальных условиях наблюдений лимба, когда интенсивность увеличивается в 50 раз! Сравнив полученный спектр с синтезированным спектром для вращательных температур 200, 250 и 300 К, ученые установили: излучение на длинах волн 1.44 и 2.80 мкм с энергетическими переходами 2–0 и 1–0 соответствует гидроксиду!



▲ На этом спектре представлены эмиссионные линии OH (1.44 и 2.80 мкм) и O₂ (1.27 и 1.58 мкм) в атмосфере Венеры по данным VIRTIS

П. Шаров.
«Новости космонавтики»



В атмосфере Венеры обнаружен гидроксил

В этом же спектре VIRTIS удалось обнаружить и линии молекулярного кислорода на длинах 1.27 и 1.58 мкм. Причем если на 1.27 мкм кислород ранее уже наблюдался, то остальные три спектральные линии вообще были зарегистрированы впервые – ни на Венере, ни на других планетах их ранее не видели! Кстати, и случаев регистрации одновременно двух спектральных линий кислорода до этого тоже не было.

Группа Пиччони отмечает, что распределения интенсивностей OH и O₂ коррелируют между собой. Наблюдаемые количества обоих молекул хорошо объясняются совместным образованием их при реакции атомарного водорода H и озона O₃ либо атомарного кислорода O и надперекиси водорода HO₂.

Озон является естественным кандидатом на присутствие в атмосфере Венеры – ведь гидроксил в атмосфере Земли, открытый еще в 1948 г., связывают именно с распространенностью озона.

Но фактически измеренные количества OH показывают, что темп его образования на ночной стороне планеты в 5–6 раз выше, чем показывали модельные расчеты. «До прибытия к Венере станции Venus Express ее атмосфера не была изучена тщательным образом, нам не удалось подтвердить наблюдениями реальных процессов многое из того, о чем говорили наши теоретические модели. Обнаружение [гидроксидов] поможет уточнить существующие модели и узнать намного больше», – говорит Дж. Пиччони.

Что же происходит с гидроксидом в атмосфере Венеры? Вероятно, он взаимодействует с атомарным кислородом и с монооксидом углерода, в результате чего появляются атомарный водород, кислород и углекислый газ.

Приборы Venus Express показывают, что количество гидроксидов в атмосфере Венеры существенно (до 50%) изменяется от одного витка к другому. Возможно, эти изменения являются следствием изменяющегося количества озона. Проверить это предположение очень интересно, так как в земной атмосфере озон является мощным поглотителем УФ-излучения Солнца. А количество поглощенного ультрафиолета является ключевым параметром, от которого зависят тепловые процессы и динамика атмосферы любой планеты. И Венера здесь не является исключением.

Возвращаясь к гидроксиду, стоит отметить еще одно интересное теоретическое предположение. По-видимому, гидроксил помогает в стабилизации углекислого газа и в атмосфере Марса, не давая ему превращаться в монооксид углерода. Кроме того, возможно, на Красной планете этот радикал стерилизует грунт, делая его верхние слои непригодными для существования примитивных форм жизни. Но его существование в атмосфере Марса пока предсказано лишь теоретически.

И еще один интересный факт: молекулы гидроксидов были также обнаружены в кометах, однако там принцип образования этого соединения должен быть другим.

Результаты, представленные научной группой Venus Express в журнале Astronomy & Astrophysics, являются предварительными. Они основаны на обработке данных лишь с нескольких витков вокруг Венеры. Но изменения уже выполнены более чем на 50 витках и продолжаются, так что более детальные выводы будут представлены научной общественности после анализа всей имеющейся информации.

По материалам ЕКА, Nature