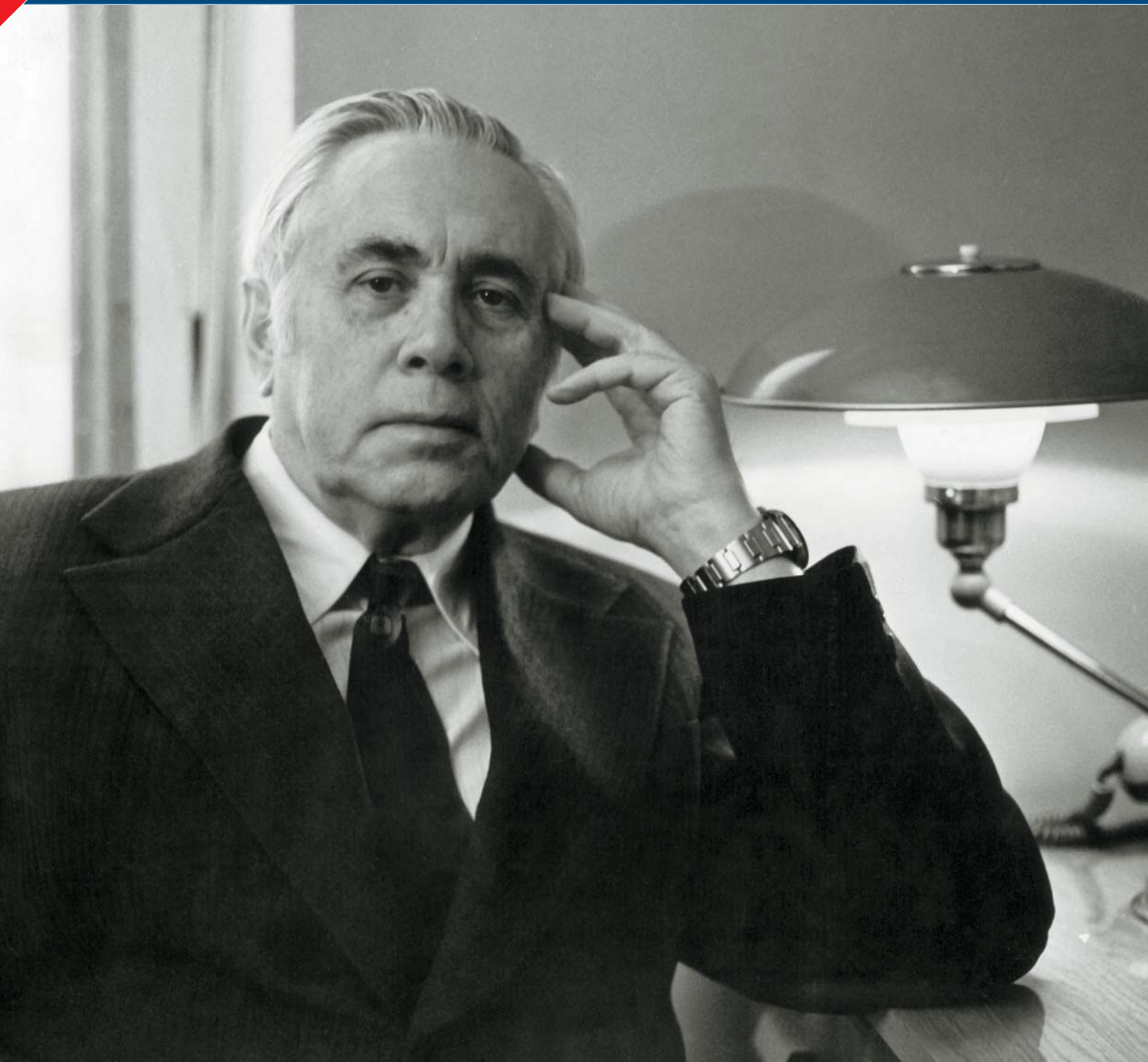


Журнал для профессионалов
и не только

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ



2009

ИЗДАЕТСЯ ПОД ЭГИДОЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА
И КОСМИЧЕСКИХ ВОЙСК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

№ 03

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >



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

Редакционный совет:

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

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин
Обозреватель: Игорь Лисов
Редакторы: Игорь Афанасьев, Сергей Шамсутдинов, Павел Шаров
Специальный корреспондент: Александр Ильин
Дизайн и верстка: Олег Шинькович
Литературный редактор: Алла Сеницына
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 02.03.2009 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:

ЮБИЛЕИ

2	Известков И. 100 лет Владимиру Павловичу Бармину
4	Маринин И. Игорь Бармин: «Отец был строгим, но очень добрым человеком...»
6	Евгений Хрунов: «Он не мог не летать!» Первому космонавту планеты – 75

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

10	Ильин А. Полет экипажа МКС-18. Январь 2009 года
14	Ильин А. Заключен контракт на подготовку к запуску модуля МИМ-1
14	Шамсутдинов С. Изменения в отряде астронавтов NASA

СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

15	Афанасьев И. Королёвские чтения
----	---------------------------------

КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

16	Шаров П. Эстер Дайсон: «Интернет сделал жизнь россиян более эффективной»
----	--

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

18	Чёрный И., Павельцев П. Delta IV Heavy запустила тяжелого «шпиона»
21	Кучейко А. Парниковые газы под космическим контролем
25	Маринин И., Лисов И. «Шиклон» летит к Солнцу. К запуску КА «Коронас-Фотон»
30	Лисов И. Сводная таблица космических запусков, осуществленных в 2008 году

ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

34	Маринин И. Реорганизация ЦЭНКИ началась
35	Шаров П. Новый глава представительства ЕКА в России
35	Смена руководителя ФГУП «Организация "Агат"»
36	Шаров П. Сергей Иванов: «В условиях мирового финансового кризиса надо делать ставку на собственные силы»
38	Афанасьев И. Анатолий Коротеев: «Необходимы качественно новые транспортные системы для космоса»
41	Афанасьев И. Национальные особенности зарубежных космических программ
44	Известков И. Кто строит космодромы

МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

46	Лисов И. MSL и ExoMars терпят бедствие. Окончание
51	Павельцев П. Новые встречи с Землей
53	Ильин А. По Луне на «Гуглоходе»
54	Ильин А. Метан найден. Есть ли жизнь?
55	Ильин А. Constellation – не только Луна

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

56	Шамсутдинов С. Российская орбитальная группировка
58	Кучейко А., Павельцев П. Первая инспекция на ГСС. Будущие операции по ремонту или противоспутниковые атаки?
59	Розенблом Л. Конференция по космосу в Израиле
59	Павельцев П. Спасение АМС-14

КОСМОДРОМЫ

60	Чёрный И. Еще раз о Восточном космодроме
----	--

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

62	Борисов А. Похищение «Мечты». Том Круз нервно курит в сторонке...
64	Афанасьев И. Почему был прекращен полет «Мира»?
65	Чёрный И. Ракеты на службе метеорологии

СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

68	Чёрный И. Проблемы и решения программы Constellation
70	Афанасьев И., Воронцов Д. Россия останется без легких ракет?
72	Ильин А. Новый МАКС

100 лет

Владимиру Павловичу Бармину

В. П. Бармин – выдающийся советский конструктор пусковых установок ракетного оружия и стартовых установок космических ракет-носителей, академик Академии наук СССР, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской, Сталинской и трех Государственных премий.

Воляда Бармин родился 17 марта 1909 г. в городе Москве. Отец – служащий, мать – домашняя хозяйка, дедушка и бабушка – крестьяне. В 1926 г. Владимир закончил девятилетку и решил поступать в МВТУ, но... ему не было еще 18 лет, а тогда в таком возрасте в училище не принимали. Пришлось пройти ряд проверок и собеседований, в результате чего с характеристикой «здоров, физически крепок, годен» и «весьма удовлетворительно разбирается в политике» он был допущен к конкурсному экзамену, которые успешно сдал.

В 1930 г. Владимир Бармин с успехом окончил механический факультет, был распределен отделом кадров Наркомтяжпрома на московский завод «Котлоаппарат» (теперь завод «Компрессор») и стал работать инженером-механиком по холодильным машинам и аппаратам. В декабре 1935 г. Бармин был командирован на пять месяцев в США для изучения компрессоростроения. По завершении командировки представил весьма ценный обширный отчет, с учетом и по рекомендациям которого заводом были освоены новые виды продукции. За время работы В. П. Бармин принимал активное участие в разработке большой номенклатуры компрессоров и холодильного оборудования для многих отраслей промышленности.

Всесторонняя теоретическая подготовка и хорошие организаторские способности позволили ему в короткий срок пройти путь от рядового инженера до главного конструктора завода. На эту должность он был назначен в декабре 1940 г.

1941 год... На восьмой день войны Бармина вызвали к наркому общего машиностроения И. П. Паршину и предложили возглавить работу по созданию промышленных образцов

реактивных боевых установок (впоследствии названных «Катюша») и освоению их производства. Все промышленные образцы установок М-13 и М-8, находящиеся в производстве на различных заводах Союза и принятые на вооружение Гвардейских минометных частей, выпускались по чертежам, разработанным коллективом СКБ завода «Компрессор» под непосредственным руководством В. П. Бармина и при его прямом участии как главного конструктора. В самом начале новой работы им был предложен и создан новый тип спаренной 48-зарядной установки с круговым обстрелом снарядом калибра М-8. Все выпущенные в исключительно короткие сроки конструкции имели высокую боеиспособность и вместе с тем были просты и дешевы в изготовлении, что и дало возможность наладить их производство в больших количествах на самых различных заводах Союза.

За время войны в СКБ под руководством главного конструктора В. П. Бармина разработано 78 образцов различных пусковых установок и их модификаций, 36 из которых были приняты на вооружение Советской армии и Военно-Морского флота. За эти работы в годы войны Владимир Бармин награжден первым орденом Ленина (15.03.1943), орденом Трудового Красного Знамени (29.03.1944), орденом Кутузова I степени (20.09.1945), удостоен Сталинской премии I степени (1943 г.).

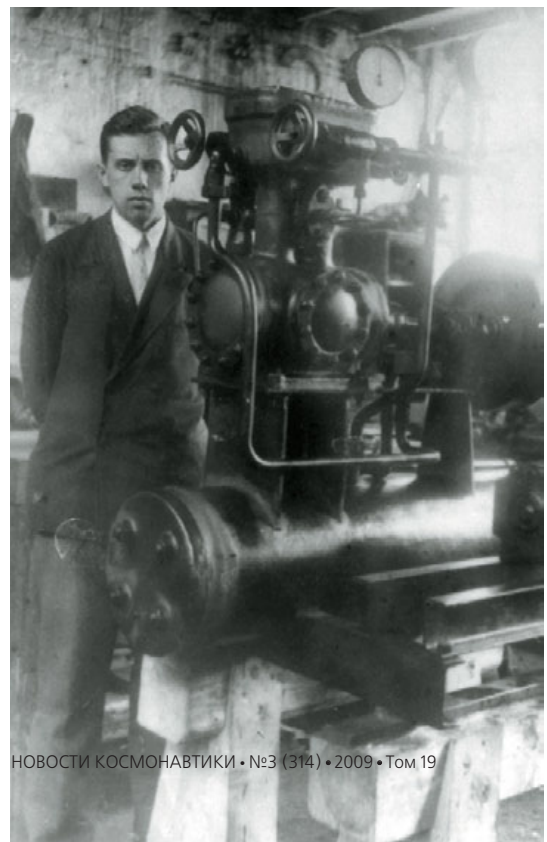
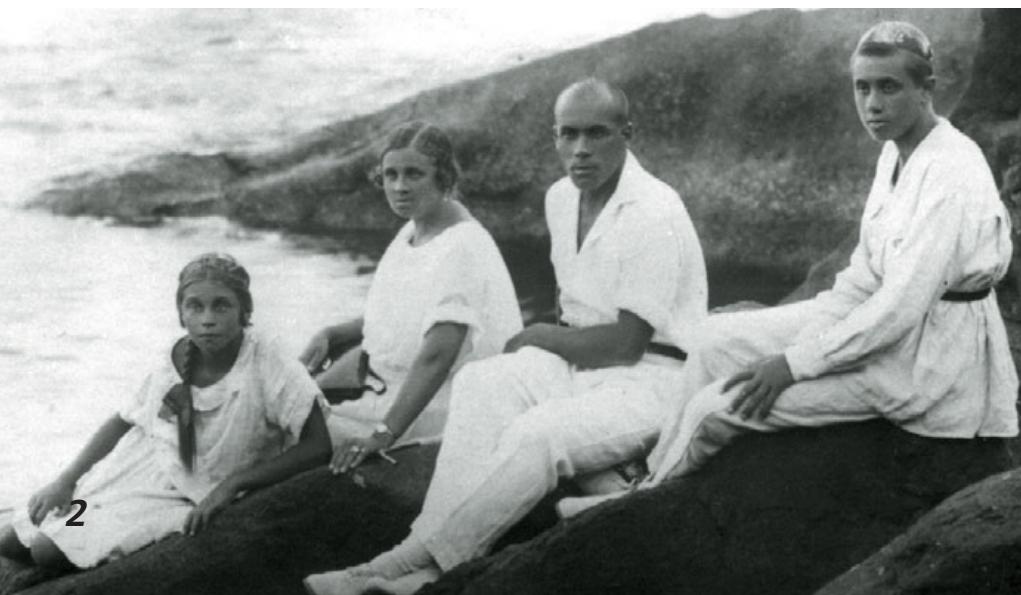
В 1946 г. СКБ завода «Компрессор», которое возглавлял Бармин, было преобразовано в Государственное союзное КБ специального машиностроения. Перед коллективом была поставлена задача: создать наземный комплекс (подъемно-транспортного, стартового, заправочного оборудования) для подготовки и пуска ракет дальнего действия.

В том же году группу конструкторов, в которую входил В. П. Бармин, командировали в Европу для ознакомления с ракетной техникой поверженной Германии. Проработав несколько месяцев в Польше и Чехословакии, Бармин почти на год осел в Берлине, возглавив институт «Берлин».

▼ Воляда Бармин с родителями и сестрой на Черном море. Справа – В. П. Бармин на заводе возле вновь созданного компрессора, 1934 г.



После возвращения в СССР В. П. Бармин во главе ГСКБ Спецмаш вплотную занялся разработкой стартовых комплексов. В этот период во всем блеске развернулся его многогранный конструкторский, научный, инженерный и организаторский талант. В короткие сроки были разработаны надежные передвижные и стационарные стартовые комплексы для баллистических ракет Р-1, Р-2, Р-11, Р-5 и Р-5М. Одновременно с этим в ГСКБ Спецмаш под руководством В. П. Бармина были начаты работы по решению проблемы пуска ракет из шахт. Созданная для этих целей шахтная пусковая установка «Маяк» позволила провести большую серию научно-исследовательских работ по выявлению всех проблем подготовки и пуска ракеты из шахты с учетом всех воздействий на нее. Успешно проведенные испытания на этой шахтной пусковой установке позволили в период 1959–1963 гг. разработать большую группу подобных установок, что способствовало созданию ракетного щита нашей Родины.



К этому времени полным ходом успешно работал механизм ускорения развития ракетной техники, организованный С. П. Королёвым, – Совет главных конструкторов. В истории он известен как великая шестерка Главных, членом которой был и главный конструктор стартовых комплексов Владимир Павлович Бармин.

В эти годы была триумфально завершена работа по созданию комплекса для первой в мире межконтинентальной баллистической ракеты Р-7. С успехом прошли и ее летние испытания в августе 1957 г. В дальнейшем коллектив КБ, руководимый В. П. Барминым, дополнительно ввел в эксплуатацию агрегаты и системы стартового комплекса, которые обеспечили запуск Первого спутника Земли, а также выполнение программы освоения космического пространства: первый полет человека в космос, все пуски по пилотируемым программам, запуски многих КА в интересах Министерства обороны, выводимых различными модификациями легендарной «Семерки» с Байконура и Плесецка.

Менялись типы ракет, их энергоносители, габариты и масса, предъявлялись новые, повышенные требования к подготовке и пуску (время подготовки, безопасность работ, автоматизация) – все это усложняло структуру, увеличивало состав стартового комплекса и его размеры.

В середине 1960-х создан стартовый комплекс для ракеты «Протон», в котором нашли отражение новые инженерные решения, обеспечивающие автоматизацию технологических процессов при установке, правке и подготовке к запуску и пуске ракеты. Сделать все возможное, чтобы при опасных операциях в работе с ракетой на стартовой площадке отсутствовали люди, – требование, которое было успешно выполнено.

Вершиной и триумфом советской ракетно-космической техники конца XX века стало создание универсальной космической системы «Энергия–Буран». Коллектив КБ общего машиностроения (так ГСКБ Спецмаш стало именоваться с 1966 г.; с 1999 г. – КБОМ имени В. П. Бармина) под руководством генерального конструктора В. П. Бармина при участии многих смежных коллективов конструкторских бюро, НИИ, НПО и заводов создал уникальный стартовый комплекс и универсальный стэнд-старт со всеми приданными им службами для этой программы. Старт ракеты «Энергия» 15 мая 1987 г. показал, что со стэнда-старта, кроме наземной отработки двигателей и ракеты, можно успешно и надежно проводить и пуски ракет.

Первый успешный пуск ракеты «Энергия» с кораблем «Буран» со штатного стартового комплекса 15 ноября 1988 г. подтвердил, что разработанные под руководством В. П. Бармина уникальные агрегаты и системы сложнейшего комплекса, их конструкция, компоновка и надежность в работе – громадный вклад во всемирную ракетно-космическую технику.

Одновременно с проектированием стартовых комплексов в КБ большая группа конструкторов под руководством главного конструктора В. П. Бармина вела работы, связанные с исследованием Луны, Венеры, Марса. Проектировался такой сложный объект, как долговременная лунная база, создавались разные виды исследовательского оборудования для

нее. В процессе разработки были определены задачи базы, принципы ее построения, этапы и стадии развертывания, состав научного и специального оборудования. Прорабатывались вопросы выполнения транспортных и строительно-монтажных работ на поверхности Луны, обитаемости и энергопитания, связи и снабжения расходуемыми компонентами. Из-за отсутствия финансирования эти работы были приостановлены, но их результаты не потеряли актуальности и сегодня.

Для исследования поверхности Луны и Венеры в КБ были созданы грунтозаборные устройства. С помощью одного ГЗУ ЛБ-09 была взята проба лунного грунта с глубины 2.5 м без нарушения порядка залегания пород и обеспечена его доставка на Землю с помощью АМС «Луна-24». С помощью других ГЗУ ВБ-02, работавших в составе АМС «Венера-13», -14 и «Вега-2», был осуществлен забор образцов грунта в экстремальных условиях в трех точках поверхности Венеры и обеспечено получение и передача по радиоканалу на Землю уникальной научной информации о химическом составе ее пород.

Группа специалистов под руководством В. П. Бармина создала комплекс технического оборудования для получения неорганических материалов и биологически активных веществ на борту пилотируемых станций «Салют-6», «Салют-7» и технологических спутников серии «Фотон». Результаты разработки получили признание мировой научной общественности.

Кроме того, В. П. Бармин возглавил работы по конверсии: разработку оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственных продуктов.

Наряду с производственной деятельностью В. П. Бармин активное участие принимал в подготовке молодых специалистов и ученых. С 1931 г. он преподавал в МВТУ сначала на кафедре термодинамики, а с 1934 г. работал доцентом кафедр «Компрессоры и воздушодувки» и «Холодильные машины и аппараты».

В 1937–1939 гг. Владимир Павлович руководил специальным дипломным проектированием в Военно-инженерной академии им. В. В. Куйбышева. В 1940 г. Высшая аттестационная комиссия присвоила ему ученое звание доцента.



▲ Командировка в Америку, 1935 г.

Великая Отечественная война прервала научно-педагогическую деятельность ученого. Но вскоре после окончания войны Бармин к ней вернулся, став преподавателем и руководителем дипломных работ в Артиллерийской академии имени Ф. Э. Дзержинского.

В 1959 г. Владимир Павлович организовал и возглавил специальную кафедру МВТУ по новой технике.

В том же году он стал доктором технических наук, в 1960 г. – профессором. В 1958 г. Бармин избран членом-корреспондентом, а в 1966 г. – действительным членом (академиком) Академии наук СССР. С 1973 г. академик В. П. Бармин был бессменным председателем Комиссии Академии наук СССР по использованию энергоаккумулирующих веществ в машиностроении, механике и экологии, а также в ракетно-космической технике.

Многoletняя плодотворная деятельность и выдающиеся заслуги в создании новой техники для космонавтики главного конструктора, а затем генерального конструктора академика В. П. Бармина неоднократно отмечены Родиной. В 1956 г. ему присвоено звание Героя Социалистического Труда. В послевоенные годы Владимир Бармин награжден пятью орденами Ленина, орденом Октябрьской Революции, двумя орденами Трудового Красного Знамени и одиннадцатью медалями; он стал лауреатом Ленинской и трех Государственных премий.

Талантливый конструктор, ученый и профессор-педагог, замечательный организатор, на протяжении 52 лет руководивший легендарным коллективом конструкторов, общественный деятель, создатель уникальной ракетной и космической техники, очень душевный человек с большой буквы – таким был академик Владимир Павлович Бармин. – И. И.

▼ В. П. Глушко, М. С. Рязанский, В. П. Бармин, С. П. Королёв и В. И. Кузнецов на полигоне Капустин Яр



Игорь Бармин: «Отец был строгим, но очень добрым человеком...»

Мои первые воспоминания детства связаны не с отцом, а с поездкой к нему в Германию. Дело в том, что отец после войны был главным инженером института «Берлин» и жил в особняке инженера Зантмана на берегу Шпрее в Берлине. В 1946 г. многим специалистам разрешили пригласить к себе семьи из Советского Союза. И мы с матерью и братом в мае 1946 г. полетели к нему. Летели мы на грузопассажирском самолете Ли-2 с посадкой в Кёнигсберге.

Мне было тогда всего три года, но я очень хорошо помню полет над разрушенным Кёнигсбергом. Помню полевой аэродром, покрытый металлическими полосами, горелую ворону на краю поля – очень яркие воспоминания. А от встречи с отцом в Германии сохранились обрывочные воспоминания. Помню, что он приготовил к нашему приезду очень много игрушек. Я был этим поражен. Во время войны было не до игрушек, и я никогда таких не видел. Здесь были деревянный конь, на котором я сидел с деревянной саблей, очень интересные механические игрушки.

Следующее воспоминание, когда я хорошо помню отца, связано с нашим возвращением в Советский Союз. Отец был начальни-

ком дня. По традиции, мы рано утром шли с ним в кинотеатр «Хроника» на Сретенке и смотрели мультфильмы. Тогда было много импортных и трофейных мультфильмов. Потом возвращались с ним домой и ели горячие пирожки, которые успевала приготовить мама. И позже, когда я пошел в школу, общение с отцом было в основном по воскресеньям.

Отец часто летал в командировки. Мы с матерью ездили на аэродром его встречать. Помню, однажды он мне с Капьяра привез перекати-поле как образец степной флоры.

Интересно, что родители долго не хотели покупать телевизор, хотя возможность была. Первый телевизор появился у нас в 1957 г. перед Международным фестивалем молодежи и студентов. Обычно вместо сидения дома у телевизора мы всей семьей выезжали в лес на прогулки. Играли и в футбол, и в волейбол. Так он нас приобщал к спорту. Вообще спорт в нашей семье благодаря отцу любил все. Когда появилась дача в Жуковке, там построили теннисный корт, и мы постоянно играли. Вообще теннис у нас игра семейная. В него играл еще мой дед – отец Владимира Павловича – Павел Иванович. Он работал на ЗИЛе, и мы с отцом по его абонементу ходи-



авиации СССР Е. Ф. Логиновым отец часто у нас на даче играл в теннис. Дружили практически со всеми семьями главных конструкторов, так как дачи были рядом и были общие интересы.

Владимир Павлович был хорошо знаком с Иваном Семёновичем Козловским, с Софьей Николаевной Головкиной и ее мужем генералом Л. М. Гайдуковым, с которым отец работал в годы войны и после войны в Германии. Хорошо знал Дмитрия Дмитриевича Шостаковича – интересный был человек, не только как композитор, а именно как человек. Рьяный болельщик футбола. Отец был хорошо знаком с отцом и сыном Туполевыми, причем еще до войны. Многие из этих людей бывали у нас в семье на разных праздниках. И я все со стороны наблюдал и гордился тем, что отец среди них. К сожалению, в нашей отрасли, да и не только в отрасли – в государстве, заметна тенденция измелчания руководящего состава. Таких столпов – организаторов производства, как Д. Ф. Устинов, С. П. Королёв, В. П. Глушко, В. Н. Челомей, С. А. Афанасьев, – сейчас таких мало...

Когда я учился в школе, отец на меня, честно говоря, значительного влияния не оказывал. Ему было не до меня, да и учился я хорошо (окончил школу с золотой медалью), поэтому вмешательства родителей практически не требовалось... Воспитывал он меня своим примером, ненавязчиво, никаких воспитательных бесед не проводил. А вот когда я закончил школу, пришло время выбирать, куда идти: или на мехмат МГУ, или на инженерную деятельность в МВТУ. Видимо, под воздействием отца я остановился на МВТУ, поскольку он его заканчивал, не терял связь с училищем, преподавал там долгие годы и очень гордился этим. В общем, я выбрал МВТУ, но не ту кафедру, где преподавал отец (он был категорически против этого), а кафедру «Двигатели летательных аппаратов». С МГУ связана вся моя жизнь. Много лет я там преподаю.

На преддипломную практику я попал в «Энергомаш» к Валентину Петровичу Глушко и там же остался работать после защиты диплома. Моим руководителем по дипломному проекту был Борис Иванович Каторгин, ныне академик РАН, бывший многие годы генеральным директором и генеральным конструктором НПО «Энергомаш», с которым я сохранил прекрасные отношения до сих пор.



▲ В.П. Бармин (в центре) с друзьями на теннисном корте своей дачи, перед началом состязания, 1964 г.

ком поезда, в котором возвращались мы и многие другие семьи советских инженеров. На одной из станций в Польше эшелон загнали в тупик и отцепили паровоз. Время было опасное. Предыдущий эшелон, который шел впереди нас, был загнан в тупик и расстрелян польскими сепаратистами. С нашим эшелонном могло произойти то же самое. После нескольких часов бесплодных ожиданий отец с парой товарищей прошел километра два до станции и, приставив пистолет к виску начальника вокзала, добился паровоза и паровозной бригады. Этот эпизод мне рассказала мама, но поездку и отца я хорошо помню.

А с пяти лет я отца помню очень хорошо, несмотря на то что я его видел нечасто. Это были сталинские времена, поэтому все работало допоздна. Я уже спал, когда он возвращался с работы. Субботы тогда тоже были рабочими. Поэтому виделись мы с ним только по воскресеньям и проводили вместе целый

день. Я впервые взял в руки ракетку в девять лет и играю до сих пор. А отец очень любил спорт и играл в теннис до преклонного возраста, пока ноги позволяли. Помню, мы с ним ходили на матчи по футболу и хоккею, на конькобежные соревнования, проходившие тогда под открытым небом. Вообще отец был очень разносторонним человеком. Часто с мамой и со мной ходил в театры, на выставки, в музеи. Увлекался музейной живописью, скульптурой.

Его круг общения был очень широким. В санатории «Нижняя Ореанда» в Крыму, где мы часто отдыхали, у отца сложился интересный круг знакомых, с которыми он общался целый день и на различные темы. Там были министры, несколько зампредов. Отец был дружен с академиками М. А. Марковым, Н. А. Доллежалем, И. И. Артоболевским, Н. В. Мельниковым, Е. О. Патонем, А. Ю. Ишлинским. С первым министром гражданской

Проработал я в «Энергомаше» около девяти лет, там же защитил кандидатскую диссертацию по ядерному двигателю. Но эта тематика впоследствии была закрыта, а в КБОМ у отца начали разворачиваться новые направления деятельности: космические технологии (получение материалов в космосе) и лунная база. Вот на эти две темы я и перешел к отцу.

Был создан специальный отдел, потом отделение... Ведь понадобилось налаживать производство технологических установок, проводить летные эксперименты. Наша аппаратура устанавливалась на орбитальных станциях «Салют-6» и «Салют-7», на спутниках самарской разработки «Фотон». Эти «Фотоны» были созданы по инициативе отца и Дмитрия Ильича Козлова. Отец как-то пригласил Козлова к нам в КБ, показал ему наши наработки по технологиям и предложил создать автоматический орбитальный завод, что и было сделано в ЦСКБ на базе «Зенитов». Установка технологической аппаратуры не на пилотируемой станции, а на автомате позволила существенно сократить уровни микроперегрузок и получать более качественные результаты.

Еще мне под руководством отца пришлось заниматься разработкой грунтозаборных устройств для Луны и Венеры. Кстати, за грунтозаборник на «Венере» я получил Государственную премию СССР.

Работая по этим направлениям, я понемногу подключался и к стартовой тематике. Например, по программе «Энергия-Буран» мне пришлось руководить разработкой и созданием комплекса оборудования для огневых испытаний объединенной двигательной установки орбитального корабля. Этот объект построили на Байконуре недалеко от МИКА корабля на 254-й площадке. Там долгое время стоял макет «Бурана». На этой площадке были построены двухэтажные заглубленные сооружения с комплексом заправки компонентами топлива, азотом, гелием, системами термостатирования, подачи в кабину очищенного воздуха. На этой площадке мы должны были проводить послеполетное обслуживание, заключающееся в удалении керосина из всех топливных магистралей. Кроме того, здесь перед полетом проверялась работа всех двигателей и клапанов ОДУ «Бурана». Причем все испытания проводились с использованием бензина вместо керосина, так как бензин более летуч и после него легче очистить магистрали подогретым азотом.

Отец мне доверил эти ответственные направления и целиком поддерживал мои инициативы. Тем не менее никогда, подчеркиваю, никогда между нами не было разговора о том, что я должен сесть вместо него в его кресло. Никогда этот вопрос нами не обсуждался, и даже намеков на это никогда не было.

В это же время я написал и защитил докторскую диссертацию. Интересный момент. Отец настолько был увлечен своим делом, что взаимодействовали мы с ним практически только на работе. Он в то время жил в основном на даче, я – в Москве. И когда он хотел меня послать в командировку, а я ответил, что не могу, так как завтра защищаю докторскую диссертацию, он был очень удивлен.

С моей точки зрения, отец был достаточно жестким руководителем, хотя и очень не любил наказывать. Он с большим удовольствием и значительно чаще людей поощрял, чем наказывал. Он никогда не «махал шашкой» и принимал кардинальные решения вплоть до снятия с должности, только если очень допекали и когда другие меры не действовали. Он был очень требовательным, как и все руководители той эпохи. Как все, кто входил в легендарный Совет главных. Это были люди-победители. Проигрывать, отступать они не могли и не умели. Таким был и мой отец. Иначе просто было нельзя.

Развал Союза он переживал очень тяжело, долго и мучительно. Он видел, как разрушается дело, которому он отдал всю жизнь, и не мог с этим смириться, страдая от бессилия. Я уверен, что это сократило ему жизнь на многие годы.

В 1993 г., когда отец скончался, встал вопрос о его преемнике. В тот период в нашем государстве была принята процедура выборов трудовыми коллективами руководителей предприятия. Правда, к этому времени правды были не такими жесткими, и руководи-

коллективом, как решать проблемы, как искать взаимопонимание с людьми. То есть никакого натаскивания меня как будущего руководителя не было.

Последние годы мы мало общались вне работы: он жил, как я уже говорил, на даче, я – в квартире в Москве, кстати, в ней же живу и поныне. Так что воспитывал он меня, как и других подчиненных, на совещаниях в своем кабинете. Иногда при всех, иногда наедине... Ведь ошибок не совершает только тот, кто ничего не делает. А мне приходилось вести новые, не характерные для нашего КБ направления. Причем ко мне как к сыну Владимир Павлович относился, кажется, более строго, чем к другим, стараясь показать, что никаких скидок на родственные связи он не делает. Причем он это не только показывал, но и реально не делал... А я старался его не подвести, чтобы ему не надо было меня «воспитывать».

Когда я занял место отца, то не стал ничего ломать и перестраивать. Все было налажено, все работало, и я знал, как этот механизм функционирует и что нужно делать для этого. Постепенно, по мере необходимости, я уже стал что-то менять, кого-то переставлять, пересаживать, менять приоритеты, задачи. Я сохранил всех его замов. Владимир Павлович очень хорошо разбирался в людях, и подобранные им кадры многие годы являлись хребтом КБОМа. Все изменения я проводил вынужденно, под воздействием внешних причин. Кроме того, на Байконуре образовался филиал. Резко возрос объем работ по обеспечению пусков. Пришлось серьезно менять структуру КБ, трансформировать систему управления. Но подчеркиваю: все это было по мере необходимости, а не потому, что «новая метла по-новому метет».

Когда я пришел в этот кабинет, мне предложили поставить новую мебель, сделать современный ремонт. Я отказался. Все оставил, как было при отце. Вот этот письменный стол, стол для совещаний, кресла для посетителей, письменный прибор, шкафы... Вся обстановка осталась с тех пор. Когда меня выселят отсюда, пусть делают, что хотят. А пока пусть здесь будет этот мемориальный кабинет Владимира Павловича Бармина.

17 марта исполнится 100 лет со дня рождения моего отца. И мне хотелось бы, чтобы вся деятельность созданного им КБ на многие годы вперед стала нерукотворным памятником этому удивительному и замечательному человеку – Владимиру Павловичу Бармину.

Подготовил И. Маринин

▼ **Натурный макет жилого блока лунного поселения, созданный в КБОМ для отработки вариантов интерьера**



▲ **Друзья на даче В.П. Бармина, 1968 г. Слева направо: И.И. Артоболевский, А.Ю. Ишлинский, В.П. Бармин, С.А. Зверев, Н.А. Доллежал и их жены.**

тели все же назначались, но с учетом голосования коллектива. Поэтому и в нашем КБ назначили процедуру выборов руководителя. Было четыре кандидата на эту должность, среди которых был и я. В первом же круге голосования я набрал больше 50% голосов коллектива и вскоре приказом председателя Комитета по оборонным отраслям промышленности В.С. Глухих был назначен руководителем КБОМ.

Впоследствии, когда Российское космическое агентство было создано и оформлено, наше КБ, как и многие другие предприятия и организации бывшего Министерства общего машиностроения, перешло под его юрисдикцию. Так была воссоздана ракетно-космическая отрасль. Но это было уже без отца.

От него я научился одной очень полезной вещи: решать все проблемы не откладывая. Ну, например, приходит человек с проблемой, и надо кому-то позвонить и ее устранивать. Можно это дело отложить, занявшись более важными, а позвонить потом, но Владимир Павлович никогда так не делал. Он сразу брал телефон и решал проблему. Так же поступаю и я. Но это я взял от него как бы невзначай, из опыта общения с ним не как сын с отцом, а как подчиненный с начальником. Вообще у меня с ним никогда не было разговоров о том, как надо управлять



ЮБИЛЕИ

«Он не мог не летать!»

Первому космонавту планеты – 75

9 марта исполняется 75 лет первому космонавту Земли Юрию Алексеевичу Гагарину. С каждым годом все меньше остается возможностей узнать о нем что-то интересное, новое, а тем более эксклюзивное. Тем ценнее для нас воспоминания тех, кто его близко знал, кто жил с ним рядом, вместе служил, летал... К таким людям относится коллега Юрия Алексеевича по первому набору в отряд космонавтов – летчик-космонавт СССР, Герой Советского Союза **Е. В. Хрунов**. К сожалению, его уже нет с нами, но остались воспоминания; благодаря вдове космонавта С. А. Хруновой они опубликованы – вышли отдельной книгой в прошлом году в Туле. Литературное дарование Евгения Васильевича, искренность в изложении событий, участником которых он оказался в те годы, подкупают. Мы решили познакомиться с вами, уважаемые читатели, с отрывками из главы, посвященной Ю. А. Гагарину.

Главный редактор НК И. Маринин

формации, которая уже стояла на пороге Вселенной, – прорыв человека в космос.

А нас, претендентов в космонавты, уже отбирали. Нас ждал госпиталь и строжайшая медицинская комиссия.

В конце января 1960 г. я прибыл в этот госпиталь – специальный, авиационный. Бывшая окраина Москвы, один из красивейших районов столицы – Сокольники...

* * *

Медицинский отбор состоял из двух этапов. Мы знали, что одна группа летчиков уже прошла первый этап, но не знали их, не знали даже фамилий. Известно было только, что это такие же, как и мы, летчики-истребители. Еще знали, и это нас, конечно, беспокоило, что их осталось всего семь из очень большого числа кандидатов.

Я тоже прошел первый этап. Естественно, волновался. И вот последнее испытание – функциональная нагрузка на центрифуге. Решил лечь спать раньше, чтобы как следует отдохнуть. После ужина немного почитал и около десяти был уже в кровати. Почти засыпаю. В палату вошла группа людей. Не обращаю внимания. Но у них настроение веселое, разговаривают, знакомятся с моими соседями.

– А это кто, из больных? – чувствую, спрашивают обо мне.

– Нет, наш, – это отвечает кто-то из соседей. – У него завтра ЦФ – дрыхнет.

– Ну пусть, познакомимся завтра.

Разговор продолжался. Вспоминали часть, общих знакомых. А как же иначе... Возраст почти у всех был один – 25 лет, биографии схожи: школа, училище, часть. Так что знакомые находились. Было уже около одиннадцати. Разговор не стихал.

– Да замолчите вы наконец, – не выдержал я и сел на кровати. И только тут увидел, что эта шумная группа – всего два человека. Один – поменьше, лицо круглое, волосы набок, улыбка. Эту улыбку потом опишут все газеты мира, ее будут знать миллионы людей разных стран. Другой – повыше, лицо тоже веселое, немного весушчатое, взгляд – озорной, зовущий. Этот второй и шуму делал больше. Он уже сидел у кого-то на кровати и спорил. Оба в серых госпитальных халатах, на куртках подшиты белые воротнички.

– Привет, будем знакомиться, – сказал тот, который пониже ростом, не обращая внимания на мой сердитый вид. – Юра.

Так я познакомился с Юрой Гагариным, с которым мне суждено было потом долгие годы

вместе жить, заниматься, спорить, тренироваться, отдыхать, короче, готовиться к полету.

А на следующий день – кабинеты, стенды, врачи. Мы уже были единой группой. Полно: жду очередную встречу с терапевтом – надо сделать еще одну электрокардиограмму. Уверен, что у меня все хорошо: не первый день в госпитале и не первую кардиограмму делаю. Сижу, задумался. Мысли далеко от врачей и от госпиталя вообще. Подходит Юра. Видно, все уже закончил на этот



«Свершилось великое событие. Впервые в истории человек осуществил полет в космос.

12 апреля 1961 года в 9 часов 7 минут по московскому времени космический корабль-спутник «Восток» с человеком на борту поднялся в космос и, совершив полет вокруг земного шара, благополучно вернулся на священную землю нашей Родины – страны Советов. Первый человек, проникший в космос, – советский человек, гражданин Союза Советских Социалистических Республик...»

Так начиналась слава Гагарина, так начиналась легенда о Гагарине. Пройдет совсем немного времени после полета – и Юрию будет рукоплескать весь мир, покоренный его улыбкой, улыбкой человека, подвиг которого показал мощь и силу нашей страны, уровень ее научного и технического развития.

Его назовут Колумбом Вселенной. Он получит ордена и знаки отличия многих стран. Он получит признательность человечества.

О Гагарине написаны статьи и книги, ставятся пьесы и снимаются фильмы. Но никакое самое яркое произведение не может заменить воспоминаний его «товарищей по оружию», его друзей, знающих его таким, каким он был на самом деле. А был он, как и любой человек, разным.

Я понимаю, что мой небольшой рассказ не может охватить все стороны жизни и деятельности героя нашего времени – первого в мире космонавта. Это, скорее, не рассказ, а штрихи и наброски воспоминаний космонавта, фотографии отдельных моментов жизни и работы друга, ставшего легендой.

Колумб Вселенной! Титул! Очень громкий титул. Но он был нашим, простым советским парнем. И, готовясь к своему прекрасному, героическому рейсу, жил в коллективе, учился и трудился, искал и находил, смеялся и шутил, огорчался и был доволен. Он жил среди нас и как мы.

Вот об этом я и хочу вспомнить. И пусть будущие историки эти мои листы считают более или менее достоверным документом человеческой памяти.

Первая встреча и знакомство. Конец 1950-х годов. Мир еще не привык, что космос бороздят искусственные, созданные человеком, спутники, и он еще не созрел для той ин-

день. Подсел. Молчит. А потом как-то проникновенно, как будто мы с ним десяток лет знакомы, говорит:

– Не боюсь я полета и всего страшного, чем он может предстать передо мной. Боюсь другого, а вдруг не справлюсь?

Я ничего не ответил, только согласно кивнул головой. Тогда я думал совсем об ином.

– Да, боюсь, ведь мы же будем первые, – и, как бы думая, что я его не пойму, объяснил: – Мы, Советский Союз, будем первыми...

До обеда обычно время было занято. Если и встречались, то мельком, входя или выходя из кабинета. Основные встречи, беседы, «трёпы» были по вечерам. С нами тогда в госпитале находился Иван Никитович Кожедуб – знаменитый, легендарный ас, трижды Герой Советского Союза. Мы часто собирались вокруг него...

...Вот вопрос задал Юра. Как сейчас, слышу его голос, вижу его взгляд, направленный на молодого генерала авиации.

– Ну, у вас же, наверное, были случаи, когда враг прорывался, убежал, когда вы не могли его уничтожить?

Он спрашивал об ответственности. И о том случае, когда выполнение задания Родины зависело не от человека. Он знал: если что-то будет зависеть от него, то сделает все, не пожалев ничего, даже жизни, чтобы задание выполнить.

В этом был весь Гагарин. Молодой человек с огромной ответственностью перед Родиной. В то время никто из нас и сам Юра не предполагал, что он будет первым. Врачи никого не выделяли, командование тоже. Но в нем было что-то такое, что слова, которые он сказал перед своим историческим полетом, не стали для нас неожиданностью.

«Назовите мне большую по сложности задачу, чем та, что выпала мне. Это ответственность не перед одним, не перед десятками людей, не перед коллективом. Это ответственность перед всем советским народом, перед всем человечеством, перед его настоящим и будущим. И если все же я решаюсь на этот полет, то только потому, что я коммунист, что имею за спиной образцы беспримерного героизма моих соотечественников – советских людей».

Почти до самой выписки из госпиталя нет-нет да проскальзывали у него слово, взгляд, вопрос, навеянные этой ответственностью.

В клубе госпиталя, в большой комнате, где по вечерам собирались ходячие «больные», а таких было большинство, крутили кино. Фильмы старые, уже не раз просмотренные. Не помню точно, какой фильм показывали в тот вечер, незадолго до выписки, но он был про войну. Возвращались вместе с Юрой. Он молчал, молчал и я. Ребята прошли вперед. Уже перед самой палатой остановился и спрашивает.

– Неужели такое можно допустить еще раз? – не дождавшись ответа, быстро вошел в палату.

Я понимал, о чем он думал. Войну и ее последствия я тоже пережил, пережил тяжело. И меня поразил не его вопрос, а взгляд и какой-то необъяснимый жест рукой. Устами Юры говорило наше поколение, счастливое детство и юношество которого прервала война.



▲ Ю. А. Гагарин и Е. В. Хрунов готовятся к первой стыковке «Союзов» и «пересадке» через открытый космос

Время шло быстро, будто мы были в отпуске, а не в госпитале. Жили дружно, весело.

К началу весны 1960 г. наша группа полностью прошла медицинское обследование. 7 марта нас принял Главком ВВС главный маршал авиации К. А. Вершинин. Оказывается, этим же числом он подписал соответствующий приказ о том, что мы теперь космонавты.

Но космонавтами мы были только по названию, а по существу до этого было еще очень далеко. Предстояло пройти большой курс теоретической подготовки, испытаний и тренировок. Тогда впервые нас назвали непривычным словом «космонавты», к которому надо было привыкать, а затем долгие годы работать и оправдывать его. В своих безусловно радостных разговорах мы старались это слово обходить.

* * *

А теперь небольшое отступление. Я посвятил эту главу Гагарину, а пишу о себе, обо нас всех. Это не ошибка. Просто в то время, и это тоже черта Юрия Алексеевича, он ничем не отличался от нас и не старался выделяться. Хотя он был более общительным, что, кстати, не характерно для военного летчика.

* * *

Подготовка к полету шла полным ходом. И мы почувствовали, что полет держит не техника, а человек. Правда, нам об этом никто не говорил. Не торопливость, а насыщенность занятий определяла этот период. Мы изучили корабль – Сергей Павлович Королёв был доволен...

Юра готовился тщательно, не делая различия между теоретическими и практическими занятиями. Даже слушая руководителя физподготовки, он старался запомнить каждое его слово, каждый показ. Стремился точно выполнять все, что от него требовали. Можно было подумать, что, если он немного не так делает упражнение на перекладине, это повлияет на качество его работы в космосе. И как ни странно, но мы все знали, что он думает именно так.

Играем в теннис. У него не получается удар слева от себя. Он повторяет его десятки раз, спрашивает других, просит показать. То же и с парашютными прыжками. Извест-

но, что большинство летчиков прыгать не слишком желают. Особенно, когда узнаешь, что тот подвернул ногу, того занесло на дерево... Но Юра знал, что это нужно для полета, для его волевого и – кажется, тогда мы еще не произносили так модный теперь термин – психологической подготовки. И он не просто прыгал. Он выпрашивал прыжки.

Чем ближе был полет, тем серьезнее становились наши разговоры, споры. Собрания проходили бурно, активно. И здесь Юра первенствовал. Его зажигательные выступления, его тонкое понимание времени, политики нашей страны и правительства, его знания, а самое главное – желание доносить их до всех удивляли не только нас, молодых, но и людей постарше, более опытных. Он любил говорить о политике и часто первым заводил о ней разговор в автобусе, в перерывах между занятиями, в столовой.

«Он весь на виду, бесхитростная душа», – так говорил о нем Леонов, и это так и было. И эта «бесхитростная душа» обладала глубокой убежденностью, высокой сознательностью, величайшей ответственностью перед теми, кто поручил ему дело.

Он был природный агитатор. Когда он рассказывал о своем дяде Тимофее Матвеевиче, свердловике Путиловского завода, участнике революционной борьбы, замолкали разговоры, обрывались шутки. В воздухе веял дух Октября. Когда говорил об отце – перед нами вставала суровая действительность военных лет. Он не отрывал семью от эпохи, себя от дела, которому пришел служить. В этом причина его бесхитростности и того, что академик С. П. Королёв сказал о нем: «В Гагарине счастливо сочетаются природное мужество, аналитический ум, исключительное трудолюбие». И именно это мы видели в нем, и именно это не дало нам удивиться, когда выбор первого космонавта пал на Юрия Алексеевича Гагарина.

И вот наступило время полета.

Апрель. Мы сидим с Юрой в Звёздном. Скамеечка. Мы только что закончили занятия по физподготовке. Успели переодеться. Время было предобеденное. Не знаю почему, но я вдруг спрашиваю:

– Юра, а ты где услышал о запуске первого спутника?

Он как-то удивленно посмотрел на меня, немного помедлил и ответил:

– В училище, когда готовился к полету. Да, прямо на летном поле аэродрома в Оренбурге, – и в свою очередь спросил меня:

– А ты?

– А я сразу после полета.

На этом бы разговору и закончиться, но Юра продолжал.

– И знаешь, спрашивали меня – не говорил. Думал, будет смеяться, мальчишка же.

– А почему не говорил, что скрывал? – я удивленно поднял на него глаза. Разговор стал меня интересовать. Я, как и все наши, знал его как открытого, прямого парня.

– С первой минуты, с первого мгновения после запуска искусственного спутника я решил – буду летать в космос, – и, переводя разговор на другую тему, не дав мне времени задать вопрос, сказал: – Пойдем, наши уже, наверное, в столовой.

Я задумался. Вот это да! Когда я впервые услышал о спутнике, то не только не думал лететь в космос, но и вообще не предполагал, что это свершится так быстро, вот сейчас, в период моей жизни.

...Я получил назначение лететь на пункт связи в Новосибирск. Оформил бумаги – и в путь. Со мной летел врач. Он тоже должен был дежурить на пункте. Прилетели в Новосибирск, пересели, как помню, на вертолет Ми-4 и направились в пункт назначения. Я быстро заснул. Глаза открыл уже на земле.

По радио получаем информацию о взлете и выходе на орбиту корабля «Восток» с человеком на борту. И замер эфир... Наконец сообщение – сел! Что творилось тогда на пункте! Что творилось в нашей стране, в мире!

Я рвался в Москву. Хотелось вместе со всеми обнять и поздравить Юру, своих друзей, С. П. Королёва. И, как назло, резко потеплело, началось таяние, туман. Но летчики все-таки подняли свой Ми-4. 13 апреля я уже был в Москве. Первое, что увидел: на фронтоне здания аэропорта – портрет нашего Юры с его неповторимой улыбкой.

Самого Юру я увидел уже на Красной площади на трибуне Мавзолея. Обнять и поздравить его получилось только в Георгиевском зале Кремля на приеме у руководителей правительства.

До поздней ночи народ ликовал. Красная площадь гудела веселым праздничным шумом. Счастливы были и те, кто находился на приеме.

Мы немного недоумевали. Звезда Героя. Орден Ленина. Поздравления руководителей страны. Перед полетом никто из нас об этом не думал. По-моему, положения о статусе космонавта еще не было. Во всяком случае, мы об этом ничего не знали. Знак летчика-космонавта СССР Юра получил через месяц-два после полета.

Наше удивление смешивалось с чувством радости, благодарности советскому народу и правительству, которые так высоко оценили труд нашего товарища, друга, с которым мы вместе начинали путь к этой вершине.

И здесь я отметил у Юры еще одно очень важное качество. На его плечи легла тяжелая ноша – бремя славы. Но он оставался нашим, таким же, как и прежде. Он ни на минуту не забывал, что вырос с нами, что он – член нашего коллектива. И дал это понять сразу. И командованию, и нам, своим товарищам. Вот как это было.

На второй день после приема в Кремле он приехал в Звёздный городок. Встречать его вышло все население: друзья-космонавты, методисты, врачи. Приехало много гостей.

Встреча происходила на улице и продолжалась минут 40–50. Выступил начальник ЦПК Евгений Анатольевич Карпов, другие товарищи. Выступил и Юра. Когда он закончил, здание содрогнулось от взрыва аплодисментов. Он сошел с трибуны. Вокруг друзья, знакомые – их руки и улыбки, поздравления. Мы успели договориться, что пообедаем вместе, в нашей столовой. Приходим к столовой – Юры нет. Видно, задержали журналисты. У дверей – Е. А. Карпов, наш начальник, никого в столовую не пускает: надо подождать Юру. Мы удивились, почему не подождать в столовой? Но раз сказано – ждем. Мы люди военные. Через некоторое время приходит Юра с извиняющейся улыбкой, мол, задержали. Посмотрел на нас, на Карпова – понял, в чем дело, и жестко, даже резко, сказал:

– А почему же не заходите?

– Мы же не можем, тебя ждем, – Карпов тоже улыбался.

Лицо у Юры стало серьезным. Не меняя тона, чуть повысив голос, чтобы слышали и Карпов, и мы, его друзья, произнес:

– Ну что же, что я слезал? Я остался тем же Юрой Гагариным, и это нужно помнить!

Сказал и сразу повернулся к нам с улыбкой:

– Пойдемте, друзья, к обеду опаздывать грех.

Этим он снял возникшую тогда некоторую неловкость. И так было всегда.

Всегда ли? Я не зря задумался. На то у меня есть основания. Потому что если



взвешивать все «за» и «против», обязательно что-то перевесит.

Если бы я написал, что Юра после полета совершенно не изменился, я бы сказал неправду, мне бы не поверили, да и вообще я не стал бы писать об этом.

Мы продолжали быть старшими лейтенантами, а он стал майором. Кто служил в армии, эту дистанцию понимает хорошо. Мы были рядовыми космонавтами, а он сначала командиром отряда, а затем заместителем начальника Центра подготовки космонавтов. Обязанности наши и его не сравнимы. Мы едем в академию на автобусе, а он – на машине, и хотя это не его «вина», а отпечаток все-таки оставляло. Когда мы были в группе и к нам обращались с вопросами, было сразу ясно, кто будет отвечать. Если нас преподаватели и методисты, в основном такие же молодые, как и мы, а иногда и немного постарше, называли по имени и на «ты», впрочем, как и мы их, то к Юре уже проскакивало «вы» и Юрий Алексеевич. Все вроде бы понятно...

Я очень много думал об этом. Нет, не тогда, а вот сейчас, когда сел писать данную главу. Да, мы оставались друзьями, и не внешне, а вообще. И в то же самое время, как иногда определяли психологи, среди нас был лидер, причем лидер формальный, то есть определенный условиями, социальной средой. Но это продолжалось недолго.

Прошло два-три года – и Гагарин из лидера формального превратился в лидера объективного. То есть, я хочу сказать, что не только командование назначило его начальником, вернее, выделило его из нас, но и сам коллектив признал эту реальность. И именно признание своих друзей, товарищей, с которыми он был на равных, делало его с каждым днем все большей и большей личностью.

Ему пришлось как бы раздвоиться: Юра и Юрий Алексеевич. Космонавт, друг – и командир, начальник. На службе у него стали появляться властные нотки. Он руководил и знал силу своих решений. А отдыхая с нами, готовясь к очередным стартам, он оставался таким же, как все мы.

Вспоминаю случай, когда я почувствовал на себе власть Гагарина. «Восход-2» был уже почти на старте. К первому выходу в открытый космос готовились двое: Алексей Леонов и я. Тогда еще не было известно, кто войдет в первый экипаж, а кто – во второй. Как-то на физподготовке Юра подошел ко мне. Мы играли в волейбол, он подавал, я был на пятом номере. Он шел с мячом к месту подачи, остановился около меня и так, как будто о давно уже решенном, причем решенном им, сказал:



– Женья, выходить будет Леонов, ты – в дубль, – сказал твердо, без своей обычной улыбки, и сразу отошел.

Игра продолжалась. Это тоже был Юра. Он принял это решение. Отстаивал его во всех инстанциях и отстоял.

Или другой случай. Тоже во время подготовки к этому полету... Тогда еще молодой Левон Суренович Хачатурьянц, ведущий специалист в области психофизиологии труда космонавтов, предложил стенд, который в определенной мере воссоздавал условия безопорного пространства. Его необходимо было включить в систему подготовки. Кто-то должен был принять решение о выделении времени на эту подготовку. И Хачатурьянц обратился к Гагарину.

Кстати, Хачатурьянц, тоже настойчивый в выполнении своих идей, сумел посадить Юру на стенд. Он выполнил два-три упражнения и, ничего не объясняя, взял у ученого методику, которую тот держал в руках, и утвердил. К полету экипажи стали готовиться на том стенде.

А в кругу друзей, как я уже отмечал, Юрий оставался прежним. Он очень любил охотиться. Обычно на природу ездили вместе. Иногда к нам присоединялись руководители из ВВС, местные власти. Помню охоту перед Новым годом. Нас человек 12–15. Снаряжение у всех отличное. Патронташи заполнены полностью, а убивать нам разрешили лишь одного лося. Егеря объяснили:

– Как увидите, что убили, кричите «Готов!»; а остальные разряжайте ружья.

Прослушав это разъяснение, стоим, ждем дальнейших распоряжений. Холодно. Воротники подняты, шапки нахлобучены. С нами стоит генерал Л. И. Горегляд, самый старший по званию, и рядом Юра. Подходит к нам один егерь и, узнав в генерале старшего, спрашивает:

– Где будет стоять Гагарин?

Я сразу понял, что егеря хотят выгнать лося под его выстрел. Юру они не узнали.

– От речки первый, – это вмешался в разговор Юра.

Когда нас расставляли, Юра встал в цепь в противоположном конце... Это тоже Гагарин – среди друзей он не хотел выделяться.

И после полета, став знаменитостью, Юра любил компании, любил собирать друзей у себя дома, ходить в гости. И несмотря на то, что у него в доме бывали и очень уважаемые в стране люди, мы не чувствовали себя там чужими. Обстановка на таких вечерах была веселая, к которой мы привыкли начиная еще с первого нашего житья в Москве в казарме. Она напоминала нам вечера, которые принято устраивать то у одного, то у другого офицера в военных городках. И ценились такие вечера не дорогими напитками и коллекционными винами, а чем-то своим, домашним: пирогами, каким-то «фирменным» для этой семьи блюдом...

Гостеприимство было в крови семьи Гагариных, и мы, космонавты, любили бывать у них. Причем так – нежданно-негаданно, без предварительных договоренностей и приглашений.

Так случилось и в тот раз. Мы праздновали пятилетие Центра, День части, почтаемый у военных... Праздник завершился концертом. К тому времени мы уже привыкли,

что на такие торжества приглашаются лучшие артисты, люди с мировым именем... Мы очень любили эти вечера. И обычно после окончания концерта, собравшись у кого-нибудь дома, продолжали празднование, вспоминая и удачные выступления командиров, и закулисные разговоры с артистами. Жены, конечно, делали упор на их экипировку.

На этот раз клич бросил Юра:

– Давай, ребята, ко мне, – а сам исчез на некоторое время.

Мы шумно рассаживались по машинам. Кто-то уже нетерпеливо нажимал на сигнал, вызывая, вернее, поторапливая Гагарина. Он появился с Сергеем Павловичем, их было трое. Третьим был, мы его даже сразу не узнали, певец Юрий Гуляев, который только что исполнил на сцене свои задушевные песни.

Машины тронулись. Пять-семь минут езды по лесной дороге – и по сигналу первой машины раскрылись ворота Звёздного. Не останавливаясь, подъехали к дому. И хотя все жили в одном здании, к себе даже не заглянули. Разделись у Гагарина. Зашел Сергей Павлович, а с ним – академик Александр Александрович Вишневский, с которым мы уже были знакомы, но во время отъезда из Чкаловской его не заметили.

Суетилась Валя. Было видно, что она рада гостям. Здесь же дочери Гагариных. Скромно представляясь, называли свои имена... Шумно рассаживались за столом. То там, то здесь раздавался голос Юры. И хотя стол уже был накрыт, Валя то и дело подносила новые блюда, ей помогли наши жены. Гости все прибывали. Застолье вел сам хозяин. Вел просто и уверенно. Первый тост тоже произнес сам. Отдав честь прибывшим гостям, празднику части, он предложил поднять бокалы за дальнейшие успехи космонавтики. И при этом многозначительно подмигнул Сергею Павловичу. Тот улыбнулся. И в этом слове Юра тоже остался верен себе:

– Я хотел бы, чтобы все мои товарищи слетали в космос, чтобы и их мечта осуществилась, чтобы слетали не раз и не два.

Он сказал, что пройдут годы – осуществится прогноз К. Э. Циолковского и будут запущены межпланетные перелеты.

Говорили и Александр Александрович, и Юрий Гуляев.

Тост Сергея Павловича, как всегда, был очень краток, прост и ясен. Он сказал, что какие бы ни были сложные и совершенные наши корабли, какие бы чудеса ни творили автоматы в звездном пространстве, космос можно считать завоеванным, если в его тяжелых условиях начнет жить, творить и работать человек. Королёв поднял неполный бокал шампанского, немного задумался и заключил:

– За ваши успехи, за ваш творческий поиск, – улыбнулся, посмотрел на нас и, переведя взгляд вверх, добавил: – Там, в космосе.

Все стоя поддержали своего руководителя. На наших лицах не было улыбок. Тост академика мы приняли за четкие указания нам, космонавтам. Ни с кем не сговариваясь, за всех ответил Юра, ответил как летчик, которому в полете поступила команда:

– Вас понял, – затем улыбнулся, повернулся к нам, а он сидел с Королёвым во главе стола, и подкорректировал сказанное: – Мы вас поняли, Сергей Павлович.

За столом долго не засиживались, хотя отсутствием аппетита никто не страдал. Сначала попросили спеть Юрия Гуляева, потом, уже без просьбы, пел он, пели мы. Пел, как всегда, Павел Попович.

Разошлись поздно. Все пошли провожать гостей.

* * *

Время шло. Усложнялись задачи, решаемые космонавтами, усложнялась профессиональная подготовка.

Несмотря на огромную занятость, Юрий Алексеевич Гагарин все время работал над повышением своего профессионального роста. А он был депутатом Верховного Совета СССР, президентом Общества советско-кубинской дружбы, участвовал в работе партийных и комсомольских съездов, часто выступал перед народами нашей страны, представлял страну Советов за рубежом. И при такой титанической нагрузке он с отличием окончил Академию имени Н. Е. Жуковского.

* * *

И вдруг – траур над Звёздным. Траур по всей стране. Погиб Юрий Гагарин. Погиб на посту. За штурвалом боевой реактивной машины. Катастрофа постигла космонавтику, ряд смежных наук, которые обеспечивали ее.

Зачем же ему летать? Зачем его пустили в полет? Эти вопросы терзали души всех людей.

После гибели Юры на них по телевидению ответил генерал-лейтенант Н. П. Каманин.

– Он был летчиком. А летчик не может не летать.

Да, он был летчиком. Он любил авиацию. «Авиация... В ней, как в зеркале, отражается труд нашего народа, его фантастический рывок в будущее». На полеты он шел как на праздник. Он не мог не летать.

Материал подготовили И. Маринин и А. Глушко
Фото из архива В. Тарана



А. Ильин.
«Новости космонавтики»
Фото NASA

Новый год под тремя елочками

Экипаж МКС встретил Новый год под тремя елочками. Два искусственных деревца разного размера были установлены в российском модуле «Звезда» и одно в американском Destiny. Кроме того, символическое изображение ели наклеено снаружи станции на металлической поверхности конструкции, где крепятся основные солнечные батареи МКС.

У космонавтов есть уникальная возможность встретить Новый год целых 16 раз. Дело в том, что смена дат идет с востока на запад, а МКС летит в противоположном направлении и успевает обогнуть Землю примерно за полчаса. Таким образом, космонавты на каждом витке пересекают часовые пояса, где уже наступил новый день, а затем возвращаются в зону, где на календаре еще предыдущая дата.

Хотя космонавты и могут праздновать Новый год 16 раз подряд, они предпочитают отмечать его только три раза: по московскому времени, по Гринвичу и по Хьюстону.

Костюмов и реквизита для новогоднего маскарада на станции достаточно, и на время праздника на орбите поселились целых два Деда Мороза и Снегурочка.

Есть на борту и музыкальные инструменты – гитара и губная гармошка: экипаж вполне может устроить себе импровизированный концерт за праздничным столом.

Но какой же Новый год без подарков? Грузовой корабль «Прогресс М-01М» доставил на орбиту посылки от родных: сладости, орешки, сухофрукты. Кроме того, психологи прислали на борт рождественские вязаные носочки с вложенными конфетами и сувенирами.

1 января на орбите, как и на Земле, выходной день, но уже в пятницу 2 января космонавты приступили к повседневной работе.

Поздравления с Рождеством

Вечером 7 января был организован прямой сеанс связи Местоблюстителя Патриаршего престола Кирилла с экипажем МКС. Он сердечно поздравил с Рождеством Христовым Юрия Лончакова.

Сеанс связи продолжался более десяти минут. Митрополит обратился к космонавтам

1 января исполняется 35 лет с того дня, как представители человечества впервые встретили Новый год в космосе. «Повезло» американским астронавтам Джеральду Карру (Gerald Carr), Эдварду Гибсону (Edward Gibson) и Уильяму Поугу (William Pogue), работавшим на борту орбитальной станции Skylab.

Ровно через пять лет Новый год на орбите встречали советские космонавты Юрий Романенко и Георгий Гречко.

Ну а начиная с 1988 г. всегда кто-нибудь был на орбите в новогодние праздники – за одним лишь исключением, 1 января 2000 г.

Всего в космосе Новый год встречали 46 космонавтов и астронавтов, считая теперешний экипаж МКС. Рекордсменами же в этом «мероприятии» являются Сергей Авдеев и Сергей Крикалев, трижды встречавшие Новый год в космосе. Восемь космонавтов (все россияне) встречали этот праздник по два раза.

Полет экипажа МКС-18

Январь 2009 года



Экипаж МКС-18:
командир — Майкл Финк
бортинженер-1 — Юрий Лончаков
бортинженер-2 — Сандра Магнус

В составе станции на 01.01.2009:
ФГБ «Заря»
СМ «Звезда»
Node 1 Unity
LAB Destiny
ШО Quest
СО1 «Пирс»
Node 2 Harmony
APM Columbus
JEM Kibo
«Союз ТМА-12»
«Прогресс М-01М»

непосредственно из своей резиденции: «Я очень рад этой возможности поговорить с вами. Вы находитесь в небе над планетой и делаете большое, великое дело не только для России, но и для всего человечества. Я хотел бы от всего сердца поздравить вас с праздником и духовно поддержать в вашем нелегком труде».

Со своей стороны, Лончаков поблагодарил Патриаршего Местоблюстителя и попросил архипастырского благословения. «Очень рад Вас слышать, это для меня большая честь, – подчеркнул он, обращаясь к митрополиту Кириллу. – Я общался с Вами на Земле, а сейчас общаюсь из космоса. Большое спасибо за поздравления. Это действительно святой праздник для нас; приятно осознавать, что Россия становится духовно богаче, у людей появляется вера – а это самое главное».

Юрий рассказал, что на борту станции есть православные иконы – образа Спасителя и Божией Матери, а также Распятие.

«Это очень правильно, что на борту у вас есть иконы, а главное – в сердце живет вера», – подчеркнул иерарх.

Российский космонавт также рассказал, что взял с собой в полет мощевик с частицей святых мощей преподобного Сергия Радонежского, который ему передали в Троице-Сергиевой лавре. «Святой с нами здесь», – заявил Юрий Лончаков.

Владыка Кирилл выразил уверенность, что Господь по молитвам преподобного Сергия будет укреплять космонавтов в их служении. «Мы молимся за всех людей, которые находятся на передней линии технического прогресса, который, верим, обернется добром для человечества», – подчеркнул он.

Затем Местоблюститель Патриаршего престола обратился по-английски к американской части экипажа – астронавтам Майклу Финку и Сандре Магнус:

«Из глубины сердца хочу поблагодарить вас за вашу очень важную миссию – важную не только для науки, не только для наших стран, но для всего человечества».

Митрополит Кирилл отметил важность совместной работы международного экипажа, «когда там, в космосе, американцы и русские трудятся вместе, несмотря на все проблемы, которые нас иногда разделяют на Земле».

Майкл Финк и Сандра Магнус поблагодарили за приветствие, обращенное к ним на родном для американских астронавтов языке.

Традиция поздравления космонавтов предстоятелем Русской церкви с Пасхой и Рождеством зародилась еще во времена полета станции «Мир».

Неспокойная коррекция

Вечером 14 января состоялась коррекция орбиты МКС. Корректирующие двигатели КД-1 и КД-2 модуля «Звезда» были включены в 21:06 ДМВ (18:06 UTC) и отработали в штатном режиме в течение 142.3 сек. Величина корректирующего импульса составила 3.5 м/с. На данную операцию было израсходовано около 360 кг топлива. Средняя высота орбиты станции увеличилась на 5.8 км и составила 357.9 км.

К сожалению, в ходе коррекции были зафиксированы более сильные, чем обычно механические колебания станции. Вторую коррекцию, которая намечалась на 4 февраля, пришлось отложить до окончания расследования.

Представитель NASA Келли Хамфрис (Kelly Humphries) в журнале «USA Today» заявил: «Дополнительная вибрация могла вызвать повреждения станции, которые могут повлиять на время ее жизни...» Он отметил, что любое воздействие вибрации на станцию может иметь потенциальные последствия для панелей солнечных батарей и для

▲ Фото в заголовке:

27 января экипаж МКС сфотографировал тихоокеанский атолл Тетиароа, известный также как «остров Марлона Брандо». Знаменитый актер купил 11 островков, составляющих атолл, у правительства Французской Полинезии в 1966–1967 гг. за 70 тысяч; при этом лагуна и коралловые рифы остались в госсобственности. После смерти Брандо в 2004 г. атолл перешел в частные руки; имеются планы строительства на нем шикарного курорта. На южном острове Тахуна-Рахи находится природный заказник для охраны гнездящихся там красноногих и бурноногих олуш, птиц-фрегатов и крачек.

Сообщения

◆ 1 января Сандра Магнус записала ряд эпизодов для видеоуроков ЕКА на тему «Обычный прием пищи на МКС». Клипы предназначены для ознакомления европейских учащихся с отдельными аспектами жизни на борту станции.

◆ При активизации новых средств СЖО американского сегмента экипаж столкнулся с отключениями анализатора органических веществ ТОСА во время анализа жидкости на выходе процессора воды WPA. Предположительная причина – повышенная влажность в газовом контуре. Ремонт ТОСА астронавты занимались до конца января. Блок дистилляции DA в составе WPA также остается неисправным. Кроме того, обнаружены бактерии в воде временно не используемого диспенсера PWD.

соединений между отдельными частями станции.

Как сообщалось, после того, как двигатели отключились, солнечные батареи начали колыхаться вперед и назад, а камера, размещенная внутри МКС, показала болтающиеся туда-сюда оборудование и кабели.

В отчете NASA от 29 января констатируется: «Проведенный на данный момент внешний видеосъем, а также проверка данных от подсистем не выявили никаких аномальных результатов, вызванных сильными колебаниями».

Руководитель полета российского сегмента (РС) МКС В.А. Соловьёв прокомментировал ситуацию следующим образом: «Коррекция 14 января была не совсем штатной. Мы работали двумя мощными двигателями, двигателями агрегатного отсека. Работали не в первый раз, уже несколько раз мы это делали. Зафиксировали достаточно серьезные колебания корпуса – они, конечно, были далеки от разрушительных, но эти вибрации были не характерны для предыдущих таких работ. Как водится, мы со всем этим хозяйством разобрались, поняли, в чем была проблема. Проблема была в некорректно заданной математике».

Я не буду долго говорить – это момент инерции, тензор инерции и т.д. Мы пришли к

▼ Экипаж МКС-18 демонстрирует отличную слётанность. Сверху вниз – Юрий Лончаков, Майкл Финк и Сандра Магнус

выводу, что с определенными доработками этой математики, с более точным управлением с Земли мы можем с помощью двигателей агрегатного отсека и в дальнейшем проводить коррекции. Ничего страшного не будет. Хотя в этот раз вибрации были».

И снова – «Плазменный кристалл»

19–23 января экипаж МКС провел десятую серию экспериментов «Плазменный кристалл».

В чем суть этих исследований? Как известно, любое вещество имеет четыре состояния, то есть может быть твердым, жидким, газообразным или плазмой. Если, будучи твердым, вещество имеет четко упорядоченную структуру, то при переходе к другим состояниям этот порядок нарушается. И в конце концов вещество превращается в ионизированный газ, в некую беспорядочную смесь равных по количеству положительных и отрицательных зарядов, то есть в плазму. Таким образом, цепочка смены состояния вещества получается вполне логичной. Но вот когда в плазму ввели частицы пыли, то они при определенных условиях стали накапливать такой заряд, который заставлял их выстраиваться в определенные структуры, подобные кристаллам. Формирование этих структур вызвано сильным межчастичным взаимодействием.

Необычные образования такого рода возникают в разнообразных условиях: в плазме высокочастотного электрического разряда, тлеющего разряда постоянного тока, при горении газообразных и твердых топлив, под воздействием ультрафиолетового и радиоактивного облучения.

Плазма с частицами существует не только в лаборатории – она широко распространена в природе (планетарные кольца, кометные хвосты, межзвездные облака) и находит применение в технике (установки для плазменного травления при производстве микросхем в электронике, плазмохимические реакторы, различные энергетические установки).

Существенным препятствием для исследователей пылевой плазмы в земных условиях является сила тяготения, под действием которой объемная картина превращается в плоскую.



Установка «Плазменный кристалл-3 Плюс» значительно усовершенствована по сравнению с установкой «Плазменный кристалл-3». В плазменной камере устранено влияние термофореза (явление движения аэрозольных частиц от горячих тел к холодным). Диаметр электродов увеличен до 6 см, диспенсеры (инжекторы пылевых частиц) вынесены на периферию, что дает возможность получать однородные пылевые структуры; число диспенсеров увеличено до шести, что позволяет варьировать диаметр пылевых частиц в широком диапазоне от 1 до 15 микрон. Используются два газа – аргон и неон. Введен новый генератор функций для наложения синусоидальных, прямоугольных и треугольных импульсов, что дает возможность выполнять новые исследования по внешним воздействиям. Три видеокамеры с различным увеличением обеспечивают прием информации о распределении пылевых частиц во всем экспериментальном пылевом объеме. Четвертая видеокамера позволяет получить информацию о свечении плазмы.

Между тем на борту космической станции – невесомость, а значит условия самые благоприятные. Так родился эксперимент «Плазменный кристалл». Его научным руководителем стал академик РАН Владимир Фортов, директор Института теплофизики экстремальных состояний.

«Плазменный кристалл» – тема не новая. Впервые такой эксперимент проводился еще в январе 1998 г. на станции «Мир». Первоиспытателями были Анатолий Соловьёв и Павел Виноградов. Но на «Мире» были сделаны только первые шаги. На более серьезные исследования не хватало средств. К счастью, оказалось, что аналогичные работы проводятся в Германии в Институте внеземной физики Общества Макса Планка под руководством директора этого института Грегора Морфилла (Gregor E. Morfill). В результате совместной работы российских и немецких ученых появилась новая усовершенствованная установка «Плазменный кристалл-3», которую отправили уже на МКС.

Сегодня на борту станции работает установка следующего, уже четвертого, поколения – «Плазменный кристалл-3 Плюс» общей массой 86.43 кг. Она была доставлена на МКС в конце декабря 2005 г. на грузовом корабле «Прогресс М-55».

Конструктивно экспериментальная аппаратура состоит из двух частей:

① экспериментального блока («ПК-3 Плюс ЭБ»);

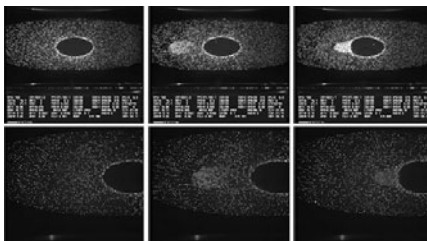
② аппаратуры Telescience («ПК-3 Плюс ТС»).

Экспериментальный блок представляет собой герметичный контейнер, оснащенный электрическими и вакуумными разъемными





▲ Видеоизображение плазменно-пылевой структуры с монодисперсными частицами диаметром 3,4 мкм, полученное камерой общего вида. Давление аргона 60 Па



▲ Проникновение пылевого облака из частиц меньшего диаметра в структуру из смеси частиц большего диаметра. Верхний ряд – камера общего вида. Нижний ряд – камера высокого разрешения. Основные частицы – 14,9 и 9,19 мкм, частицы в облаке – 3,4 мкм, давление аргона – 60 Па

для подсоединения к служебным системам МКС. В контейнере находится экспериментальное оборудование, электроника и компьютер.

Аппаратура Telescience – это компьютер с блоком видеозаписывающих устройств, который позволяет сохранять цифровую и видеоинформацию. Эта аппаратура подсоединяется к экспериментальному блоку. Для сохранения цифровой информации использу-

▼ 5 января Юрий Лончаков провел образовательный эксперимент «МАТИ-75», в ходе которого продемонстрировал эффект памяти формы у клеточного полимерного материала – поропласта



ется USB-флешка. Хранение видеоинформации осуществляется на жестких дисках.

Интересно, что пылевые кристаллические структуры и все процессы, которые происходят в них, можно наблюдать невооруженным глазом.

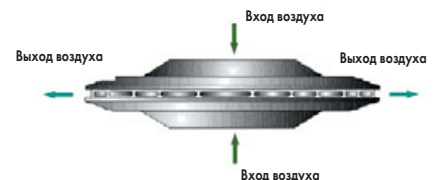
Исследование плазменных пылевых структур является одним из приоритетных направлений Российской академии наук. Успех эксперимента может привести к решению ряда фундаментальных и прикладных задач современных технологий, изучения свойств обычных кристаллов, моделирования газопылевых облаков в космосе. Среди возможных прикладных результатов эксперимента специалисты называют создание компактных и мощных ядерных источников питания (ядерная батарея со сроком службы 30–40 лет мощностью 10–20 кВт и коэффициентом полезного действия около 30%), «пылесоса» для направленного обезвреживания радиоактивных выбросов, а также разработку технологий выращивания в невесомости искусственных алмазов.

Эксперименты на установке «Плазменный кристалл-3 Плюс» будут продолжены, а в конце 2009 г. планируется доставить и разместить в модуле МИМ-2 комплект аппаратуры «Плазменный кристалл-4».

«Летающая тарелка» на орбите

29 января в сеансе телевизионной связи бортинженер МКС Юрий Лончаков наглядно показал, как проводится эксперимент «Физика-ЛТ» (диск «Летающая тарелка»), который является составной частью комплексного проекта «Физика-Образование».

Цель эксперимента – демонстрация действия основных физических законов движе-



▲ Схема устройства «Летающая тарелка»

ния при вращении геометрически симметричного тела – эллипсоида – в условиях невесомости.

На сеансе связи в ЦУПе присутствовали постановщики эксперимента – учащиеся и выпускники Московского лицея информационных технологий №1537. Ведь именно ребята из лицея совместно со специалистами корпорации «Энергия» подготовили «Летающую тарелку».

«Тарелка» сделана на основе двух компьютерных вентиляторов, которые по оси засасывают воздух, а по периферии с ребра выбрасывают его. В аппарате установлены специальные жалюзи, позволяющие направлять поток и по радиусу, и тангенциально (под углом 90° к радиусу) – иными словами, тарелка может вращаться и просто парить, то есть зависать в невесомости. Ее размеры 180×220×80 мм, а вес всего 2 кг.

Если у аппарата сместить центр масс, установив на его ребре дополнительные грузики, он при вращении будет колебаться, описывая коническую поверхность.

В ходе эксперимента велась видеозапись поведения диска в пространстве отсека

Комплексный эксперимент «Физика-Образование» состоит из трех разделов:

1. «Физика-ЛТ» – демонстрация действия основных физических законов движения в условиях невесомости.

2. «Физика-Фаза» – исследование процесса полного разделения фаз газожидкостной мелкодисперсной системы в условиях невесомости под воздействием диффузии и сил поверхностного натяжения жидкости.

3. «Физика-Отолит» – демонстрация моделирования процессов передачи движений и воздействий на вестибулярный аппарат в условиях микрогравитации.

Новизна экспериментов заключается в том, что предполагается не только продемонстрировать на простых примерах действие основных физических законов, но и показать некоторые неочевидные явления, которым пока невозможно дать простое физическое объяснение.

Сообщения

◆ 5–8 января Финк и Магнус провели монтаж в Лабораторном модуле стойки CIR для изучения процессов горения в невесомости и установки MDCA для сжигания капель горючих жидкостей. Первый тест CIR состоялся 22 января. – И.Л.

◆ 8 января Майкл и Сандра установили вторую индивидуальную каюту CQ на место №5 по правому борту модуля Node 2. – И.Л.

◆ 13 января Лончаков провел эксперимент по самораспространяющемуся высокотемпературному синтезу (ТХН7, СВС) с фотосъемкой и видеозаписью. – И.Л.

◆ 17 января зафиксирован отказ навигационно-вычислительного модуля НВМ1 аппаратуры спутниковой навигации АСН российского сегмента. Из четырех НВМ в работе остался только один. – И.Л.

◆ 19 января экипаж МКС отметил за работой американский национальный праздник – День Мартина Лютера Кинга, борца за права афроамериканцев. Выходного дня в честь праздника у космонавтов не было, как и по случаю инаугурации нового президента 20 января.

На полугодовой полет одной экспедиции предусмотрено всего четыре праздничных нерабочих дня. Для экипажа МКС-18 это католическое и православное Рождество, Новый год и Всемирный женский день.

◆ 21 января космонавты продолжили подготовку к отстыковке от станции грузового корабля «Прогресс М-01М». Перед отстыковкой они загружают в корабль отработанное оборудование и мусор, в том числе старые космические «доспехи». Так, 19 января Лончаков подготовил к загрузке, а затем с помощью своего коллеги Финка закрепил в грузовике выработавший свой ресурс скафандр «Орлан-М» №25. Вместо старого скафандра космонавты в середине февраля получат еще один новый компьютеризированный «Орлан-МК».

◆ 23 января Сандра Магнус установила в модуле Destiny туалетную кабинку WNC, доставленную в ноябре на «Индеворе». 29 января была отмечена неожиданная индикация состояния дозирующего насоса. Замечание анализируется. – И.Л.

Сообщения

◆ 5 января перед завтраком Сандра Магнус начала измерение шума на станции с помощью переносных акустических дозиметров. Каждый космонавт должен будет носить датчик с микрофоном на воротнике рубашки в течение 24 часов пять раз за полет. Финк начал аналогичный эксперимент 12 января, а позднее к ним присоединился и Лончаков.

◆ 20–26 января ЦУП-Х провел тест канадского «ловкого» манипулятора SPDМ, включающий захват его манипулятором станции, подъем с места «стоянки» на модуле LAB и необходимые испытания. 28 января в целях поддержания навыков с манипулятором SSRMS работали Майкл и Сандра – они временно переставили его на узел PDGF на модуле Node 2, убедились в нормальной работе SSRMS с этой позиции и вернули его на узел PSGF-1 на мобильной базе.

◆ 22 января космонавты занимались инвентаризацией. Лончаков проверил контейнер медшкафа и сфотографировал его содержимое, а Финк навел порядок на американском сегменте. Магнус участия в хозяйственных работах не принимала. Единственная дама в коллективе «пакет чемоданы» – в конце февраля за ней прилетит шаттл «Дискавери», и Сандра после сдачи вахты своему сменщику, астронавту японского космического агентства Коити Ваката, отправится домой.

◆ 27 января Финк и Магнус начали новый цикл эксперимента InSPACE-2 по исследованию структуры парамагнитных агрегатов из коллоидных эмульсий.

◆ 27 и 28 января Юрий Лончаков провел большую часть своего рабочего дня в спускаемом аппарате «Союза ТМА-13» – он занимался техобслуживанием холодильно-сушильного агрегата. Юрий заменил неисправный вентилятор БВ1, который перестал нормально работать вскоре после стыковки «Союза». Еще 4 ноября Лончаков проверял, не мешают ли посторонние предметы его вращению, но дело оказалось в самом вентиляторе. Теперь, после замены, запасной вентилятор работает нормально.

◆ 29 января астронавты произвели подгонку американских скафандров для выходов с борта «Дискавери» (STS-119/15A).

В первые секунды контакта с МКС были сильные шумы. Но уже через несколько мгновений все находящиеся в зрительном зале услышали чуть приглушенный далекий голос Юрия Лончакова – бортинженера МКС-18:

– МКС на связи, как слышите меня, Тверь?... – Юрий, Евгения, три, Ирина, Семен, Семен (UEZISS, позывной ДДМ. – *Ред.*)... Дворец детей и молодежи... Слышим, Юрий, вас хорошо. Прием...

Но связь снова была прервана сильными шумами.

Сергей Трещёв настойчиво повторял позывной в микрофон, и через пять минут напряженного ожидания снова раздался голос Лончакова:

– Тверь, Тверь... Как слышите меня? Прием...

– Отлично слышим! Юрий, как вы, как самочувствие, настроение? Сейчас ребята начнут задавать вам свои вопросы.

– У нас все хорошо. Самочувствие хорошее, настроение рабочее. Готов поговорить с ребятами, – с этих слов и начался эфир с МКС. Школьники были в восторге, услышав голос космонавта.

Лончаков рассказал: «Обстановка на станции рабочая. Много науки, разных экспериментов. Нештатных ситуаций нет благодаря людям, которые готовили наш полет».

На вопрос, какие места ему больше всего нравятся рассматривать из космоса, бортинженер ответил: «Горы. Я люблю их фотографировать. Они везде разные».

«К своей работе на МКС отношусь как к серьезной работе, а не как к путешествию», – подчеркнул Лончаков.

К сожалению, задать свои вопросы успели не все. Станция вышла из пределов радиовидимости, и связь прервалась.

Продолжением встречи с космосом для ребят стал фильм Сергея Трещёва о жизни космонавтов на станции.

По словам С. Н. Самбунова, космонавтам очень нужна психологическая разгрузка: «Радиоволны, вопреки законам физики, передают все доброжелательные эмоции. Так было и сегодня». Он считает, что такие мероприятия «помогут молодежи задуматься о космосе, а космос – одна из лучших отраслей, которая гармонично развивает человека».

Первый радиосеанс из Твери с МКС прошел в апреле 2003 г.

▼ ФГБ «Заря» – это еще и большой склад. Юрий Лончаков и емкости для воды

Среди тем круглого стола «Космонавтика и культура», проходившего в рамках XXXIII Академических королевских чтений по космонавтике, поднимался вопрос о сравнительной эффективности научных экспериментов, проводимых на МКС и на станции «Мир». Первый заместитель генерального конструктора РКК «Энергия» Владимир Алексеевич Соловьёв так ответил на этот вопрос: «Эффективность и уровень научных исследований соотносить в высшей степени сложно. В свое время кто-то мне сказал: «На борту станции «Мир» вы угробили 80 т научного оборудования! На МКС сейчас мы имеем существенно меньше – примерно 10 т». Но измерять науку в тоннах глупо. Я должен сказать, что на международной станции научные исследования и эксперименты проводятся на совершенно иной технологической основе. Достижения прикладной математики и компьютерной техники позволяют существенно увеличить их отдачу.

Возьмем, к примеру, известный эксперимент «Плазменный кристалл», связанный с изучением структуры и проблем плазмы. Академик В. Е. Фортвов говорит: «Если мы разберемся с этим вопросом, энергии на Земле будет завалиться, поскольку примерно 70% материи в космосе находится именно в состоянии плазмы...» Так вот, на «Мире» отдача подобных экспериментов была крайне низка, поскольку низок был уровень техники и обработки информации.

Что касается сообщений СМИ о том, что экипаж комплекса большую часть времени занимается ремонтом и физкультурой... Во-первых – это тоже достижение: сейчас космонавты летают по полгода и возвращаются в полной кондиции, сами выходят из «Союза», даже после баллистического спуска...

Второе – насчет «ремонта»... Я бы сказал, что по большей части работы связаны с дооснащением станции. По ряду причин строительство МКС затянулось в 2–2.5 раза относительно плана. Серьезным тормозом стала гибель «Колумбии»: несколько лет экипаж станции состоял всего из двух космонавтов, МКС не достраивалась и использовалась не очень эффективно. Но нынешний уровень исследований вполне соответствует тому, что мы делали на «Мире», а с точки зрения достоверности и эффективности, я думаю, он даже выше!» – И. Б.

станции. В результате должен появиться научно-образовательный презентационный материал на компакт-диске. До этого на Земле будут осуществлены лабораторная обработка видеозаписей и анализ полученных результатов.

После демонстрации эксперимента лицеисты задали Лончакову ряд вопросов. Они касались не только проводимых научных исследований, но и практической организации жизни и быта в невесомости.

Школьники на связи с МКС

Сеанс прямой радиосвязи с экипажем МКС провели 27 января более 300 школьников Твери, собравшиеся во Дворце творчества детей и молодежи.

Вместе с ребятами на сеансе связи присутствовали и «космические» гости: Герой России космонавт Сергей Трещёв и Сергей Самбунов, правнук К. Э. Циолковского, действительный член Академии космонавтики, ведущий специалист РКК «Энергия». Техническое оснащение радиосвязи обеспечили тверские радиолюбители из объединения «Клуб-22».



А. Ильин.
«Новости космонавтики»

5 января Spacehab Inc. и РКК «Энергия» заключили соглашение о предстартовой подготовке российского Малого исследовательского модуля МИМ-1.

Модуль должен быть доставлен на орбиту в мае 2010 г. в ходе полета шаттла по программе STS-132. Модуль будет располагаться в хвостовой части грузового отсека и после стыковки шаттла со станцией будет перенесен на надирный стыковочный узел ФГБ «Заря» с помощью манипуляторов шаттла RMS и станции SSRMS.

«Мы полны энтузиазма, так как можем поддержать нашими возможностями и мощностями российский вклад в международную космическую программу», – сказал отставной генерал Ланс Лорд (Lance Lord), исполнительный директор компании Astrotech*. – Это сотрудничество способствует развитию международной кооперации».

Первоначально Малый исследовательский модуль-1 – Стыковочно-грузовой модуль (МИМ1-СГМ, его подробное описание опубликовано в НК №6, 2007, с.20–21) предназначался для обеспечения стыковки к ФГБ «Заря» кораблей «Союз» и «Прогресс» после вхождения в состав МКС американского Узлового модуля Node 3, а также для доставки на станцию различных гру-

Заключен контракт на подготовку к запуску модуля МИМ-1

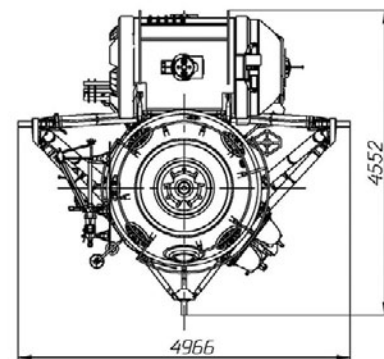
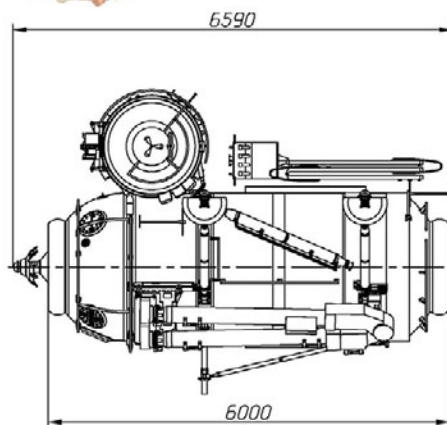


Рисунок РКК «Энергия»

зов. Однако на сегодняшний день принято решение об установке Node 3 не на надирный, а на левый стыковочный узел модуля Node 1.

Модуль МИМ1-СГМ изготавливается по контракту с NASA. Его проект разработан в начале 2006 г. В качестве основы для него используется корпус герметичного приборного отсека (ПГО) Научно-энергетического модуля

(НЭМ). Стартовая масса МИМ1-СГМ – 7900 кг (масса доставляемых грузов – 3200 кг); диаметр – 2.4 м; длина – 6.55 м.

На внешней поверхности МИМ-1 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.

* Astrotech Space Operations Inc. – дочернее предприятие Spacehab Inc. Обеспечивает проверку, перевозку, заправку, предстартовую подготовку и управление КА.

Изменения в отряде астронавтов NASA

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

В составе отряда NASA и астронавтов-менеджеров произошли очередные изменения. 5 декабря 2008 г. из NASA уволился астронавт-менеджер Карл Уолз. Теперь он будет работать в частном секторе.

Карл Уолз был зачислен в отряд астронавтов в январе 1990 г. и совершил четыре космических полета: специалистом полета в составе экипажей STS-51 (1993), STS-65 (1994), STS-79 (1996) и бортинженером 4-й основной экспедиции на МКС (2001–2002). В общей сложности Уолз провел в космосе более 230 суток. В июне 2003 г. он был переведен в категорию астронавтов-менеджеров и работал в штаб-квартире NASA в Директорате исследовательских (пилотируемых) систем.

16 января 2009 г. на сайте Космического центра имени Джонсона появилась информация о том, что в менеджеры переведены сразу четыре астронавта – Ли Морин, Джеймс Келли, Стивен Фрик и Майкл Гернхардт. Все они остались работать в Центре Джонсона, получив новые назначения.

Морин, Келли и Фрик – члены одного набора (16-я группа, которая была отобрана в апреле 1996 г.). Ли Морин совершил единственный полет в составе экипажа STS-110 (2002). С января 2005 г. он работал заместителем помощника государственного секретаря

р США (по здравоохранению, космическим и научным исследованиям), оставаясь при этом активным астронавтом. Теперь же Морин вернулся в Центр Джонсона и будет работать в Исследовательском отделении, занимаясь вопросами разработки кабины экипажа корабля Orion.

Джеймс Келли выполнил два полета в качестве пилота экипажей STS-102 (2001) и STS-114 (2005). Сейчас он стал руководителем отделения операторов связи в ЦУП-Х.

Стивен Фрик совершил также два полета: пилотом STS-110 (2002) и командиром экипажа STS-122 (2008). Перейдя в категорию менеджеров, он будет участвовать в работах по программе Constellation.

Майкл Гернхардт состоял в отряде астронавтов с марта 1992 г. и совершил четыре космических полета в составе экипажей STS-69 (1995), STS-83 (1997), STS-94 (1997) и STS-104 (2001). Он получил должность менеджера Лаборатории экологической физиологии. Кроме того, Гернхардт является научным руководителем программы по сокращению длительности десатурации и менеджером проекта малого лунного герметичного ровера.

В январе в число активных астронавтов вернулся Дэниел Бёрбанк. Он был зачислен в отряд в апреле 1996 г. и совершил два космических полета в составе экипажей STS-106 (2000) и STS-115 (2006). В январе 2007 г. Бёрбанк покинул отряд астронавтов, став профессором Академии Береговой охраны

США в Коннектикуте. В академии он преподавал астрономию, аэродинамику, статику и техническое проектирование. Вновь получив активный статус, Дэниел Бёрбанк, вероятно, может быть включен в один из последних экипажей шаттлов.

Таким образом, по состоянию на 31 января 2009 г. в отряде NASA состоят 87 активных астронавтов. Кроме того, астронавтами-менеджерами являются 30 человек.

Сообщения

- ◆ 16 января экипаж МКС-18 совершил двухчасовую обязательную тренировку по парированию разгерметизации станции. Цели упражнения:
 - ознакомить обитателей станции с местоположением аппаратных средств и положениями клапанов, используемых в чрезвычайных ситуациях;
 - отработать процедуры отключения аппаратных средств российского сегмента, а также совместные действия экипажа в нештатной ситуации;
 - получить отзывы и предложения космонавтов, которые возникают во время тренировки относительно действий экипажа и оборудования. В РС космонавты отработали весь эвакуационный путь выхода к надирному стыковочному узлу ФГБ, проверяя такие средства, как скафандры «Сокол», кусачки, огнетушитель, противогазы, справочники по нештатным ситуациям, а также настройки клапанов, закрытие и целостность резиновых прокладок люка и т.д. В американском сегменте был проведен осмотр противопожарных стенов и проверена готовность анализатора продуктов горения CSA-CP. – А.И.



Королёвские чтения

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»
Фото Н. Семёнова

26–30 января в Москве прошли XXXIII Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика С. П. Королёва и других выдающихся отечественных ученых – пионеров освоения космического пространства. Чтения были организованы Российской академией наук (РАН), Роскосмосом и Комиссией РАН по разработке научного наследия пионеров освоения космического пространства при поддержке Правительства Москвы и Ассоциации музеев космонавтики России. *НК* выступили информационным спонсором форума.

Работа Чтений проходила по 20 секциям различной тематики – от разработки научного наследия пионеров освоения космического пространства до космической биологии и медицины. Для автора данной статьи наибольший интерес представляла секция «История ракетно-космической техники», но он не смог на ней присутствовать – сам в это время выступал с докладом на круглом столе «Космонавтика и культура». В связи с этим пожелание на будущее организаторам мероприятия: немного «растянуть» работу Чтений во времени, чтобы можно было присутствовать на секциях и выслушать все интересующие доклады.

Секции работали на площадках МГТУ имени Н. Э. Баумана, в ГКНПЦ имени М. В. Хруничева и НПО имени С. А. Лавочкина. В рамках Чтений прошли круглые столы: «Роль космонавтики в развитии земной энергетики XXI века», «50 лет освоения Луны: взгляд на прошлое, настоящее и будущее», «О космических программах разных стран», «Глобальное потепление климата. Климатические катаклизмы. Культура человечества».

Участники Чтений ознакомились с выставкой «Живопись Творца», где были представлены фотографии, выполненные космонавтом Сергеем Крикалёвым с борта станций «Мир» и МКС.

В Чтениях приняли участие руководители и специалисты Роскосмоса, ЦНИИмаш, ИЦ имени М. В. Келдыша, КБОМ, Центра М. В. Хруничева, РКК «Энергия», НПО имени С. А. Лавочкина, ЦАГИ, ИСС имени М. Ф. Решетнёва, НПО «Молния», РНИИ КП, НПП «Звезда»

▲ Фото в заголовке: Президиум круглого стола «Космические программы разных стран»

и других ведущих предприятий и организаций ракетно-космической отрасли России, а также представители NASA, ЕКА, Украинского национального космического агентства и Национальной компании «Казакстан Гарыш Сапары» (Казахстан). Основными слушателями и участниками пленарных заседаний и секций по традиции были преподаватели и студенты вузов, представители Космических войск РФ и ветераны ракетно-космической отрасли.

На первом пленарном заседании, которым открылись Чтения, со вступительным словом выступил академик РАН, главный научный консультант РКК «Энергия» Б. Е. Черток. Был заслушан доклад «Космическая деятельность России. Состояние и перспективы». К сожалению, авторы доклада – руководитель Роскосмоса А. Н. Перминов, статс-секретарь Роскосмоса В. А. Давыдов, генеральный директор ЦНИИмаш Г. Г. Райкунов, директор организации «Агат» В. В. Алавердов – не смогли присутствовать на заседании из-за срочно созванной Коллегии Роскосмоса, и доклад представил заместитель генерального директора ЦНИИмаш Д. В. Ковков.

Генеральный директор, генеральный конструктор КБОМ И. В. Бармин выступил по теме «Основоположник советской «наземки». К 100-летию генерального конструктора ракетно-космических стартовых комплексов, академика В. П. Бармина», рассказав о своем отце.

Руководство и ведущие специалисты НПП ВНИИЭМ подготовили доклад «К 45-ле-

тию запуска первого отечественного метеорологического ИСЗ и 40-летию создания оперативной метеорологической космической системы «Метеор». Затем работа Чтений продолжилась в тематических секциях, где были представлены и обсуждены десятки сообщений.

Второе пленарное заседание включало доклады: «Космонавтика в XXI веке» Б. Е. Чертока, «Михаил Сергеевич Рязанский – главный конструктор космических радиоэлектронных систем, основатель и первый руководитель НИИ-885» К. В. Черевкова, «Главный конструктор российского воздушно-космического самолета. К 100-летию со дня рождения Г. Е. Лозино-Лозинского» В. А. Скорodelова и «Семен Михайлович Алексеев – организатор научно-производственно-го предприятия «Звезда» С. С. Позднякова.

Особый интерес вызвало прогностическое выступление Б. Е. Чертока, где отмечались ожидания человечества по освоению космического пространства и подводились итоги развития космонавтики к концу XX века. Ветеран советской и российской космонавтики рассмотрел национальные приоритеты и пути дальнейшего развития космической деятельности в различных странах мира, дав прогноз возможных достижений к концу XXI века. Борис Евсеевич не скрывал скепсиса относительно пилотируемых экспедиций на Луну и Марс: «Участники марсианской экспедиции проведут почти год в невесомости по дороге туда и сразу после посадки на Марс начнут готовиться к обратному, еще более рискованному полету. Ведь, в отличие от орбитальных станций, Земля оказать помощь «марсианам» не сможет. Амбициозная цель не оправдывает огромные затраты и риск».

По его мнению, России в космосе лучше сосредоточиться на решении прикладных задач, связанных с обеспечением национальной безопасности и решением социальных проблем. Поскольку ресурсы страны ограничены, то, скорее всего, она не будет в числе лидеров освоения Луны. Борис Евсеевич полагает: «Мне кажется, что Россия самостоятельно в ближайшие 20–25 лет не сможет построить [лунную] базу. Возможно даже, что Китай создаст свою базу лет на пять раньше России. Четвертым колонизатором Луны будет Индия».

О наиболее интересных докладах *НК* планируют рассказать в ближайших номерах.

▼ Борис Евсеевич Черток поделился с собравшимися своим видением дальних перспектив космической деятельности человечества





Эксклюзивный материал

Эстер Дайсон: «Интернет сделал жизнь россиян более эффективной»

Дублером Симоньи объявлена **Эстер Дайсон** (НК №11, 2008). В начале ноября 2008 г. она приступила к тренировкам в Звёздном городке. Мы встретились с Эстер и попросили ответить на несколько вопросов для нашего журнала.

– **Госпожа Дайсон, когда Вы впервые начали задумываться о космосе?**

– О, это было еще в детстве. Мой отец, физик Фримен Дайсон (Freeman Dyson, придумавший среди прочего «сферу Дайсона», позволяющую сверхцивилизации полностью использовать энергию своей звезды. – *Ред.*), занимался многими интересными проектами, в том числе и космическими. Например, это проект Orion по разработке космического корабля, работающего на ядерных импульсах. У него были контакты в NASA, он консультировался со специалистами по различным направлениям. Поэтому я всегда была в этой научно-фантастической «атмосфере» и почему-то никогда не сомневалась, что сама однажды полечу в космос... Я вообще об этом даже не думала, потому что считала, что это очевидно.

Затем, когда я стала старше, интерес к космосу у меня лишь усилился. В конце 1990-х многие мои друзья и коллеги тоже стали всерьез интересоваться космосом – это Джефф Безос, родоначальник и владелец amazon.com, основавший компанию Blue Origin, это Элон Маск, владелец ресурса PayPal, вошедший в космонавтику с компанией SpaceX... Их первые предприятия были очень успешные, и сейчас эти люди занимаются новым направлением – космическим...

– **Вопрос к слову: откуда Вы так хорошо знаете русский язык? (С улыбкой.)**

– (*Широко улыбается.*) Спасибо. Это все благодаря моему отцу. Он учился в Кембридже вместе с великими российскими математиками тех лет. А чтобы заработать деньги, переводил их труды на английский язык... Отец также принимал участие в нескольких научных конференциях в Советском Союзе.

В нашей семье к русским людям относились очень уважительно и с симпатией.

По этой причине я изучала русский язык в школе... Я всегда хотела посетить вашу страну. И в 1989 г. мне впервые удалось побывать в России. С тех пор я здесь регулярно бываю, много общаюсь с вашими программистами и бизнесменами из интернет-индустрии. Например, одним из тех, с кем я познакомилась, был Аркадий Волож, основатель поисковой системы Yandex. В настоящее время я являюсь членом наблюдательного совета этого интернет-холдинга, а также членом консультативного совета портала LiveJournal, группы компаний IBS Group, Terralink, UCMS Group и др.



▲ Маленькая Эстер с папой

– **Почему Вы приняли решение инвестировать средства в российские интернет-технологии?**

– Думаю, что развитие в России информационных технологий, связанных с Интернетом, имеет большую перспективу. И прежде всего речь идет не о таких крупных холдингах, как Mail.ru или Yandex, а о проектах более мелких, например сервис tutu.ru. Это портал, на котором можно посмотреть расписание движения электропоездов. Вот, например, из Звёздного городка до Москвы можно добраться либо на маршрутке, либо на электричке. И если маршрутки ездят довольно часто и расписание здесь не нужно, то с электричками проблема. Лет 10 назад, если вам нужно было куда-то ехать на поезде, вы приезжали на станцию и ждали. Полчаса, час, может, больше... Сейчас же все, что нужно, – это зайти на этот сайт и просто посмотреть расписание. Это очень удобно, экономит время. В Интернете довольно много и других информационных сервисов, подобных этому, на которых можно узнать, что, где и за какую цену можно купить. И это делает жизнь россиян более эффективной.

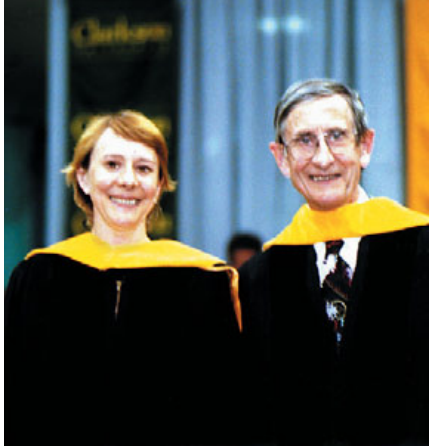
Я считаю, что россиянам не нужно сейчас придумывать новые поисковые машины

В преддверии запуска очередной экспедиции к МКС все внимание прессы, как правило, приковано к основному экипажу. На предстартовых пресс-конференциях в основном именно его членам задают вопросы и расспрашивают о программе полета. На этом фоне дублеры часто остаются в тени... И если у профессиональных космонавтов – дублеров остается шанс попасть в основной экипаж и слетать, то в случае с космическими туристами все неопределенно. Для того, кто дублирует туриста, будучи готовым в любой момент занять его штатное место в корабле в случае непредвиденных обстоятельств, этот опыт может так и не реализоваться в настоящем космическом полете. Так было, например, с Ником Халиком, который дублировал шестого космического туриста Ричарда Гэрриотта. Когда теперь у него появится возможность слетать в космос – неизвестно. А ведь это очень неординарные люди, которые многого добились в жизни, пользуются в своей сфере заслуженным авторитетом. Им есть что рассказать о себе...

26 марта стартует 19-я длительная экспедиция на МКС в составе Г. Падалки, М. Барратта и Ч. Симоньи. Последний станет «дважды космическим туристом», отправившись на орбиту второй раз в течение двух лет. Это будет беспрецедентный случай в истории частных полетов в космос и истории пилотируемой космонавтики вообще.

▼ На тренировках по выживанию вместе с Александром Самокутяевым и Олегом Скрипочкой





▲ Эстер Дэйсон и ее отец Фримен Дэйсон

или социальные сети. А вот GPS-сервисы, связанные с определением вашего местоположения, – это интересно и этого не хватает. Интернет как виртуальный мир становится все более реальным: все объекты физического мира получают уникальные метки, и благодаря множеству специальных сенсоров можно будет легко узнать, где вы находитесь, и любую интересующую вас информацию.

Например, весьма интересен российский интернет-проект Wi2Geo, который предоставляет сервис по обеспечению ориентации и навигации в городских условиях при помощи любого устройства, оснащенного WiFi или GPS. Точность и доступность предоставляемой информации здесь будут выше, чем в классических GPS-системах.

Интернет сейчас стал частью мировой экономики. И в условиях кризиса ведение бизнеса с его помощью становится очень привлекательным: в Интернете можно купить более дешевые товары, можно использовать Skype, чтобы сократить затраты на телефонию...

Или газеты электронных объявлений в Интернете... Это же гораздо дешевле, чем размещать объявления в обычных печатных изданиях, поэтому компании на этом могут сэкономить. И таких примеров можно привести много. Сейчас становится ясно одно: в выигрыше окажутся те фирмы, которые смогут предоставить выгодные предложения клиентам в непростое для экономики время.

– А в какие-нибудь космические проекты Вы вкладываете деньги?

– Да, ведь я увлечена космонавтикой. Я инвестирую в такие компании, как Space Adventures/Zero-G (они слились в одну компанию), Airship Ventures, Constellation Services, Icon Aircraft и др. Выбираю небольшие компании, которые предлагают что-то интересное, и помогаю им зарабатывать деньги, привлекать клиентов и т. д.

Кроме того, я вкладываю средства в частную аэрокосмическую компанию XCOR Aerospace, которая разрабатывает ракетоплан Lynx (НК № 2, 2009), – через год-два начнутся регулярные суборбитальные полеты туристов. Я приму участие в одном из двух-трех последних испытательных полетов Lynx перед тем, как запустить корабль «в серию». Вообще считаю, что сейчас существует много возможностей делать хорошую и полезную работу в сфере частной космонавтики.

А с 2005 г. я провожу ежегодную конференцию под названием «Flight School» для бизнесменов, которые интересуются авиацией и космонавтикой. В личном плане мне интересно, какими будут технологические решения для этих областей в ближайшем бу-

дущем, что нужно будет придумать и изобрести, чтобы осуществить задуманные планы.

– Как Вы относитесь к суборбитальным космическим полетам в целом?

– По сравнению с теми полетами, которые сейчас предлагает туристам Space Adventures, это дешевле, там будут другие требования, другая градация опасности... Но я бы не назвала этот выход за пределы атмосферы полноценным космическим туризмом. Лично я, например, не хочу испытать всего 3 минуты невесомости, «подпрыгнув» до высоты 100 км, и приземлиться на Землю. Я хочу ощущать невесомость минимум неделю, я хочу пробыть там достаточно долго, чтобы почувствовать себя нормально и поспать.

– Госпожа Дэйсон, в январе Вы принимали участие в тренировке по выживанию в лесу в рамках предполетной подготовки. Насколько это было сложно для Вас?

– Вообще, я хочу сказать, что, начав заниматься подготовкой к полету, я была поражена, насколько тесно связаны США и Россия в космосе, насколько мы друг от друга зависим... Раньше я не могла и подумать об этом.

Сложно было или нет? Скорее, нет. В первую ночь было довольно «тепло» – где-то около 0°C, а во вторую ночь было -15°C... Но наша одежда была очень теплой и сохраняла это тепло внутри. Я научилась поддерживать огонь, и это очень интересный процесс... Кстати, это можно сравнить с ведением бизнеса: тебе нужен небольшой огонь, чтобы разжечь костер, потом подбрасывать дрова, чтобы он горел, позаботиться о том, чтобы они были сухими, подумать, сколько у тебя их сейчас и сколько понадобится в будущем...

Большой проблемой для меня было храп нашего командира – я не могла уснуть (улыбается). Вообще могу сказать: не знаю, насколько я была полезна, как эти парни, но я пыталась быть таковой и делать все то, что мне говорят.

Что касается тренировок другого профиля, то мне, например, очень понравилось вращение на центрифуге. У меня было 8 г, секунд примерно 30... И я бы не сказала, что это уж настолько тяжело переносится... Ну а перегрузка в 4 г мне реально понравилась, это было весело...

Или кресло для тренировки вестибулярного аппарата... Все это очень похоже на то, что испытываешь в полете на невесомость... Это здорово... Хотя я должна сознаться, что однажды попросила прекратить тренировку до того, как закончилось время!

А вот барокамера меня не особо впечатлила. Находясь в ней, я начала читать книжку. Но в скафандре в вакууме довольно тяжело держать ее в руках, поэтому мне пришлось прекратить – и вместо этого у меня состоялся очень милый разговор с врачом через мой шлемофон.

– Как Вы думаете, если не в этот раз, то будет ли у Вас еще возможность полететь в космос?

– Думаю, что да. Только вот денег надо накопить побольше! (Смеется.) Чтобы быть не дублером, а уже в основном экипаже. Полечу ли я в космос со Space Adventures или с какой-нибудь другой частной компанией – в любом случае мои тренировки, которыми я сейчас занимаюсь, будут для меня очень полезными.

– ...Неужели полетите на первом коммерческом «Союзе» в 2011 г.?

– Кто знает! (Подмигнула.) Поживем – увидим...

– Есть ли у Вас еще увлечения, кроме Интернета и космонавтики?

– Меня очень интересует медицина, а точнее, генетика. Я вкладываю средства в компанию 23andMe, которая занимается исследованиями генома человека. Кстати, ее основателем является Анна Войциски, жена Сергея Брига – одного из основателей Google, который также собирается слетать в космос... В будущем медицина и Интернет тесно переплетутся между собой, и это направление получит большое развитие. Это видно уже сейчас.

Интервью подготовил П. Шаров
Фото из архива Эстер Дэйсон

▼ Отливка формы под ложементами



Опровержение

В НК №1, 2009 в статье С. Шамсутдинова «Казахстанский космонавт полетит на МКС в 2009 году» (с.33) говорилось: «...руководитель космического агентства Казахстана Талгат Мусабаев определен в качестве дублера для обоих кандидатов – Аимбетова и Аймаханова». Исходной информацией являлось сообщение информативного агентства «Центр-Азия» от 16.11.2008 («Отсчет пошел. В 2009 году в космос полетит уже третий казахстанец», автор – Мила Богданова; <http://www.centrasia.ru/newsA.php?st=1226802960>). В этом сообщении, как оказалось, содержалась недостоверная информация.

В редакцию НК поступило официальное заявление пресс-службы Казкосмоса: «Председатель Национального космического агентства Республики Казахстан Т. Мусабаев изначально не был определен дублером кандидатов А. Аимбетова и М. Аймаханова, а является их куратором, в функции которого входит отслеживание и контроль за ходом подготовки казахстанских космонавтов».

17 января в 21:47 EST (18 января в 02:47 UTC) со стартового комплекса SLC-37В станции ВВС США «Мыс Канаверал» расчетами Объединенного пускового альянса ULA (United Launch Alliance) был осуществлен пуск тяжелой PH Delta IV Heavy. Цель первого космического пуска 2009 г. (условное обозначение NRO L-26) – выведение на орбиту секретного спутника Национального разведывательного управления NRO, предназначенного, по всей видимости, для радиоэлектронной разведки с геостационарной орбиты.

Выдача информации о ходе полета была прекращена через 8 минут после старта, вскоре после первого включения двигателя 2-й ступени и сброса головного обтекателя. Позднее в тот же день пресс-служба Управления сообщила: запуск прошел безупречно, он посвящен памяти бывшего первого заместителя директора NRO Денниса Фицджералда (Dennis Fitzgerald), который вышел в отставку в апреле 2007 г. после 33 лет службы в разведывательном сообществе и скончался 31 декабря 2008 г. В свою очередь, ULA посвятила пуск памяти Кена Липтака (Ken Liptak), финансового директора отделения пусковых операций, который умер в мае 2008 г.

Запущенному аппарату было дано официальное наименование USA-202. В каталоге Стратегического командования США он получил номер **33490** и международное обозначение **2009-001A**.

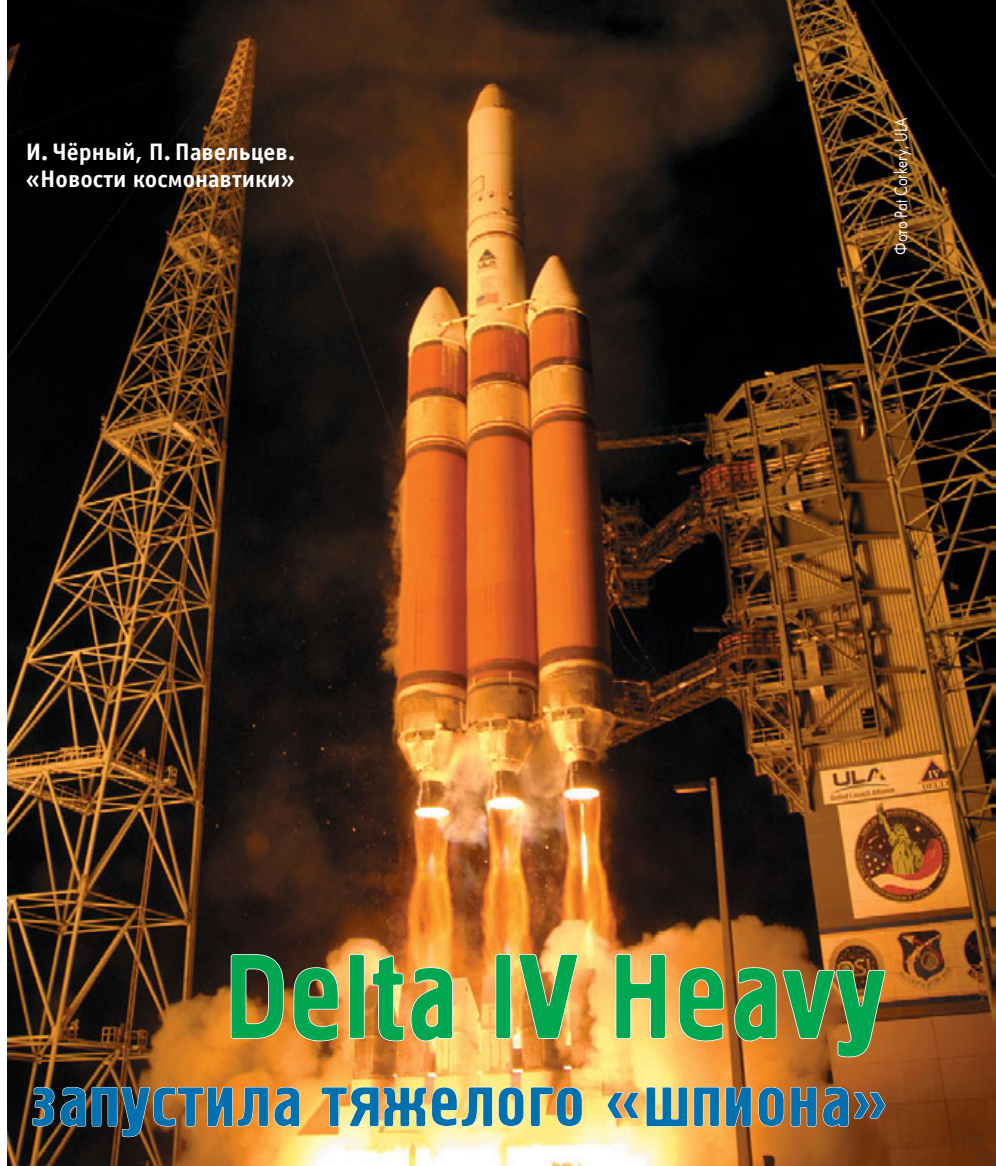
О назначении и параметрах орбиты спутника официально не сообщалось. Однако уже 20 января замечательный южноафриканский наблюдатель Грег Робертс обнаружил на околостационной орбите новый яркий объект, быстро дрейфующий к западу, и дал ему условный номер 91140. В результате последующих наблюдений и уточнений получены следующие параметры орбиты:

- *наклонение* – 2.98°;
- *минимальная высота* – 35945 км;
- *максимальная высота* – 38074 км;
- *период обращения* – 1499.1 мин.

Тед Молчан, неформальный руководитель международной сети независимых наблюдателей спутников, промоделировав параметры движения объекта «назад» во времени, установил, что 18 января в 07:58 UTC он находился в восходящем узле орбиты над точкой 96.4° в. д. Именно там и примерно в это же время должно было закончиться выведение КА в запуске NRO L-26 по стандартной трехимпульсной схеме. Орбита объекта значительно отличалась от синхронной, и Молчан предположил, что 91140 представляет собой верхнюю ступень носителя после маневра увода и слива остатков топлива.

12 февраля все тот же Робертс обнаружил и опубликовал через рассылку наблюдателей спутников SeeSat-L данные о появлении исключительно яркого объекта: от +2^m в начале сеанса наблюдений до +4.5^m в конце! В последующие дни объект уменьшил блеск до +6^m, оставаясь, тем не менее, среди самых ярких на геостационаре. По измерениям Робертса Молчан определил его орбиту и подтвердил очевидную догадку – это и есть USA-202:

И. Чёрный, П. Павельцев.
«Новости космонавтики»



Delta IV Heavy запустила тяжелого «шпиона»

- *наклонение* – 2.92°;
- *минимальная высота* – 35714 км;
- *максимальная высота* – 35936 км;
- *период обращения* – 1438.1 мин.

Анализ показывает, что спутник был отделен от ступени на почти синхронной орбите в районе точки 96° в. д. К моменту обнаружения он сместился к западу до 83° в. д. и, по-видимому, направляется в расчетную точку стояния.

Третья тяжелая

Этот пуск стал третьим по счету и вторым рабочим для тяжелой ракеты Delta IV Heavy. Первый испытательный полет PH состоялся 21 декабря 2004 г. и был не совсем удачным (НК №2, 2005, с. 17–20; НК №6, 2005, с. 48–49). Второй состоялся после неоднократных переносов 10 ноября 2007 г. (НК №1, 2008, с. 27–29); на орбиту был выведен КА DSP F23 системы предупреждения о ракетном нападении, недавно вышедший из строя.

Delta IV Heavy состоит из трех блоков СВС (Common Booster Core), на каждом из которых установлен мощный кислородно-водородный маршевый двигатель RS-68, и верхней ступени, выполняющей функции разгонного блока и оснащенной кислородно-водородным двигателем RL10-B-2 с системой многократного включения. Отличия третьей ракеты от второй были минимальны: усовершенствовали тепловой барьер, чтобы снизить до минимума проникновение несго-

ревшего водорода к двигательным отсекам первой ступени.

При запуске 17 января секретный спутник был закрыт трехстворчатым алюминиевым головным обтекателем (ГО) длиной 19.81 м и диаметром 5.08 м, созданным на базе имеющейся конструкции для PH Titan IV.

Суммарная стоимость носителя и спутника, по некоторым оценкам, превышала 2 млрд \$.

Стартовый комплекс SLC-37B на мысе Канаверал, построенный в 1960-е годы, использовался для восьми пусков PH Saturn I и Saturn IB. В конце 1990-х он был реконструирован и использовался в шести из восьми предыдущих пусков PH Delta IV. Еще две ракеты стартовали с комплекса SLC-6 на авиабазе ВВС Ванденберг в Калифорнии.

Производство и запуски PH Delta IV (как и «альтернативных» носителей Atlas V из семейства EELV) осуществляет консорциум ULA. Разработка, испытания и повседневные миссии осуществляются на предприятии в Денвере, шт. Колорадо. Носители производятся и собираются на предприятиях в городах Дикейтур (Алабама), Харлингген (Техас) и Сан-Диего (Калифорния).

Подготовка

Успешный старт 17/18 января стал завершением одного из самых длинных пусковых мафонов.

Запуск с обозначением NROL-26 входил в самый первый контракт на пусковые услуги по ракетам семейства EELV. Четыре года

назад, сразу после первого старта тяжелой «Дельты», он планировался на декабрь 2005 г. Старт многократно откладывался и переносился из-за проблем с обработкой носителя, из-за неготовности спутника или просто из-за того, что стоял в очереди после запуска DSP F23. Только за 2008 год его откладывали 10 раз!

В начале года старт намечали на 9 мая, и 26–27 марта ракету вывезли на старт – для примерки и пробного предстартового отсчета. Однако уже к началу апреля старт по просьбе заказчика отложили до 25 июля, в начале мая он «сбехал» на 10 сентября, а в начале июня – на 26 сентября. Ракета оставалась на старте, укрытая мобильной башней обслуживания; с ней работали, проводили пробные заправки. В начале сентября по просьбе заказчика запуск был отложен до 17 октября. Затем состоялся переносы на 16/17 ноября и 16/17 декабря.

При последней попытке стартовать в 2008 г. старт наметили на 19/20 декабря, однако уже 9-го стало известно, что он переносится на 11 января. Сообщалось, что этот последний перенос вызван аварией геостационарного КА DSP F23 (НК №2, 2009): проводилась срочная проверка нового аппарата и его линий управления на предмет отсутствия тех проблем, которые вызвали выход из строя спутника системы СПРН.

9 января было объявлено, что пуск состоится во вторник 13 января между 19:00 и 24:00 EST. За сутки объявили расчетное время старта – 19:49 EST. Однако ранним утром 13 января стало известно о переносе на сутки с целью восстановить поврежденную теплоизоляцию межступенчатого переходника. Попытка запуска 14 января сорвалась из-за неисправности предохранительного клапана на азотной магистрали, используемой для продувки баков носителя, что не позволило вовремя начать заправку. Старт отложили на 15 января, но ремонт клапана закончить не удалось, и последовал перенос на субботу 17 января. Пятницу было решено пропустить из-за неблагоприятных погодных условий.

Время старта каждые сутки сдвигалось на 4 минуты (при выведении на стационар это обычное дело), и 17 января пуск планировался уже на 19:33 EST. Однако и в этот день ракета не хотела улетать: дважды фиксировался сброс циклограммы и был риск очередного переноса. В 19:13, когда началась последняя 15-минутная задержка на отметке T-5 мин, была выявлена техническая неисправность, из-за которой пуск был отложен до 20:13. Всего за 60 секунд до старта – остановка. Разобрались, назначили пуск на 21:13, отвели часы на T-5 мин. Опять отбой – на этот раз за 4 минуты до пуска! И лишь тре-

тья попытка в 21:47 оказалась удачной. После задержки в общей сложности на 2 час 14 мин 725-тонная ракета наконец-то стартовала, открыв новый космический год.

Запуск

В момент T-5.5 сек были открыты главные клапаны окислителя, и двигатели трех ракетных блоков запущены и выведены на режим 102% от номинальной тяги для быстрого тестирования параметров. «Заневоливание» (удержание ракеты на стартовом столе при работающих на полной тяге двигателях) обеспечивалось 12 разрывными болтами. В случае, если бы до момента T-40 мсек в работе систем ракеты обнаружилась хотя бы одна проблема, двигатели можно было бы выключить и отменить старт.

Примерно на 55-й секунде полета двигатель среднего блока СВС был задресселирован до уровня 57% номинала, чтобы сохранить топливо для активного участка второй ступени. Правый и левый ускорители продолжали работать на тяге 102% до конца 4-й минуты полета, затем были переведены на 57% и еще через 5 сек выключились в соответствии с циклограммой. Два отделившихся боковых блока СВС упали в Атлантический океан.

Сразу после отделения боковых блоков двигатель центрального СВС снова был выведен на 102% номинала. На этом режиме он работал еще более полутора минут, «доедая» топливо, сэкономленное во время дресселирования, и к моменту T+342 сек выключился.

После отделения центрального блока был сброшен межступенчатый отсек и выдвинут сопловой насадок двигателя верхней ступени ракеты. RL10-B-2 был запущен и плавно вышел на номинальный режим. На отметке T+460 сек пришло сообщение о сбросе ГО. Сразу после этого прямая трансляция для представителей СМИ из центра управления была прекращена. О результатах мы уже знаем: первым включением RL10-B-2 головной блок был выведен на опорную орбиту, вторым – на геопереходную и третьим – на околоstationарную. После отделения КА был выполнен увод ступени и слив остатков топлива.

Завершив успешный запуск, специалисты ULA смогли перевести дух... «Этот первый пуск Delta IV Heavy для NRO – кульминация нескольких лет трудной работы, проведенных совместно заказчиками (NRO и ВВС), поставщиками [спутника] и группой ULA, – заявил Джим Спонник, вице-президент Альянса. – Мы ценим поддержку наших партнеров в достижении этого результата. Альянс рад вносить вклад в нашу национальную безопасность и продолжать крепкое партнерство с NRO. Мы ждем с нетерпением многих но-

вых запусков для NRO на ракетах Delta IV Medium, Delta IV Heavy и Atlas V».

Январский пуск стал 337-м по счету для PH семейства Delta начиная с 1960 г. и первым из четырех пусков PH Delta IV, намеченных на 2009 г. Следующей должна стартовать PH Delta IV Medium+ (4,2) с метеоспутником GOES-O – пуск запланирован на 28 апреля.

Спутник

Еще в день запуска Крейг Ково (Craig Covault), старший редактор сетевого издания spaceflightnow.com, объявил, что запущенный спутник представляет собой аппарат радиоэлектронной разведки массой 5–6 т, оснащенный оборудованием для прослушивания радиопередач при помощи развертываемой антенны диаметром до 350 футов (107 м). Этот аппарат призван расширить возможности США «прослушивать линии связи враждебных государств, таких как Иран, и террористических организаций, таких как Al Qaeda».

Месяцем раньше (и будучи еще специальным корреспондентом Aviation Week & Space Technology на мысе Канаверал) Крейг Ково писал, что на «Дельте» должен быть запущен с опозданием на три года «кусок совершенствованный геосинхронный спутник класса Orion».

В последний раз американский аппарат подобного назначения выводился на стационарную орбиту более пяти лет назад, в сентябре 2003 г. По случаю запуска USA-171 в НК №11, 2003 был опубликован подробный обзор двух конкурирующих и взаимно дополняющих программ спутниковой радиоэлектронной разведки США, реализуемых NRO и Агентством национальной безопасности (линия аппаратов Canyon – Chalet – Vortex – Mercury) с одной стороны и Центральным разведывательным управлением (линия Rhyolite – Aquacade – Magnum – Orion – Mentor) с другой. Считается, что первая из этих программ имела основной целью перехват радиообмена между пунктами управления и высшими звеньями управления Советской армии, и в первую очередь – в системе управления Стратегическими ядерными силами, а вторая – перехват телеметрической информации с баллистических ракет и ретрансляцию сигналов от американских агентов и от автоматических датчиков. В действительности же обе системы активно «залезали» и в огород соседей.

К какой же из двух линий принадлежит аппарат, стартовавший 17/18 января? Крейг Ково недвусмысленно высказался в пользу второй, «орионовской», и это предположение имеет под собой веские основания.

Дело в том, что к настоящему времени усилиями европейских, российских и неза-



висимых наблюдателей на геостационарной орбите обнаружено по крайней мере 46 объектов, стабилизированных по долготе (в некоторых случаях также и по широте) или совершающих движение в определенном диапазоне долгот, на которые Космическим командованием ВВС США не выдаются орбитальные элементы. Более того, все они иден-

тифицированы с определенными американскими КА, так что теперь имеется возможность отнесения вновь запущенного спутника к той или иной категории на основании орбитальных данных.

В НК №11, 2003 опубликована полная таблица пусков американских геосинхронных КА радиоэлектронной разведки. Ниже приве-

дены орбитальные данные по состоянию на 1 января 2009 г. на те из них, которые остаются стабилизированными и, следовательно, могут использоваться по назначению.

Спутник USA-202 по параметрам начальной орбиты точно соответствует последней из запущенных спутников типа Advanced Orion (известны также как Mentor). Как и все его предшественники, он выведен на почти круговую орбиту, в то время как спутники линии Vortex работали на вытянутых орбитах, совершая круговое или линейное движение относительно некоторой условной точки стояния.

Не вполне ясно, однако, является ли USA-202 четвертым экземпляром КА Advanced Orion, перешедшим на «Дельту» с «Титана» из-за прекращения эксплуатации последнего, или новым аппаратом, выполняющим тот же или еще более обширный комплекс задач.

Не помогает в решении этого вопроса и «любимый» аналитиками критерий – длина головного обтекателя. Спутники Mercury запускались на РН Titan IV под головным обтекателем длиной 76 футов, а аппараты Advanced Orion – под 86-футовым, в то время как в данном пуске Delta IV была оснащена «всего лишь» 65-футовым обтекателем. Однако на «Титане» верхняя ступень Centaur B размещалась целиком под обтекателем, в то время как на «Дельте» под ним находится только КА. И если вспомнить, что длина «Центавра» составляла около 29 футов, получается, что под относительно коротким обтекателем «Дельты» с большим запасом уместится любой из аппаратов, запускавшихся на «Титане».

Чарлз Вик (Charles P. Vick) полагает, что три аппарата Mentor (Advanced Orion) были созданы в рамках совместной программы NRO, АНБ и ЦРУ, объединившей обе линии развития геостационарных КА радиоэлектронной разведки. Однако это предположение никак не стыкуется с тем фактом, что три пуска спутников Mercury (Advanced Vortex) в 1994, 1996 и 1998 гг. наложились по времени на три старта «Менторов» (1995, 1998 и 2003).

В то же время заставляет задуматься тот факт, что серия Mercury пресеклась уже более десяти лет назад – она так и не была возобновлена после аварийного пуска 12 августа 1998 г. (НК №17–18, 1998). Поэтому сама гипотеза о создании единого аппарата для решения задач обеих программ выглядит вполне разумной и естественным образом объясняет отсутствие новых пусков в рамках линии Vortex. Такой спутник, стартовая масса которого может достигать 6000 кг, может заниматься как радиоперехватом и регистрацией телеметрических сигналов, так и мониторингом радиолокационных станций, то есть как радиоразведкой, так и радиотехнической. На «роль» организации, получающей, обрабатывающей и распределяющей его данные между 15 агентствами в составе Разведывательного сообщества США, аналитики «сватают» АНБ.

Если принять это предположение, возникает еще один вопрос: действительно ли USA-202 является первым спутником серии или же первым был USA-171, запущенный 9 сентября 2003 г.? Ответа на этот вопрос пока нет.

Европ. обозн.	Незав. обозн.	Обозначение США	Условное наименование	Параметры орбиты						Позиция	
				i	Hp, км	Ha, км	e	RAAN	АоР		
Семейство Canyon – Chalet – Vortex – Mercury											
UI026	90053	14675	1984-009A	Vortex 4	7.67°	31213	40361	0.10848	356.6°	284.4°	3.9°
UI018	90055	19976	1989-035A	Vortex 6	5.81°	31736	39884	0.09603	11.7°	219.8°	52.3°
UI008	90054	23223	1994-054A	Mercury 1	5.35°	35584	35992	0.00483	67.6°	202.4°	333.8°
UI073	90016	23855	1996-026A	Mercury 2	7.65°	33618	37959	0.05147	15.6°	176.7°	14.7°
Семейство Rhyolite – Aquacade – Magnum – Orion – Mentor											
UI097	90037	15543	1985-010B	Magnum 1	16.02°	35586	35989	0.00479	24.1°	241.7°	72.1°
UI136	нет	20355	1989-090B	Orion 2	13.65°	34673	36901	0.02642	55.7°	281.4°	90.5°
UI128	нет	23567	1995-022A	Adv. Orion 1	7.82°	35223	36348	0.01333	84.5°	347.6°	127.1°
UI074	90013	25336	1998-029A	Adv. Orion 2	7.77°	35566	36010	0.00526	10.6°	232.5°	44.7°
UI118	нет	27937	2003-041A	Adv. Orion 3	3.33°	35558	35988	0.00474	145.5°	139.1°	95.7°

Примечания

1. В первом столбце приведено обозначение, присвоенное объекту в Европейском классификаторе геостационарных объектов Р. Чока и Р. Йена (ESA. European Space Operations Centre. Classification of Geosynchronous Objects, Issue 11. By R. Choc and R. Jehn).
2. Во втором столбце приведено условное обозначение, под которым объект сопровождался сообществом независимых наблюдателей до весны 2008 г. В настоящее время сообщество сопровождает все объекты в таблице, за исключением UI128.
3. В третьем и четвертом столбце приведены номер и международное обозначение объекта в каталоге Стратегического командования США.
4. Идентификация объектов соответствует спискам Грегга Робертса и Майкла МакКантаса.
5. Параметры орбит приведены по Европейскому классификатору и включают наклонение, минимальную и максимальную высоту, эксцентриситет, прямое восхождение восходящего узла (RAAN) и аргумент перигея (АоР). В графе «Позиция» указана долгота восходящего узла.



23 января в 12:54:00 JST (03:54:00 UTC) с пусковой установки №1 стартового комплекса Йосинобу Космического центра Танэгасима стартовыми расчетами компании Mitsubishi Heavy Industries Ltd. при участии Японского агентства аэрокосмических исследований JAXA осуществлен пуск ракеты-носителя H-IIA (вариант 202, порядковый номер F15). Ракета вывела на круговую солнечно-синхронную орбиту КА дистанционного зондирования атмосферы Земли Ibusi и семь японских технологических и образовательных микроспутников.



А. Кучейко специально для «Новостей космонавтики»

Через 16 мин 01 сек после старта произошло штатное отделение спутника Ibusi. По данным JAXA, он был выведен на орбиту с параметрами (расчетные – в скобках):

- > наклонение – 98.0° (98.0°);
- > минимальная высота – 667.4 км (666.8);
- > максимальная высота – 684.8 км (683.2);
- > период обращения – 98.2 мин (98.2).

Начиная с момента T+24:21 и до T+49:21 с интервалами в 250 сек от ступени были отделены семь микроспутников: SDS-1, Sprite-Sat, SOHLA-1 (Maido-1), Sorunsat-1 (Kagayaki), KKS-1 (Kiseki), STARS-1 (Kukai) и PRISM (Hitomi).

Параметры орбит спутников и последней ступени PH, а также номера и международные обозначения, присвоенные им в каталоге Стратегического командования США, указаны в таблице. Высоты отсчитаны от сферы радиусом 6378.14 км.

Наименование	Номер	Межд. обозн.	Параметры орбиты			
			i, °	Hp, км	Ha, км	P, мин
GOSAT (Ibusi)	33492	2009-002A	98.03	662.5	679.0	98.22
SDS-1	33497	2009-002F	98.03	661.6	676.2	98.18
Sprite-Sat	33494	2009-002C	98.03	656.7	674.5	98.11
SOHLA-1 (Maido-1)	33496	2009-002E	98.03	652.3	674.4	98.06
Sorunsat-1 (Kagayaki)	33495	2009-002D	98.03	647.3	674.5	98.01
KKS-1 (Kiseki)	33499	2009-002H	98.03	644.1	674.2	97.97
STARS-1 (Kukai)	33498	2009-002G	98.03	640.1	674.2	97.93
PRISM (Hitomi)	33493	2009-002B	98.05	615.2	644.8	97.32
Ступень PH	33500	2009-002J	98.05	594.9	665.2	97.32

Еще 5 ноября 2008 г. МНЭ и JAXA объявили, что Комиссия по космической деятельности утвердила дату запуска Ibusi – 21 января 2009 г. За двое суток до этого срока был объявлен перенос на день из-за неблагоприятного прогноза погоды (мощная облачность с электрической активностью). Вечером 20 января старт был отложен еще на сутки, на 23 января со стартовым «окном» с 12:54 до 13:16 JST, и на этот раз состоялся по графику.

В первом сеансе через австралийскую станцию Перт в 04:14 UTC операторы КА Ibusi подтвердили успешное раскрытие панелей солнечных батарей (СБ). В ходе сеан-

са в 13:59 UTC через станцию Маспаломас на Канарских островах было установлено, что аппарат успешно построил заданную ор-

битальную ориентацию. Остальные плановые операции начального этапа полета КА Ibusi были завершены 24 января в 07:15 UTC, и начался трехмесячный период орбитальных испытаний GOSAT и его целевой аппаратуры.

4 февраля аппарат приступил к коррекциям орбиты, имея целью выход на рабочую солнечно-синхронную орбиту с прохождением нисходящего узла в 13:00 местного времени и периодом повторного просмотра 3 суток (44 витка).

Первый космический исследователь парникового эффекта

Техническое название спутника Ibusi – GOSAT (Greenhouse Gases Observing Satellite – спутник для наблюдения парниковых газов). Собственное имя Ibusi («дыхание», «выдох») он получил по результатам конкурса: 11719 авторов назвали в общей сложности 3789 имен, причем 630 человек предложили Ibusi. Новое имя объявили задолго до старта – еще 15 октября 2008 г.

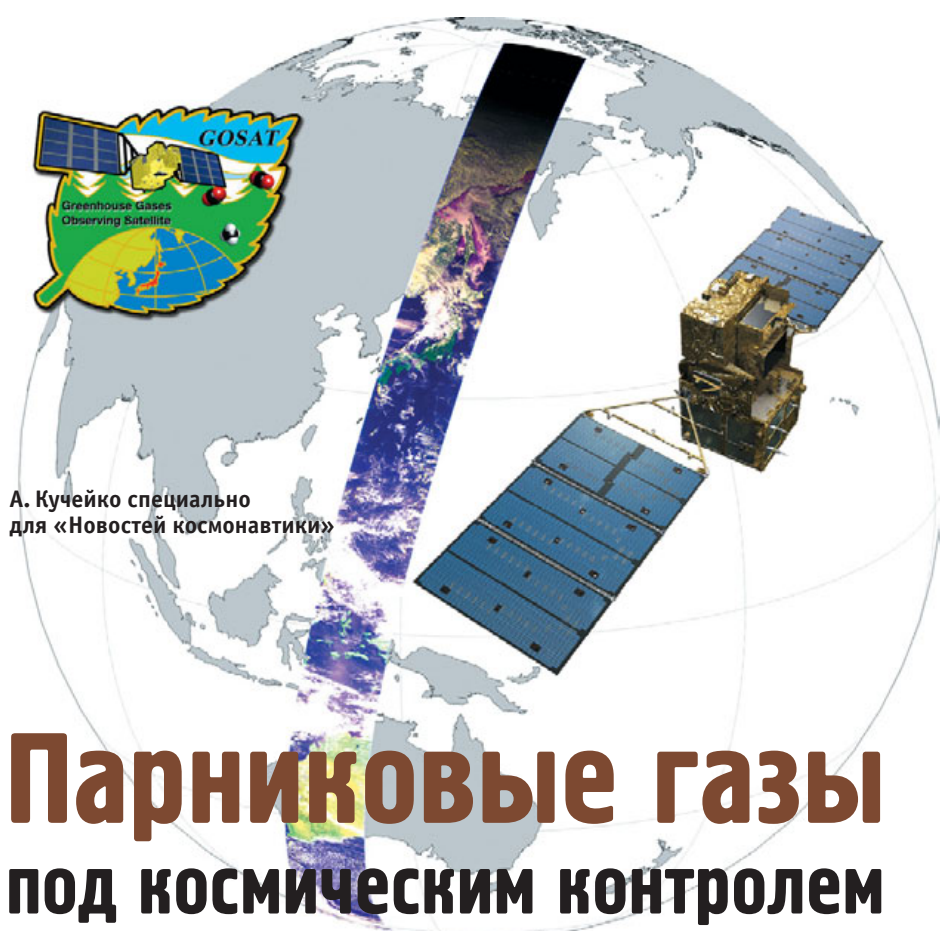
Проект GOSAT был утвержден в апреле 2003 г. Его руководителем стал Такаси Хамадаки (Takashi Hamazaki). Аппарат разработан совместно космическим агентством JAXA (спутник, датчики, запуск и эксплуатация) и Национальным институтом исследований окружаю-

щей среды NIES (National Institute of Environmental Studies – алгоритмы обработки данных и их использование). Разработку приборов профинансировало Министерство окружающей среды Японии. Общая стоимость программы разработки и запуска составила 388 млн \$.

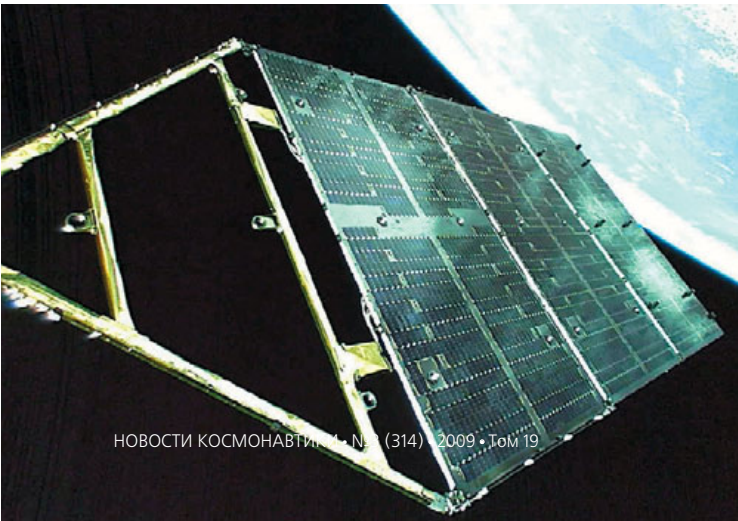
Спутник создан в рамках японской Программы наблюдения глобальных изменений GCOM (Global Change Observation Mission) и предназначен для измерения концентрации в атмосфере и изучения механизмов переноса углекислого газа CO₂ и метана CH₄, вызывающих парниковый эффект. Предполагается, что Ibusi станет инструментом для оценки источников и поглотителей парниковых газов на субконтинентальном уровне.

В декабре 1997 г. был принят и в феврале 2005 г. вступил в силу Киотский протокол, обязывающий развитые страны сократить или стабилизировать выбросы парниковых газов в 2008–2012 гг. по сравнению с уровнем 1990 г. Протокол ратифицировали более 160 стран, включая Россию (США и Китай не входят в это число).

Цель ограничений – снизить выброс шести типов парниковых газов, ответственных за повышение температуры атмосферы Земли, среди них – углекислый газ и метан. Самые серьезные ограничения наложены на страны Евросоюза (сокращение выбросов на 8%), Японию и Канаду (по 6%). Для контроля за соблюдением Киотского протокола Всемирная метеорологическая организация WMO и Программа ООН по окружающей среде UNEP предложили создать международную систему глобальных климатических наблюдений GCOS (Global Climate Observation System). Система включает наземные и космические датчики, и GOSAT стал первым специализированным спутником, созданным для контроля выбросов парниковых газов.



Парниковые газы под космическим контролем



За время работы он проведет измерения над 56000 равномерно распределенными точками земной поверхности. Для сравнения: существующая сеть наземных и самолетных обсерваторий насчитывает всего 338 точек.

Аппарат разработан компанией Mitsubishi Electric Corporation и состоит из модуля полезной нагрузки и модуля служебных систем. Габаритные размеры корпуса КА – 2.0×1.8×3.7 м, общая масса 1750 кг (в том числе ПН – 391 кг). Электропитание обеспечивают две панели СБ размахом 13.7 м и мощностью 3.8 кВт (в конце срока эксплуатации), а также четырех пар никель-кадмиевых аккумуляторов суммарной емкостью 35 А·ч.

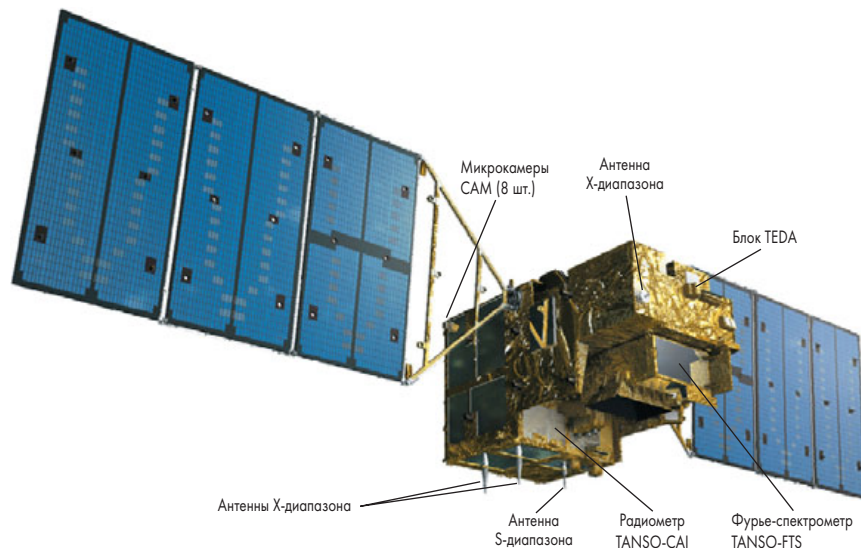
На спутнике размещены датчики и исполнительные устройства подсистемы трехосной ориентации и стабилизации, двигательная установка на гидразине с четырьмя двигателями тягой 20 Н и восемь по 1 Н, бортовая система управления и обработки данных с запоминающим устройством емкостью 48 Гбайт, аппаратура командно-телеметрической системы с радиолинией S-диапазона частот (скорость передачи команд 2 кбит/с, телеметрии – 30 кбит/с), аппаратура передачи научной информации по высокоскоростной радиолинии в X-диапазоне частот со скоростью 120 Мбит/с непосредственно на станции приема или через спутник-ретранслятор DRTS (Kodama). Расчетный срок эксплуатации КА – пять лет.

Основной научной аппаратурой КА является приборный комплекс TANSO (Thermal and Near Infrared Sensor for Carbon Observation – датчик для наблюдения углерода в тепловом и ближнем ИК-диапазоне), размещенный на надирной части спутника и ориентированный в центр Земли. В его состав входят инфракрасный Фурье-спектрометр TANSO-FTS (Fourier Transform Spectrometer) и дополняющий его спектрометр TANSO-CAI (Cloud and Aerosol Imager) для наблюдения облачности и аэрозолей.

Фурье-спектрометр TANSO-FTS создан по заказу японской компании NEC Toshiba канадским филиалом компании ABB Bomem Remote Sensing Group на базе спектрометра ACE-FTS канадского исследовательского КА SciSat-1, запущенного в 2003 г. Прибор массой 250 кг потребляет 310 Вт и имеет размеры 1.2×1.1×0.7 м.

В состав инструмента входят двухосный оптико-механический сканер, оптическая часть, интерферометр и фокальная решетка детекторов, работающих в четырех участках спектра (видимый, коротковолновый, средневолновый и тепловой ИК). Спектрометр обеспечивает сканирование с высоким спектральным разрешением и широким спектральным охватом отраженной и излученной энергии поверхности Земли и атмосферы.

Сектор сканирования ограничен углами ±35° поперек трассы и ±20° вдоль нее. Мгновенное поле зрения прибора – 10.5 км, мак-



симальная ширина полосы захвата – 790 км. Съемка ведется в одной, трех, пяти, семи или девяти точках поперек трассы со смещением от 88 до 790 км вдоль нее. На построение одной интерферограммы требуется 1, 2 или 4 сек.

Радиометр TANSO-CAI обеспечивает измерения в ультрафиолетовом, видимом и коротковолновом ИК-диапазоне для коррекции помех, вносимых облаками и аэрозолями в показания Фурье-спектрометра. Прибор имеет полосу захвата шириной 1000 км при лучшем, чем у FTS пространственном разрешении – от 0.5 до 1.5 км.

Радиометр TANSO-CAI состоит из оптического и электронного блоков, масса прибора составляет 40 кг, потребляемая мощность – 100 Вт, габаритные размеры – 0.5×0.4×0.5 м.

Радиометр TANSO-CAI	Номер спектрального канала			
	1	2	3	4
Центральная длина волны, мкм	0.380	0.674	0.870	1.620
Ширина спектра, нм	20	20	20	90
Пространственное разрешение, км	0.5	0.5	0.5	1.5
Число пикселей (поперек трассы)	2000	2000	2000	500

В результате наземной обработки рассчитываются концентрации CO₂, CH₄ и озона O₃ которые сопоставляются с данными наземных измерений. Помимо этого, определяются профили температуры, параметры солнечного излучения и т.д.

Комплекс TANSO позволяет определить содержание в атмосфере CO₂ и CH₄ (в тоннах на квадратный километр поверхности) в дневное и ночное время с пространственным разрешением от 100 до 1000 км и с относительной погрешностью 1% для углекислого газа и 2% для метана, а также исследовать их распределение по высоте и снизить вдвое ошибку определения годового прироста CO₂. Разработчики ожидают, что благодаря высокой чувствительности датчиков GOSAT японские ученые смогут обнаруживать даже утечки природного газа на трансконтинентальных магистральных газопроводах.

Дополнительной ПН являются блок датчиков измерения параметров окружающей среды TEDA (Technical Data Acquisition Equipment), включающий четыре детектора легких заряженных частиц LPT (Light Particle Telescope) для измерения энергии электронов, протонов и альфа-час-

тиц и детектор тяжелых ионов HIT (Heavy Ion Telescope).

В разных частях корпуса размещены восемь микрокамер CAM с диодами подсветки для наблюдения за состоянием КА на этапах сброса головного обтекателя, раскрытия СБ и орбитального полета. Изображения, получаемые с микрокамер, предполагается использовать для диагностики возникающих неполадок (например, из-за попадания микрометеоритов).

Прием и обработку научной информации осуществляет Центр наблюдения Земли EOC (Earth Observation Center) агентства JAXA в Хатояма (Япония), ведущей станцией управления и приема телеметрии является наземный пункт Свальбард (Шпицберген).

Предполагается, что доступ к данным GOSAT получат специалисты EKA, NASA и ученые других стран. Агентство JAXA планирует продолжить программу запусков спутников с целью наблюдать глобальные изменения на Земле.

Попутчики Ibuki

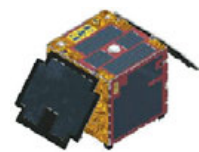
И. Лисов.
«Новости космонавтики»

Малый спутник-демонстратор SDS-1

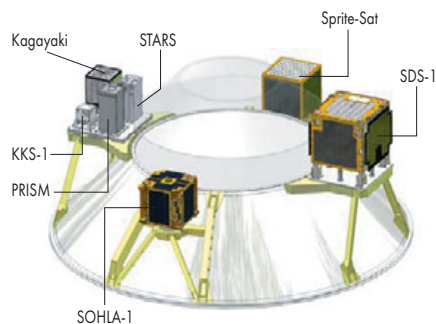
(Small Demonstration Satellite-1) разработан в Исследовательском центре новых технологий JAXA и предназначен для летной отработки новых частей, компонентов и материалов в целях повышения надежности японских спутников, а также для проверки квалификации и знаний молодых инженеров. При его создании использовался опыт разработки и летных испытаний микроспутника μ-Labsat-1, запущенного в декабре 2002 г. (НК №2, 2003) и проработавшего 3 года 9 месяцев.

Аппарат имеет форму параллелепипеда размером 0.70×0.70×0.60 м и массу около 100 кг. Электропитание обеспечивают солнечные батареи на корпусе и на двух откидных панелях, с которых снимается до 140 Вт. SDS-1 стабилизируется вращением со скоростью 3 об/мин относительно оси, ориентированной под 40° к направлению на Солнце.

SDS-1 несет три экспериментальных блока: ① Опытный сетевой модуль, построенный на высокоскоростном микропроцессоре-



Фурье спектрометр TANSO-FTS	Номер спектрального канала			
	1	2	3	4
Спектральный диапазон	Видимый (VIS)	КВ ИК (SWIR)	КВ ИК (SWIR)	СВ/тепловой ИК (MWIR/TIR)
Длины волн, мкм	0.758–0.775	1.56–1.72	1.92–2.08	5.5–14.3
Тип детектора	Si	InGaAs	InGaAs	PC-MCT
Калибровочные источники	Солнце, холодный космос, Луна, светодиод			Черное тело, холодный космос



ном устройстве, разработанном JAXA, и предназначенный для летной демонстрации сетевой технологии обработки данных;

② Многорежимный интегрированный транспондер MTP, объединяющий в одном корпусе командно-телеметрическую аппаратуру унифицированного S-диапазона (USB), устройство передачи данных в формате QPSK, функцию кодового разделения сигналов CDMA и аппаратуру межспутниковой связи с орбитальным ретранслятором DTRS с управляемым лучом SSA;

③ Перспективный 64-битный микропроцессор на 320 млн оп/с.

27 января JAXA объявило, что SDS-1 успешно прошел этап начальной проверки на орбите и переведен в стадию функциональных испытаний, которая продлится примерно месяц.

Вслед за SDS-1 предполагается создать и запустить еще два подобных спутника. Аппарат SDS-2 (массой также около 100 кг) должен нести экспериментальный звездный датчик, волоконно-оптический гироскоп и датчик болометрического типа для более крупного спутника. SDS-3 проектируется как аппарат массой около 20 кг, несущий термоэлектрический датчик на кварцевом микробалансе и болометрический датчик.

16 мая 2007 г. JAXA утвердило список из еще шести малых спутников, запускаемых совместно с GOSAT с целью «дать людям чувство близости к космосу». Все они были изготовлены в срок и выведены на орбиту.

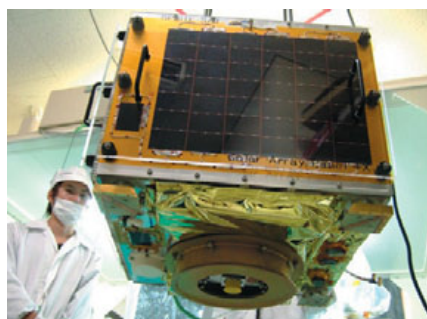
Микроспутник *Sprite-Sat* разработан преподавателями и студентами научного и технического факультетов Университета Тохоку при участии опытных консультантов из ISAS и Токийского университета с целью регистрации малоизученных электрических явлений в верхней атмосфере Земли – спрайтов (редкий вид молний на высоте 40–90 км, направленных снизу вверх, из верхней стратосферы в мезосферу), очень низкочастотных электромагнитных волн и гамма-вспышек земного происхождения, которые сопровождают подобные разряды. (Спрайты и земные гамма-вспышки были обнаружены сравнительно недавно – в 1989 и 1994 гг.)

Проектные работы были начаты в 2003 г., однако лишь летом 2008 г. удалось получить грант на 3.5 млн \$ для изготовления летного КА. За разработку КА отвечали научный руководитель, профессор кафедры геофизики Юкихио Такахаси (Yukihiro Takahashi) и менеджер проекта профессор Кадзюя Йосида (Kazuuya Yoshida). После успешного запуска спутник получил второе название *Rising*, созвучное имени японского бога грома и молнии Райджина.

Аппарат массой около 50 кг выполнен в форме параллелепипеда размером 0.50×0.50×0.45 м. В полете он стабилизируется с помощью штанги гравитационной стабилизации и двух магнитных исполнительных устройств.

На борту *Sprite-Sat* установлены две CMOS-камеры с различными цветными интерференционными фильтрами, ПЗС-камера с объективом типа «рыбий глаз», детектор гамма-лучей и приемник ОНЧ-радиоволн Стэнфордского университета (США). На аппарате также имеется измерительный комплекс TAMU (Tohoku-AAC MEMS Unit; трехкомпонентный магнитометр, акселерометр и блок обработки), изготовленный по микроэлектромеханической технологии шведской компании *Angstrom Aerospace Corp.*, и звездный датчик.

Научные задачи *Sprite-Sat* включают съемку спрайтов сверху, определение их горизонтальной структуры и связи с грозовыми облаками, получение статистики по их географическому распределению; одновременную высокоточную регистрацию спрайтов, земных гамма-вспышек и ОНЧ-колебаний для изучения их взаимосвязи. Данные передаются на Землю только в случае регистрации спрайта или гамма-вспышки. Приемные станции оборудованы в Университете Тохоку и в Кируне (Швеция).



Подобный комплекс исследований японцы проведут впервые в мире, опередив похожие проекты *Taranis* (Франция) и *ASIM* (Дания – ЕКА). Часть аппаратуры *Sprite-Sat* будет позднее доставлена на МКС для наблюдений в рамках проекта GLIMS.

Annapam SOHLA-1 получил свое название от группы малых и средних компаний в городе Хигасиосака, именующей себя *Astro-Technology Space Oriented Higashiosaka Leading Association* и возглавляемой Тисато Кобаяси (Chisato Kobayashi). После старта спутнику присвоено имя *Maido-1*. Цель его создания – приобретение опыта и развитие региональных компаний в ходе разработки прикладного спутника, осуществляющего наблюдение молний с орбиты. С целью реализации проекта JAXA передало промышленности ряд технических решений, разработанных и опробованных на КА *μ-Labsat-1*. В будущем на базе *SOHLA-1* может быть создан малый многоцелевой спутник.

Аппарат имеет форму, близкую к кубической с ребром 50 см, с двумя штангами, при массе около 50 кг. В полете спутник стабилизируется вращением. Фотоэлементы на арсениде галлия, смонтированные на боковых поверхностях «кубика», имеют выходную мощность 30–40 Вт. Кроме того, имеется никель-металлогидридная аккумуляторная батарея. На борту установлены восемь экс-

периментальных компонентов для следующих экспериментов:

- ❖ определение орбиты КА (JAXA);
- ❖ измерение параметров окружающей среды (JAXA);
- ❖ демонстрация развертываемой штанги (Университет Рюкоку);
- ❖ малая камера мониторинга (JAXA);
- ❖ студенческий солнечный датчик (Университет префектуры Осака);
- ❖ эксперимент по широкополосному измерению УКВ-импульсов (Университет Осаки);
- ❖ тестирование фотоэлементов типа CIGS (JAXA);
- ❖ тестирование 64-битного микропроцессора на 200 млн оп/с (JAXA).

Для определения орбиты КА оснащен доработанным коммерческим GPS-приемником и отражателем для лазерного зондирования. Бортовой передатчик работает на радиоловительской частоте 437.505 МГц. Станция управления развернута в Университете префектуры Осака.

Ассоциация *SOHLA* спроектировала аппарат *SOHLA-2*, основанный на технологии сборки из готовых панелей, каждая из которых выполняет функции определенной подсистемы и имеет механические, электрические и информационные интерфейсы с соседними панелями. Эта идея принадлежит Лаборатории Накасуга Токийского университета и носит название *PETSAT* (Panel Extension Satellite). Спутник *PETSAT/SOHLA-2*, собранный из восьми таких панелей, планируется также оснастить микродвигателем тягой 0.5 Н.

Микроспутник *Kagayaki* («Блеск») – детище компании *Sorun Corporation* (г. Токио). Аппарат создан в кооперации с Токийским университетом и компанией *Wel Research Co. Ltd.* Менеджер проекта – Хироси Саэгуса (Hiroshi Saegusa).

Стартовая масса КА – 28 кг. Корпус аппарата – параллелепипед 31×31×35 см с четырьмя дополнительными панелями солнечных батарей. Мощность системы электропитания – 15Вт. В системе ориентации имеется два магнитных исполнительных устройства и штанга гравитационной стабилизации оригинальной конструкции длиной более 2.5 м. Полная длина КА вместе со штангой – 3435 мм.

Штанга изготовлена из углепластиковой ткани и в стартовом положении намотана на катушку, а для перевода в рабочее состояние надувается. Вместе с нею раскрывается четырехугольное полотнище с отпечатками ладоней детей-инвалидов и неизлечимо больных ребятам, опекаемых компанией *Sorun*. Кроме того, аппарат будет передавать в радиоловительском диапазоне голоса детей, а сами они должны присутствовать на старте. Это основная социальная задача проекта.

Технические задачи – отработка автономной системы управления и устройства для движения штанги, измерение остаточного магнетизма КА на орбите, обнаружение частиц космического мусора, наблюдение и съемка полярных сияний с помощью камер, установленных на корпусе КА и на конце гравитационной штанги. Наконец, развернутый «парус» будет играть роль космического тормозного устройства, обеспечивающего сход КА с орбиты примерно через 30 лет после запуска.

Бортовой радиокomплекс имеет радиомаяк и передатчик на частоте 437.375 МГц и

командный приемник, работающий в диапазоне 144 МГц.

Образовательный наноспутник *KKS-1* (Kiseki) создан в Токийском колледже промышленной технологии. Активные участники разработки – студенты колледжа в возрасте от 15 до 22 лет. Техническое наименование расшифровывается как Kouku Kousen Satellite 1.

Масса КА – около 3 кг, размеры – 15×15×15 см. Ориентацию обеспечивают три малых маховика. Решаемые задачи: эксперименты в области трехосной ориентации КА, получение снимков земной поверхности с помощью бортовой CMOS-камеры и демонстрация работы твердотопливного микродвигателя, «поджигаемого» полупроводниковым лазером.

На аппарате установлен радиомаяк на 437.385 МГц и передатчик на 437.445 МГц. По состоянию на 3 февраля связи со спутником нет.

Пикоспутниковая система *STARS-1* (Kikai) состоит из двух соединенных тросом спутников массой 3.6 кг и 3.4 кг – «мамы»

(Ku) и «дочки» (Kai). В состыкованном состоянии они занимают объем 20×20×40 см. Каждый из спутников имеет форму параллелепипеда с двумя откидными секциями солнечных батарей. В системе ориентации используется по два магнитных исполнительных устройства.

Задачи проекта – провести эксперименты по управлению ориентацией тросовой космической системы, осуществить межспутниковую связь в стандарте Bluetooth с целью скоординированного управления натяжением троса и относительным движением «космического робота», а также провести съемку одного спутника («мамы») с другого («дочки») для популяризации этой разработки и пропаганды космической техники.

Проект *STARS-1* (Space Tethered Autonomous Robotic Satellite) реализуется в Лаборатории Номии Университета Кагава с 2005 г. Бортовая антенна и наземная станция управления созданы совместно с радиолюбителями. Управление и прием данных осуществляется в радиолюбительских диапазонах 144 и 430 МГц. Частоты маяков и передатчиков: 437.305 и 437.275 МГц; 437.485 и 437.465 МГц.

Пикоспутник *PRISM* (Hitomi) разрабатывался в Токийском университете под руководством профессора Синити Накасуга (Shinichi Nakasuga) начиная с 2002 г., первоначально под названием CubeSat2. По словам разработчиков, это первая попытка создания космической системы практического применения на базе наноспутниковой платформы. Отсюда и название, которое расшифровывается как Picosatellite for Remote Sensing and Innovative Space Missions.

При стартовой массе 8 кг и габаритных размерах корпуса 19×19×30 см спутник *PRISM* предназначен для съем-

ки поверхности Земли с разрешением от 10 до 30 м (!). Трехосная ориентация КА обеспечивается штангой гравитационной стабилизации и тремя магнитными устройствами. Изюминкой проекта является выдвигная конструкция телеобъектива, динамика которой отработывалась в двух полетах на неведомость в марте и сентябре 2007 г. Изображение регистрируется камерой NAC типа CMOS с кадром 1280×1024. Обзорная камера WAC служит для привязки детального снимка. Управление и прием данных и изображений осуществляются на частотах радиолобительского диапазона (маяк 437.250 МГц, передатчик 437.425 МГц).

Ракета-носитель и ближайшие планы

И. Афанасьев. «Новости космонавтики»

Для запуска спутника *Ibuki* была использована ракета *H-IIA* в модификации 202, оснащенная двумя твердотопливными ускорителями *SRB-A* и четырехметровым головным обтекателем модели 4S. Гибкость использования различных вариантов *H-IIA* обеспечивается навеской твердотопливных ускорителей двух номенклатур (два «толстых» *SRB-A* и различное число – от нуля до четырех – «тонких» *SSB*).

Носитель имеет первую ступень длиной 37.2 м, диаметром 4 м и массой 114 т, оснащенную кислородно-водородным двигателем *LE-7A* стартовой тягой 1098 кН и продолжительностью работы 390 сек. Ускоритель *SRB-A* длиной 15.1 м и диаметром 2.5 м имеет массу 77 т, стартовую тягу 2245 кН и время работы 60 сек.

Вторая ступень длиной 9.2 м, диаметром 4 м и стартовой массой 20 т оснащена кислородно-водородным двигателем *LE-5B* тягой 137 кН и временем работы 530 сек.

Ракета *H-IIA* способна выводить ПГ массой 2000 кг на геопереходную орбиту, 10000 кг на низкую околоземную орбиту наклонением 30°, 4000 кг – на ССО или 2500 кг – на отлетную траекторию.

Этот ключевой японский носитель имеет неплохую статистику: 14 успешных запусков из 15 выполненных, причем уже девять пусков начиная с февраля 2005 г. прошли успешно. Это позволило достичь надежности, сопоставимой с показателями европейских и американских конкурентов.

Разработка крупных японских носителей начиная с *N-I* (лицензионный вариант американского носителя *Delta*, 1975 г.) в значительной степени контролировалась Национальным агентством по аэрокосмическим исследованиям Японии *NASDA*, предшественником *JAXA*. Позднее агентство разработало носители *N-II*, *N-I*, *N-II* и *H-IIA*. Корпорация *MHI* играла важную роль в разработке каждой из этих ракет и сейчас является системным интегратором проекта *H-IIA*. Начиная с апреля 2007 г. компания занята во всех работах, имеющих отношение к *H-IIA*: от производства и запуска вплоть до передачи бизнеса в *JAXA*.

Космические планы *MHI* не исчерпываются созданием носителей. 12 января корпорация получила заказ от Корейского авиа-

космического научно-исследовательского института *KARI* (Korea Aerospace Research Institute) на запуск корейского многоцелевого спутника *Kompsat-3* (Korea Multipurpose Satellite-3). Это первый коммерческий контракт на запуск, полученный *MHI* от иностранного заказчика. Спутник будет доставлен из Кореи в Танзасиму морским путем. Пуск намечен на 2011 ф.г., который в Японии оканчивается 31 марта 2012 г.

Целью миссии *Kompsat-3* (*HK* №2, 2008, с. 55) является дистанционное зондирование Земли. Аппаратура этого спутника имеет более высокую разрешающую способность, чем у ранее запущенных *Kompsat-1* и *-2*. Одновременно с ним на ССО предполагается вывести спутник *GCOM-W*, принадлежащий *JAXA* и предназначенный для наблюдения процессов, связанных с водной поверхностью планеты.

Наряду с ценностью научной миссии *GCOM-W*, попутный запуск будет отмечен как важная веха для Японии. До этого события Стране восходящего солнца трудно было продемонстрировать, что отечественная ракета может быть конкурентоспособной на глобальном рынке пусковых услуг. Стати, представители *JAXA* сообщили, что агентство уже выбрало четыре дополнительных спутника для запуска в 2011 г.

Являясь одной из стран Большого космического клуба (11 февраля 1970 г. она запустила спутник *Ohsumi* собственным носителем *Lambda-4* с космодрома Утиноура), Япония последние годы стремилась выйти из тени Китая и занять место на глобальном рынке коммерческих пусковых услуг, на котором доминируют Россия, США и Западная Европа. Вдохновленная первым зарубежным заказом, компания *MHI* планирует расширить свою маркетинговую деятельность по продвижению пусковых услуг как на внутреннем, так и на внешнем рынке.

Представители корпорации с удовлетворением отмечают, что по стоимости *H-IIA* почти сравнялась с зарубежными конкурентами. Так, общая стоимость запуска КА *Ibuki* составила 8.5 млрд иен (примерно 93 млн \$) – это самое низкое значение за все время эксплуатации ракет серии *H-II*. Стоимость ракеты удалось сократить без снижения надежности запуска. «[Носитель] находится в ценовом диапазоне, полностью сравнимом с иностранными ракетами», – заявил Такаси Маэмура (Takashi Maemura), один из руководителей предприятия *MHI* в Нагое. Для сравнения: пуск российской ракеты «Протон», одного из основных конкурентов *H-IIA*, стоит сегодня от 7 до 9 млрд иен.

По данным сайтов *JAXA*, Г. Крамера, материалам международных конференций и *JCN Newswire*



И. Маринин, И. Лисов.
«Новости космонавтики»



«ЦИКЛОН» летит к Солнцу

К запуску КА «Коронас-Фотон»

Фото Ю. Иванова

30 января 2009 г. в 16:29:59.549 ДМВ (13:30:30 UTC) со второй (правой) пусковой установки площадки №32 Первого государственного испытательного космодрома Плесецк боевым расчетом 1-го Испытательного центра Космических войск России при участии специалистов КБТМ (Россия) и Государственного КБ «Южное» (Украина) со второй попытки был выполнен пуск РН «Циклон-3» (11К68 №45084701) с российским КА «Коронас-Фотон» (заводской номер 1385351535И).

Основная задача аппарата – исследование процессов накопления энергии и ее трансформации в энергию ускоренных частиц во время солнечных вспышек, изучение механизмов ускорения, распространения и взаимодействия энергичных частиц в атмосфере Солнца, исследование корреляции солнечной активности с физико-химическими процессами в верхней атмосфере Земли.

По данным Командного пункта Космических войск и Главного испытательного центра испытаний и управления космическими средствами (ГИЦИУ КС) имени Г.С.Титова, старт ракеты-носителя, выведение и отделение КА прошли в штатном режиме.

В 16:33 ДМВ «Циклон-3» вышел из зоны видимости средств связи космодрома. Отделение КА от третьей ступени ракеты-носителя произошло в 17:14 ДМВ вне зоны радиовидимости средств наземного комплекса управления России. В 18:03 ДМВ на втором витке КА «Коронас-Фотон» был принят на управление средствами ГИЦИУ КС.

Спутник выведен на так называемую квази-солнечно-синхронную орбиту, где он будет непрерывно освещаться Солнцем в течение длительных периодов времени – порядка 25 суток подряд, то есть на протяжении целого оборота Солнца вокруг своей оси.

Циклограмма выведения КА «Коронас-Фотон» (расчетная)	
Время, с	Событие
0.000	Отрыв от стартового стола
0.085	Контакт подъема
0.101	Включение прибора 11Л654М (начало выдачи программы тангажа)
114.703	Выдача команды на выключение маршевых двигателей РД-251 1-й ступени
118.359	Выдача команды на запуск рулевого двигателя РД-8Б6 2-й ступени
120.159	Выдача команды на его выключение
120.279	Разделение 1-й и 2-й ступеней
122.159	Выдача команды на запуск маршевого двигателя РД-252 2-й ступени
211.625	Выдача команды на сброс головного обтекателя
271.264	Выдача команды на выключение маршевого двигателя 2-й ступени
278.244	Выдача команды на выключение рулевого двигателя 2-й ступени
278.259	Разделение 2-й и 3-й ступеней
320.000	Выдача команды на первый запуск маршевого двигателя РД-861К 3-й ступени
413.453	Выдача команды на его выключение
2502.000	Выдача команды на запуск блока обеспечения запуска БОЗ
2600.000	Выдача команды на второй запуск маршевого двигателя 3-й ступени
2609.141	Выдача команды на его выключение
2639.153	Отделение КА от 3-й ступени РН

Расчетные параметры орбиты КА «Коронас-Фотон»			
Параметры	Переходная орбита (571.5 сек от старта)	Начальная орбита КА (на момент отделения)	Орбита КА в первом восходящем узле (4800.707 сек от старта)
Высота в апогее, км	569.106	558.129	568.795
Высота в перигее, км	183.799	543.364	551.148
Наклонение	82°28'44"	83°30'01"	82°30'19"
Аргумент широты	88°27'26"	224°37'40"	0°0'0"
Аргумент перигея	80°46'42"	145°15'24"	157°38'48"

В каталоге Стратегического командования США КА «Коронас-Фотон» присвоены номер **33504** и международное регистрационное обозначение **2009-003A**. Фактические параметры орбиты КА составили:

- наклонение – 82.48°;
- минимальная высота – 542.0 км;
- максимальная высота – 581.5 км;
- период обращения – 95.73 мин.

Для Космических войск этот пуск стал первым в 2009 г.

Пуск
Запуск КА «Коронас-Фотон» многократно откладывался по различным причинам. Долгое время изготовление КА тормозилось из-за недостаточного финансирования, а в течение 2008 г. шли сдвиги из-за неготовности научной аппаратуры. Наконец пуск был назначен на 29 января 2009 г.

Утро выдалось солнечным и морозным: минус 17 с ветерком бодрили. Ровно в 13:18 открылись ворота монтажно-испытательного корпуса, и через минуту оттуда выкатился аккумуляторный электровоз 11Т125*, который вывез из МИКа транспортно-установочный агрегат с ракетой «Циклон-3» с долгожданным аппаратом «Коронас-Фотон» под обтекателем. Необычно быстро состав проследовал мимо встречающих журналистов и скрылся в лесу. Скорость эшелона резко контрастировала с транспортировкой РН «Союз» или «Протон». Если первые двигались со скоростью не более 5 км/ч, то «Циклон» перевозился со значительно большей скоростью: на глаз примерно 10–12 км/ч. Через шесть минут состав вернулся по другому пути, промелькнул мимо и скрылся в лесу. В этот раз он вез ракету соплами вперед.

Мы переехали на стартовый комплекс и в ожидании космического эшелона успели его осмотреть. Комплекс состоит из двух старто-

* С. Кривоносова. *Стальной путь к звездам (ЖД-коллекция, №13)*. – М.: Железнодорожное дело, 2008.



Фото И. Маринина

Разработчики и изготовители:

- РН «Циклон-3» (11К68) – ГКБ «Южное» (руководитель – С. Н. Конохов, г. Днепропетровск, Украина);
- стартового комплекса 11П868 – КБТМ (руководитель – А. Г. Гончар, Москва, Россия);
- космического аппарата «Коронас-Фотон» – НИИ электромеханики (руководитель – А. Э. Хохлович, Истра, Московская обл., Россия);
- руководитель программы исследований и научной аппаратуры – Институт астрофизики МИФИ (директор – Ю. Д. Котов, Москва, Россия).

вых площадок, отстоящих друг от друга на расстоянии около 200 м. Само стартовое сооружение на вид очень простое: небольшой газоотводный канал, а над ним четыре штыря-опоры, на которые и устанавливается двухсоттонная ракета. Непосредственно перед стартовым сооружением расположен блок, куда подведены все разъемы системы заправки РН и телеметрии. Между стартовыми площадками находится технологический блок, а под поверхностью комплекса, в бункере, – пункт управления пуском. По периметру площадки расположены сооружения заправки горючим и окислителем, площадка нейтрализации транспортно-установочного агрегата, комплекс сжигания паров и промстоков, резервуары технической воды. Все сооружения, естественно, связаны между собой рельсовыми путями и автодорогами.

В 13:43 космический эшелон показался из леса. После разворота локомотив, управляемый офицером, очень медленно «надвинул» ракету на стартовый стол. В 14:13 все топливные магистрали РН были подключены к гидроразъемам стартового комплекса. Настала пауза. Эта пауза, или, по-другому, встроенная задержка, предусмотрена планом и дает возможность в случае возникновения нештатной ситуации произвести необходимые действия, что позволяет не задерживать пуск. Встроенная задержка продолжалась до 14:45, когда начался подъем ракетно-космического комплекса в вертикальное положение. И это за 1 час 45 минут до пуска! (РН «Союз» устанавливают на стартовый стол за двое суток, РН «Протон» – за пять.) Через 8 минут РН стояла на стартовом комплексе. Все было готово к заправке, и дежурные по старту предложили всем покинуть стартовый комплекс.

Вскоре началась заправка, которая в чистом виде занимает всего 15 минут. За это время в ракету перекачивается около 168 т топлива!

Нужно отметить, что все операции с ракетой проходят полностью автоматически с того момента, когда ракета, лежащая на установщике, подстыковывается к заправочным магистралям стартового комплекса и машинист покидает локомотив. Весь контроль автоматики осуществляется из бункера пункта управления. Боевой расчет имеет возможность вмешиваться в действия автоматики и управлять рядом операций вручную.

Несколько вопросов мы задали полковнику **Андрею Васильевичу Охлопкову**, заместителю начальника вооружения Космических войск, председателю Госкомиссии по пуску КА «Коронас-Фотон».

– На космодроме присутствуют представители Украины. Какова их роль в этом запуске?

– На этот пуск мы пригласили представителей Украины как разработчиков РН для осуществления авторского технического надзора за назначенными параметрами ракеты, так как ракета собрана из частей различной давности производства и не имеет гарантии.

– Какова особенность пуска?

– Эта ракета «Циклон-3» – последняя данного типа. В XXI веке она не имеет перспектив, поскольку разработана в начале 1970-х годов и ее автоматика устарела. Кроме того, она экологически не чистая. Россия взяла курс на использование РН отечественного производства, чтобы ее оборона не зависела от других государств. Поэтому мы с ней расстаемся без сожаления.

Что касается космического аппарата «Коронас-Фотон», то с него, я бы сказал, на-

чинается возрождение отечественной космической науки.

– Были ли проблемы с подготовкой пуска?

– Больших трудностей с подготовкой старта не было. Все мероприятия по поддержанию комплекса на вооружении выполнены полностью. Были небольшие проблемы в дополнительной перепроверке некоторых приборов для подтверждения их надежности. Все технические вопросы решены. Мы имеем заключение генерального конструктора КБТМ о продлении технического ресурса стартового комплекса.

– Пусков этой РН не было четыре года. Боевой расчет полностью обновился. Не чувствуется ли недостаток опыта?

– У нас действительно сменилось поколение, но у нас есть учебная ракета, на которой мы отработали транспортировку, перегрузку, перекладку с точки зрения обеспечения безопасной эксплуатации. Номера боевого расчета аттестованы и полностью готовы.

В течение 20 минут все переместились на наблюдательный пункт (НП), находящийся примерно в 2 км от старта. Оттуда за пуском наблюдали сопредседатели Госкомиссии по пуску – заместитель начальника вооружения Космических войск полковник А. В. Охлопков и заместитель руководителя Роскосмоса В. П. Ремишевский, а также руководитель пуска начальник космодрома генерал-майор О. В. Майданович, руководитель ЦЭНКИ А. С. Фадеев, руководитель КБТМ А. Г. Гончар, генеральный директор – главный конструктор ГКБ «Южное» С. Н. Конохов и другие.

Руководитель НИИЭМ А. Э. Хохлович, технический руководитель проекта – главный конструктор космического комплекса, заместитель главного конструктора НИИЭМ Р. С. Салихов, технический руководитель – главный конструктор комплекса научной аппаратуры, руководитель научной программы, директор Института астрофизики МИФИ Ю. Д. Котов, его заместитель В. Н. Юров и другие наблюдали за пуском с более безопасного расстояния.

Все шло нормально. Но за 3–4 минуты до назначенного времени напряженная тишина на НП была нарушена сообщением: «Нет дренажа окислителя второй ступени». Всеобщее молчание нарушили напряженные переговоры руководителя пуска Олега Майда-



Фото И. Маринина



Фото Ю. Исаева

новича с номерами стартового расчета. Через несколько минут все члены Госкомиссии выехали на стартовый комплекс. Стало ясно, что старта сегодня не будет.

Пресс-служба Космических войск сообщила: «В ходе проведения предстартовых проверок специалистами Космических войск была обнаружена техническая неисправность в системе заправки второй ступени ракеты-носителя компонентами ракетного топлива. В результате выяснения причин возникновения неисправности по рекомендации Государственной комиссии командующим Космическими войсками генерал-майором Олегом Остапенко было принято решение о переносе пуска РН «Циклон-3» на резервную дату – 30 января 2009 г.»

Командующий Космическими войсками О. Н. Остапенко рассказал по телефону корреспонденту *НК*: «Пуск предварительно отложен на сутки на то же время. В настоящий момент Госкомиссия разбирается в причинах недозаправки топливом второй ступени. Окончательное решение о дате и времени пуска примет Госкомиссия по результатам расследования и принятым мерам утром 30 января».

Уже ночью, несмотря на 20-градусный мороз, с ракеты было слито все топливо. Затем она была переведена в горизонтальное положение, а космический аппарат термостатирован. Все было готово к возвращению ракетного комплекса в МИК, но это не понадобилось.

После устранения обнаруженной неисправности автоматику запуска ракетно-космического комплекса привели в исходное состояние.

Утром 30 января Госкомиссия приняла решение провести пуск в 16:30 ДМВ, в то же время, что и планировали накануне. Старт прошел успешно.

Сразу после старта начальник космодрома генерал-майор Олег Майданович поблагодарил боевой расчет с успешным завершением работ и вручил ему денежную премию. Полковникам Александру Чистову, Илье Малкову, майору Эльнару Саматову были вручены именные часы от командующего Космическими войсками генерал-майора Олега Остапенко.

Последний «Циклон-3»

РН «Циклон-3» (11К68) разработана в середине 1970-х годов в ОКБ-586 (ныне КБ «Южное»; г. Днепропетровск, Украинская ССР) на базе МБР 8К69, к которой добавили специально созданную ампулированную третью ступень С5М на базе двигателя разработки КБ «Южное». Серийно выпускалась в 1977–1992 гг. на «Южном машиностроительном заводе» (ныне ПО «Южмаш») по заказу Минобороны СССР (*НК* №8, 2007, с.66-68).

«Циклон-3» – последняя РН, разработанная под совместным руководством генерального конструктора ОКБ-586 М. К. Янгеля и генерального директора «Южного машиностроительного завода» А. М. Макарова.

Стартовавшая РН «Циклон-3» была собрана в октябре 2008 г. по российскому заказу специально для запуска «Коронаса» из комплексуемых, изготовленных в разное время.

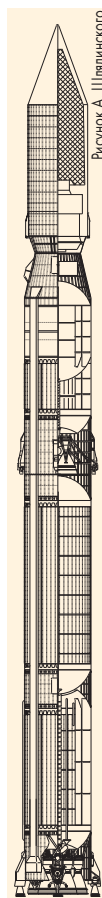
Первый пуск РН в рамках летно-конструкторских испытаний с эквивалентом полезной нагрузки, получившим название «Космос-921», состоялся 24 июня 1977 г.

До 12 февраля 1979 г. было проведено шесть испытательных пусков, в одном из которых (26.10.1978) был выведен на орбиту динамический макет перспективного метеорологического КА «Метеор» с малыми спутниками радиолобительской связи «Радио-1» и «Радио-2». В январе 1980 г. новый комплекс с ракетой-носителем 11К68 приняли на вооружение.

В дальнейшем с помощью этой РН вывелись на различные орбиты аппараты в интересах Министерства обороны, метеорологические КА «Метеор-2» (с 25.03.1982) и «Метеор-3» (с 27.11.1984), океанографические спутники «Океан-3», «Океан-03» и «Океан-01» (с 28.07.1986), а также научные КА «Ореол-3» (21.09.1981), «Ионосферная станция» (18.12.1986), «Интеркосмос-24» с чехословацким субспутником Magion 2 (28.09.1989), «Интеркосмос-25» и Magion 3 (18.12.1991), «Коронас-И» (02.03.1994), «Коронас-Ф» (31.07.2001), украинские аппараты «Січ» (31.08.1995) и «Січ-1М» с малым спутником «Микрон» (МК-1ТС, КС5МФ2, 24.12.2004). В качестве попутной нагрузки к отечественным КА были также запущены германские спутники Temisat (31.08.1993) и Tubsat-B (25.01.1994) и чилийский Fasat-Alfa, который не отделился от основного аппарата (31.08.1995).

Всего в 1977–2009 гг. было осуществлено 122 пуска этого носителя, из которых пять были аварийными и еще в двух орбита была нерасчетной. Выведены на орбиты и отделены 234 спутника, еще один не отделился и 15 были утрачены в аварийных пусках. Среди спутников – восемь иностранных КА, включая три украинских.

Подробное описание РН «Циклон-3» см. *НК* №2, 2001, с. 37-39.



Характеристики РН «Циклон-3»	
Стартовая масса без КА, т	185 т
Масса сухой конструкции РН в целом	11,2 т
Масса полезного груза (т), выводимого на орбиты с высотами и наклонением:	
200 км, 65°	4 т
200 км, 90°	3,6 т
3500 км, 65°	1,55 т
3500 км, 90°	1,27 т
Длина	39,27 м
Диаметр корпуса	3,0 м
Максимальная ширина	4,05 м
Горючее	НДМГ
Окислитель	АТ
1-я ступень	
Масса конструкции	6,365 т
Масса топлива	122,2 т
Длина	18,87 м
Диаметр корпуса	3,0 м
Диаметр головного обтекателя	2,7 м
Маршевый двигатель РД-251 (3 x РД-250) тягой (на земле/в пустоте)	250,66/280,22 тс
Удельный импульс (на земле/в пустоте)	269,6/301,4 сек
Рулевой двигатель РД-855 тягой (на земле/в пустоте)	30,27/34,76 тс
Удельный импульс (на земле/в пустоте)	254/292 сек
2-я ступень	
Масса конструкции	3,35 т
Масса топлива	49,1 т
Длина	11,15 м
Диаметр корпуса	3,0 м
Маршевый двигатель РД-252 тягой в пустоте	95,5 тс
Удельный импульс в пустоте	317,6 сек
Рулевой двигатель РД-856 тягой в пустоте	5,57 тс
Удельный импульс в пустоте	283 сек
3-я ступень	
Масса конструкции	1,4 т
Масса топлива	3,2 т
Длина	3,16 м
Диаметр корпуса	2,4 м
Маршевый двигатель РД-861 тягой в пустоте	8,33 тс
Удельный импульс в пустоте	317 сек



«Коронас-Фотон»

Запущенный аппарат – третий и последний в серии российских солнечных обсерваторий «Коронас» – предназначен для исследования внутренней структуры Солнца, солнечных вспышек и солнечно-земных связей. Это первый большой российский научный спутник, запускаемый после восьмилетнего перерыва. На него возлагаются огромные надежды: если «Коронас-Фотон» нормально заработает на орбите, появится больше уверенности в успехе следующих научных проектов – «Спектр-Р», «Фобос-Грунт» и т.д.

Два предыдущих спутника серии, «Коронас-И» и «Коронас-Ф», были изготовлены украинскими КБ «Южное» и «Южмашзаводом», запущены с Плеска 2 марта 1994 г. (НК №5, 1994) и 31 июля 2001 г. (НК №9, 2001) соответственно и весьма успешно работали на орбите. За создание комплекса научной аппаратуры этих аппаратов отвечал Институт земного магнетизма и распростра-

нения радиоволн РАН имени В.В. Пушкова (ИЗМИРАН).

Проект «Коронас-Фотон» реализуется в рамках Федеральной космической программы. Головной организацией по космическому комплексу «Коронас-Фотон» является ФГУП НПП «Всероссийский НИИ электромеханики с заводом имени А.Г. Иосифьяна». Разработчик и изготовитель КА – его бывший истринский филиал, а ныне ФГУП «НИИ электромеханики». Главный конструктор космического комплекса – заместитель генерального директора НИИЭМ Рашид Салихович Салихов. Аппарат изготовлен на конструктивной базе метеоспутника «Метеор-3М» (НК №2, 2002).

Научный руководитель проекта – директор Института астрофизики (ИАФ) Московского инженерно-физического института (МИФИ) Юрий Дмитриевич Котов. Технический руководитель и главный конструктор комплекса научной аппаратуры – замести-

тель директора ИАФ Виталий Николаевич Юров. МИФИ является головной организацией по использованию космического комплекса «Коронас-Фотон».

Управление полетом КА «Коронас-Фотон» осуществляет ЦУП ЦНИИмаш. Наземный комплекс управления создан ФГУП «НИИ точных приборов» на базе комплекса КА «Метеор-3М». За наземный комплекс приема, обработки и распространения целевой информации отвечает Научный центр оперативного мониторинга Земли НИИ космического приборостроения.

Стартовая масса КА «Коронас-Фотон» – 1920 кг, в т.ч. 600 кг – масса комплекса научной аппаратуры. Питание КА осуществляется от двух раскрываемых панелей солнечных батарей. Штатный режим ориентации – стабилизация вращением вокруг продольной оси, направленной на Солнце. Наведение оси на Солнце осуществляется с точностью лучше 5'; фактическая ориентация оси определяется с погрешностью 3'. Угловые скорости КА не превышают 0.005° в секунду. Текущее местонахождение спутника на орбите определяется с погрешностью ±1000 м вдоль орбиты и ±500 м по высоте и в боковом направлении. За сутки запоминается до 8.2 Гбит научной информации, в одном сеансе связи сбрасывается на пункт приема информации до 2048 Мбит в диапазоне 8.2 ГГц. Расчетный срок активного существования КА – три года.

Комплекс научной аппаратуры КА «Коронас-Фотон» состоит из десяти приборов для регистрации нейтронного и гамма-излучения, рентгеновского излучения, фотометрии и исследования космических лучей, разработанных научными учреждениями России, Украины, Польши, Индии и Испании. Перечень приборов, их основные характеристики и сведения о разработчиках даны в таблице.

Магнитометр CM-8M (ФГУП НПП «Геологоразведка», С.-Петербург; МИФИ, Москва) считается частью обслуживающих систем КА и обеспечивает измерение трех компонентов постоянного магнитного поля в диапазоне от -55 до +55 мкТл.

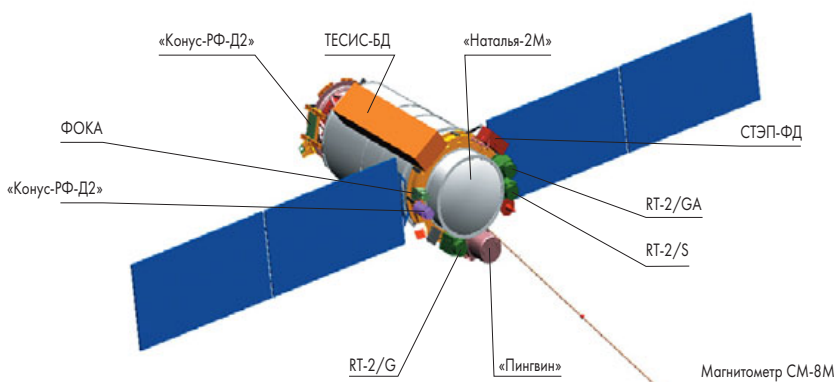
В Институте космических исследований РАН создана система сбора и регистрации научной информации ССРНИ, обеспечивающая прием данных от 24 источников цифровых массивов по последовательному интерфейсу со скоростью 62 или 125 кбит/с и сохранение их в долговременной памяти объемом не менее 1.5 Гбайт. Информация сбрасывается на Землю по радиоканалу со скоростью 15.36 Мбит/с. Через ССРНИ осуществляется также передача кода бортового времени, секундных меток и команд управления.

За подачу на комплекс научной аппаратуры питания и управление приборами (выдача 160 разовых команд, закладка командно-программной информации) отвечает блок управления и соединений БУС-ФМ, разработанный совместно ИКИ РАН и ОАО «ОКБ «Аалам»» (г. Бишкек, Киргизия).

Радиопередатчики диапазона 8.2 ГГц и антенно-фидерные устройства разработаны РНИИ КП.

«Коронас-Фотон» позволит детально исследовать характеристики высокоэнергичного излучения солнечных вспышек. В частности, будет впервые систематически исследовано порождаемое ими гамма-излучение

Прибор	Назначение	Разработчик	Масса, кг
Спектрометр высокоэнергичных излучений «Наталья-2М»	Регистрация гамма-излучения в диапазоне 0.3–2000 МэВ и нейтронов в диапазоне 20–300 МэВ	МИФИ (Москва, Россия)	260
Телескоп низкоэнергичного гамма-излучения RT-2	Регистрация рентгеновского излучения (15–150 кэВ), спектрометрия гамма-излучения (0.15–1.0 МэВ), получение изображения солнечных вспышек в жестком рентгеновском диапазоне (10–100 и 15–200 кэВ)	Институт фундаментальных исследований имени Дж. Р.Д. Таты (TIFR, г. Мумбаи, Индия)	44
Поляриметр-спектрометр жесткого рентгеновского излучения «Тингвин-М»	Измерение линейной поляризации рентгеновского излучения в диапазоне 20–150 кэВ; рентгеновская и гамма-спектрометрия (18–450 кэВ), мониторинг мягкого (2–20 кэВ) рентген. излучения	МИФИ и Физико-технический институт имени А.Ф. Иоффе РАН (С.-Петербург, Россия)	...
Рентгеновский и гамма-спектрометр «Конус-РФ»	Спектрометрия электромагнитного излучения солнечных вспышек и космических гамма-всплесков с энергией от 10 кэВ до 12 МэВ с подробным исследованием области гамма-линий	ФТИ РАН	32
Быстрый рентгеновский монитор БРМ	Регистрация жесткого рентгеновского излучения в шести каналах диапазона 20–600 кэВ с временным разрешением до 2–3 мсек	МИФИ	19.5
Многоканальный монитор УФ-излучения ФОКА	Регистрация с временным разрешением до 0.1 сек жесткого рентгеновского излучения в трех парах спектральных окон (1–11 нм, 27–37 нм и 121.6 нм – Лайман-альфа); измерение поглощения УФ-излучения в атмосфере на высоте 150–500 км затменным методом	МИФИ	3.3
Солнечный телескоп и изображающий спектрометр ТЕСИС	Построение полных изображений Солнца в узкополосных спектральных интервалах и монохроматических линиях излучения переходного слоя и короны в режимах: • спектрогелиометр в линии MgXII MISH – 8.418 и 8.423 Å; • спектрогелиометр крайнего УФ-диапазона EUSH – 280-330 Å; • телескоп FET1 – 130–136 Å; • телескоп FET2 – 290–320 Å; • коронограф SEC – 290–320 Å; • солнечный спектрофотометр Sphinx – 0.5–15 кэВ	Физический институт имени П.Н. Лебедева РАН (Москва), Центр космических исследований Польской АН (Вроцлав, Польша)	67.5
Многоканальный солнечный фотометр «Сокол»	Непрерывные измерения вариаций интенсивности оптического излучения Солнца в семи спектральных каналах в диапазоне 280–1500 нм	ИЗМИРАН (г. Троицк, Россия)	
Анализатор заряженных частиц «Электрон-М-PESCA»	Регистрация потоков частиц и энергетических спектров: • протоны, 4–80 МэВ; • электроны, 0.2–4.0 МэВ; • альфа-частицы, 5–24 МэВ на нуклон; • ядра С, N и O, 6–15 МэВ на нуклон	НИИ ядерной физики МГУ (Москва, Россия), Universidad de Alcala (Мадрид, Испания)	4.5
Телескоп электронов и протонов СТЭП-Ф	Регистрация потоков, направлений прихода частиц и спектров: • электроны, 0.4–14.3 МэВ; • протоны, 9.8–61 МэВ; • альфа-частицы, 37–246 МэВ	Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина (Харьков, Украина)	16



Цели научных экспериментов проекта «Коронас-Фотон»:

- исследование особенностей эволюции функции распределения для высокоэнергичных частиц (вплоть до энергий несколько гигаэлектронвольт) с высоким временным разрешением;
- исследование различия в динамике ускорения электронов и протонов (ядер);
- исследование угловой анизотропии взаимодействия частиц на основании анализа спектров излучения и параметров линейной поляризации жесткого рентгеновского излучения;
- изучение эффектов направленности в области гамма-излучения высоких энергий;
- определение механизмов и условий ускорения электронов и протонов на разных фазах вспышки, а также параметров области удержания (распространения) ускоренных частиц;
- определение обилия элементов в области генерации гамма-излучения методом гамма-спектроскопии и по скорости захвата нейтронов низких энергий в атмосфере Солнца;
- определение вида энергетического спектра ускоренных протонов и ядер и динамики этих спектров по соотношению ядерных гамма-линий;
- диагностика физического состояния солнечной плазмы методом изображающей спектроскопии;
- долговременные непрерывные наблюдения вариаций интенсивности солнечного излучения в диапазоне длин волн 280–1500 нм;
- изучение на основе полученных из наблюдений спектров глобальных солнечных колебаний характеристик внутренних слоев Солнца;
- изучение зависимости параметров солнечных колебаний от уровня солнечной активности;
- исследование первичного энерговыделения в солнечной короне (процессы формирования горячей (10–20 МК) и сверхгорячей всплывающей (> 20 МК) плазмы);
- исследование характеристик выбросов корональных масс и их влияния на солнечно-земные связи;
- мониторинг параметров верхней атмосферы Земли;
- исследование динамики области проникновения солнечных космических лучей (СКЛ) в магнитосферу Земли во время геомагнитных возмущений;
- исследование динамики потоков релятивистских электронов в магнитосфере Земли;
- изучение поведения электронов в области внутреннего радиационного пояса Земли;
- исследование рентгеновского и гамма-излучения космических гамма-всплесков;
- исследования галактических и внегалактических рентгеновских источников, ядер активных галактик, жесткого рентгеновского диффузного фона.

вплоть до энергии 2 ГэВ и осуществлена регистрация нейтронов на аппаратуре с большой эффективной площадью (прибор «Наталья-2М»). Путем измерения линейной поляризации рентгеновского излучения будет получена информация о механизмах ускорения и переноса электронов в области вспышки («Пингвин-М»). Применение новых типов сцинтилляторов позволит повысить быстродействие аппаратуры до долей микросекунды и увеличить достоверность получаемых данных.

Инструменты прибора ТЕСИС впервые обеспечат одновременное исследование структуры и динамики короны Солнца и переходного слоя солнечной атмосферы с температурами от 0.05 до 20 млн К. ТЕСИС должен передать более миллиона изображений Солнца в рентгеновском и ультрафиолетовом диапазонах и обеспечить постоянный мониторинг солнечных вспышек, корональных выбросов и других нестационарных явлений в течение фазы роста и максимума 24-го цикла солнечной активности. ТЕСИС обладает достаточно скромным пространственным разрешением (что связано с недостаточными возможностями спутниковой платформы по точности ориентации и стабилизации), но выгодно выделяется по спектральному и временному разрешению.

Отличительной особенностью КА «Коронас-Фотон» является перекрытие всех диапазонов электромагнитного спектра от ультрафиолета до гамма-лучей в сочетании с регистрацией частиц. Зарубежные космические солнечные обсерватории SOHO, TRACE, Solar-B (Hinode), Stereo, RHESSI специализируются на конкретных диапазонах. Кстати, в про-

грамму «Коронас-Фотон» включены скоррелированные взаимно дополняющие наблюдения с японской обсерваторией Solar-B.

В октябре – ноябре 2008 г. в НИИ электромеханики состоялись заключительные испытания спутника и его комплекса научной аппаратуры. 10 декабря Госкомиссия приняла КА «Коронас-Фотон», и в ночь на 15 декабря он был доставлен эшеленом в Плесецк. После испытаний научной аппаратуры и отработки КА на техническом комплексе космодрома 24–26 января были проведены заключительные операции по стыковке спутника с РН и произведена накатка головного обтекателя ракеты.

30 января 2009 г. спутник был успешно выведен на орбиту, близкую к расчетной. Первый сеанс показал, что солнечные батареи раскрылись и давление в гермоконтейнере в норме. Через три часа после старта была осуществлена ориентация на Солнце «грубым» солнечным датчиком с полем зрения, равным одной полусфере. В течение первого дня полета были проведены дальнейшие работы по стабилизации обсерватории относительно оси Z, направленной на Солнце.

4 февраля на КА была открыта защитная крышка прибора ФОКА и включен магнитометр СМ-8М. Дальнейшие операции с научной аппаратурой были отложены из-за необходимости дополнительных работ с бортовой управляющей машиной спутника. К 11 февраля специалистам НИИЭМ удалось восстановить работоспособность служебных систем КА, нарушенную после запуска, наладить обмен данными между бортовой машиной спутника и блоком коммутации и обмена, провести сброс тестовой информации с



Фото А. Коченасова

бортовой информационной системы БИС-КФ на приемные пункты.

17 февраля в 18:44 ДМВ была включена система сбора и регистрации научной информации ССРНИ, а 20 февраля на Земле была успешно принята первая научная информация от приборов спутника. Ввод в строй КА «Коронас-Фотон» продолжается.

По сообщениям ИАФ МИФИ, ФИАН, ИКИ РАН и ЦУП ЦНИИмаш

Сводная таблица космических запусков, осуществленных в 2008 году

И. Лисов. «Новости космонавтики»

1а	1б	2	3	4	5	6а	6б	7а	7б	8	9	10	11	12	13	14
32404	001A	Thuruga 3	15.01.2008 11:48:59	Зенит-3SL SL25/15Л	SL	ОАЭ	Thuruga	Sea Launch	Sea Launch	Телекоммуникационный	5173	6.20	734	35791	641.5	Геостационар, 98.5° в.д.
32476	002A	TECSAR	21.01.2008 03:45	PSLV C10	SDSC №1	Израиль	МО	Индия	ISRO	Радиолокационный	300	41.03	401.8	581.5	94.34	
32478	003A	Экспресс-AM33	28.01.2008 00:18:00	Протон-М/Бриз-М 53527/88530	Байконур 200/39	РФ	ГПКС	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный	2579	0.09	35256	35783	1423.6	Геостационар, 96.5° в.д.
32484	004A	Прогресс М-63 (11Ф615А55 №363)	05.02.2008 13:02:57	Союз-У №Ц15000-106	Байконур 1/5	РФ	Роскосмос	РФ	Роскосмос	Снабжение МКС	7283	51.63 51.64	191.3 332.2	263.4 354.8	88.77 91.19	Стыковка к МКС 07.02.2008 Сведен 07.04.2008
32486	005A	Atlantis (STS-122)	07.02.2008 19:45:30	Space Shuttle	KSC LC-39A	США	NASA	США	NASA	Пилотируемый (экспедиция посещения на МКС)	121264	51.64 51.64	220.2 331.7	238.7 355.3	88.93 91.18	Стыковка к МКС 09.02.2008 Посадка 20.02.2008
нет	нет	Columbus									12077					В составе МКС с 11.02.2008
23487	006A	Thor 5	11.02.2008 11:34:00	Протон-М/Бриз-М 53524/88524	Байконур 200/39	Норвегия	EKA EKA	Telenor	РФ	Роскосмос	2024	0.10	35953	37082	1473.6	Геостационар, 1° в.д.
32500	007A	WINDS (Kizuna)	23.02.2008 08:55	H-IIA F-14	Тангасима Иоснобу	Япония	JAXA	Япония	JAXA/MHI	Экспериментальный телекоммуникационный	4850	28.50	251	35825	630.9	Геостационар, 143° в.д.
32686	008A	ATV (Jules Verne)	09.03.2008 04:03:11	Ariane 5 ES-ATV V181 (L528)	CSG ELA3	ЕКА	ЕКА	Ariane-space	Ariane-space	Снабжение МКС	19012	51.64	262.0	279.1	89.72	Стыковка к МКС 03.04.2008 Сведен 29.09.2008
32699	009A	Endeavour (STS-123)	11.03.2008 06:28:14	Space Shuttle	KSC LC-39A	США	NASA	США	NASA	Пилотируемый (экспедиция посещения на МКС)	122364	51.64 51.64	179.8 340.5	296.0 357.6	89.11 91.29	Стыковка к МКС 13.03.2008 Посадка 27.03.2008
нет	нет	Kibo ELM-PS									8484					В составе МКС с 14.03.2008
32706	010A	USA-200	13.03.2008 10:02	Atlas V (411) AV-006	VAFB SLC-3E	США	NRO	США	ULA	Радиоэлектронная разведка + ПРН + научный		63.57	1138	37543	684.1	
32708	011A	AMC-14	14.03.2008 23:18:55	Протон-М/Бриз-М 53525/88525	Байконур 200/39	США	SES Americom	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный	4140	49.12	764	26457	468.7	Аварийный орбитальный Геостационар, 34.5° в.д.
32711	012A	GPS IIR-19(M) (Navstar 62, USA-201)	15.03.2008 06:10	Delta II (7925-9.5)	CCAFS SLC-17A	США	DoD	США	ULA	Навигационный	2060	40.06 56.31	184 20144	20320 20221	355.7 718.0	
32729	013A	DirecTV-11	19.03.2008 22:47:59	Зенит-3SL SL26/26Л	SL	США	DirecTV	Sea Launch	Sea Launch	Телекоммуникационный	5923	0.0	250	36485	645.7	Геостационар, 99.2° в.д.
32750	014A	SAR-Lupe 4	27.03.2008 17:16:18	Космос-3М 53713326	Плесецк 132/1	ФРГ	МО	РФ	KB	Радиолокационный	770	98.16	471.7	522.1	94.43	
32756	015A	Союз ТМА-12 (11Ф732А17 №222)	08.04.2008 11:16:39	Союз-ФГ Ш15000-024	Байконур 1/5	РФ	Роскосмос	РФ	Роскосмос	Экипаж 17-й основной экспедиции на МКС	7155	51.63 51.64	199.8 337.2	245.2 355.7	88.66 91.23	Стыковка к МКС 10.04.2008 Посадка 24.10.2008
32763	016A	ICO G1	14.04.2008 20:12	Atlas V (421) AV-014	CCAFS SLC-41	США	ICO Global	США	ULA	Телекоммуникационный	6634	22.71	190	35782	628.6	Геостационар, 92.8° в.д.
32765	017A	C/NOFS	16.04.2008 17:02:48	Pegasus XL	Кваджалейн	США	USAF	США	OSC	Военно-исследовательский	395	13.00	401.1	851.0	97.05	
32767	018A	Vinasat 1	18.04.2008	Ariane 5 ECA V182 (L539)	CSG ELA3	Вьетнам	VNPT	Ariane-space	Ariane-space	Телекоммуникационный	2637	2.03	252	35866	630.5	Геостационар, 132° в.д.
32768	018B	Star One C2	22:17			Бразилия	Star One SA			Телекоммуникационный	4100	2.02	255	35698	627.7	Геостационар, 70° в.д.
32779	019A	Тяньянь-1 №01	25.04.2008 15:35:08	Чанчжэн-3С	Сичан №2	КНР	...	КНР	...	Ретрансляционный	...	18.07	226	41806	749.1	Геостационар, 77° в.д.
32781	020A	GIOVE-B (GSTB-V2/B)	26.04.2008 22:16:02	Союз-ФГ/Фрегат П15000-016/1008	Байконур 31/6	ЕКА	ЕКА	РФ	Роскосмос	Навигационный	530	55.98	23108	23241	842.6	
32783	021A	Carlosat-2A	28.04.2008	PSLV	SDSC №2	Индия	ISRO	Индия	ISRO	Оптико-электронный Технологический	690	98.00	625.5	632.2	97.32	
32784	021B	CanX-6 (NLS-5)	03:53:51	C9		Канада	UTIAS ISRO			Экспериментально-образовательный	6.5	98.00	623.5	632.9	97.30	
32786	021D	IMS-1				Индия	ISRO			Технологический	83	98.00	624.4	632.1	97.29	
32791	021J	SEEDS				Япония	NihonU			Образовательный	1	98.00	622.2	632.4	97.27	
32790	021H	CanX-2				Канада	UTIAS			Технологический	3.5	97.99	622.3	628.8	97.27	
32785	021C	CUTE-1.7+APD II				Япония	TIT			Технологический	5	98.00	622.8	631.8	97.27	
32789	021G	Delfi-C3				Нидерл.	DUT			Технологический	2.2	98.00	622.1	632.5	97.27	
32787	021E	Compass-1				ФРГ	AUAS			Технологический	1	98.00	622.2	632.4	97.27	
32788	021F	AAUSAT-II				Дания	AaU			Технологический	0.75	97.99	621.5	632.5	97.26	
нет	нет	Rubin-8-AIS				ФРГ	Cosmos Int.			Технологический	8					Неотделяемый ПГ
32794	022A	Amos-3	28.04.2008 05:00:06	Зенит-3SLB №11ТЛ	Байконур 45/1	Израиль	IAI Spacecom	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный	1360	0.71	34248	39357	1487.7	Геостационар, 4° в.д.
32847	023A	Прогресс М-64 (11Ф615А55 №364)	14.05.2008 20:22:56	Союз-У Ш15000-110	Байконур 1/5	РФ	Роскосмос	РФ	Роскосмос	Снабжение МКС	7057	51.65 51.64	193.9 338.2	243.9 356.6	88.57 91.29	Стыковка к МКС 16.05.2008 Сведен 08.09.2008
32951	024A	Galaxy-18	21.05.2008 09:42:59	Зенит-3SL SL27/27Л	SL	Intelsat	Intelsat	Sea Launch	Sea Launch	Телекоммуникационный	4642	0.00	2550	35638	674.3	Геостационар, 123° в.д.
32953	025A	Юбилейный	23.05.2008	Рокет	Плесецк	РФ	Роскосмос	РФ	KB	Экспериментальный	45	82.50	1488	1519	115.9	
32954	025B	Космос-2437	15:20:09	5113922114	133/3	РФ	МО			Связь (воен.)	82.50	1487	1521	115.9		
32955	025C	Космос-2438				РФ	МО			Связь (воен.)	82.50	1486	1520	115.9		
32956	025D	Космос-2439				РФ	МО			Связь (воен.)	82.51	1486	1520	115.9		
32958	026A	Фэньюнь-3А	27.05.2008 03:02:33	Чанчжэн-4С	Тайюань №1	КНР	ГМУ	КНР	...	Метеорологический	2295	98.81	810.8	833.0	101.1	
32960	027A	Discovery (STS-124)	31.05.2008 21:02:12	Space Shuttle	KSC LC-39A	США	NASA	США	NASA	Пилотируемый (экспедиция посещения на МКС)	122072	51.64 51.64	231.8 339.1	315.5 354.4	89.90 91.27	Стыковка к МКС 02.06.2008 Посадка 14.06.2008
нет	нет	Kibo PM									14768					В составе МКС с 03.06.2008
33050	028A	Чжунсин-9	09.06.2008 12:15:04	Чанчжэн-3В	Сичан №2	КНР	China DBSat	КНР	...	Телекоммуникационный	4500	24.07	209	49592	914.0	Геостационар, 92.2° в.д.
33053	029A	GLAST	11.06.2008 16:05:01	Delta II (7920H-10C)	CCAFS SLC-17B	США	NASA	США	ULA	Научный (гамма-астрономия)	4303	25.59	542.1	557.7	95.49	
33055	030A	Skyнет 5С	12.06.2008	Ariane 5 ECA V183 (L540)	CSG ELA3	Британия	MoD	Ariane-space	Ariane-space	Телекоммуникационный	4638	1.98	244	35773	630.5	Геостационар, 17.8° в.д.
33056	030B	Turksat 3A	22:05			Турция	Turk Telekom			Телекоммуникационный	3110	1.98	243	35737	628.9	Геостационар, 42° в.д.
33060	031A	Orbcomm FM38	19.06.2008	Космос-3М	Капустин Яр 107/1	США	Orbcomm	РФ	PBCH		119.5	48.45	661.0	684.0	98.00	
33061	031B	Orbcomm FM41	06:36:46	53781708		США	Orbcomm				119.5					
33062	031C	Orbcomm FM29 (CDS3)				США	Orbcomm				91					
33063	031D	Orbcomm FM39				США	Orbcomm				119.5					
33064	031E	Orbcomm FM37				США	Orbcomm				119.5					
33065	031F	Orbcomm FM40				США	Orbcomm				119.5					
33105	032A	OSTM (Jason-2)	20.06.2008 07:46:25	Delta II (7320-10)	VAFB SLC-2W	США	NASA	США	ULA	Научный (океанография)	506	66.04	1327.4	1337.7	112.3	

1а	1б	2	3	4	5	6а	6б	7а	7б	8	9	10	11	12	13	14
33108	033A	Космос-2440	26.06.2008 23:59:43	Протон-К/ Блок ДМ-2 41014/111Л	Байконур 81/24	РФ	МО	РФ	Роскосмос	Предупреждение о ракетном нападении	2600	2.32	35817	36001	1442.4	Геостационар, 80° в.д.
33153	034A	Protostar-1	07.07.2008 21:47	Ariane 5 ECA V184 (L541)	CSG ELA3	Сингапур Arabsat	Protostar Ltd. Arabsat	Ariane- space	Ariane- space	Телекоммуникационный Телекоммуникационный	4191 3346	1.97 1.98	249 240	35763 35803	628.9 629.5	Геостационар, 98.5° в.д. Геостационар, 26° в.д.
33207	035A	Echostar-11	16.07.2008 05:20:59	Зенит-3SL SL28/28Л	SL	США	DISH Network	Sea Launch	Sea Launch	Телекоммуникационный	5511	0.00	750	35644	639.0	Геостационар, 110° з.д.
33244	036A	SAR-Lupe 5	22.07.2008 02:40:09	Космос-3М 53752101	Плесецк 132/1	ФРГ	МО	РФ	KB	Радиолокационный	770	98.15	472.5	517.6	94.38	
33272	037A	Космос-2441	26.07.2008 18:31:36	Союз-2-15 77057143	Плесецк 43/4	РФ	МО	РФ	KB	Опτικο-электронный	...	98.30 98.31	212.7 720.7	773.8 745.9	94.12 99.32	
нет	нет	Trailblazer PRESat	03.08.2008 03:34	Falcon I	Кваджалейн	США	DoD NASA	США	SpaceX	Технологический Научный (биология) Солнечный парус	83.5 4.5 3					Аварийный
нет	нет	NanoSail-D контейнер				США	NASA SSI			Захоронение Захоронение						Неотделяемый ПГ Неотделяемый ПГ
нет	нет	контейнер				США	SSI									
33274	038A	Superbird 7	14.08.2008 20:44	Ariane 5 ECA V185 (L542)	CSG ELA3	Япония США	SCC SES Americom	Ariane- space	Ariane- space	Телекоммуникационный Телекоммуникационный	4820 2409	1.95 1.95	254 254	35819 35790	630.2 629.6	Геостационар, 144° в.д. Геостационар, 125° з.д.
33275	038B	AMC-21														
нет	нет	Omid	16.08.2008 19:32?	Safir	Семнан	Иран	...	Иран	...	Экспериментальный	25?					Аварийный
33278	039A	Inmarsat 4 F3	18.08.2008 22:43:00	Протон-М/Бриз-М 93502/99502	Байконур 200/39	Inmarsat	Inmarsat	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный	5960	22.75	4267	35786	712.7	Геосинхронная, 98° з.д.
33314	040C	RapidEye 1	29.08.2008	Днепр	Байконур	ФРГ	RapidEye AG	РФ	Роскосмос	ДЗЗ	154	98.00	601.7	641.1	97.05	
33312	040A	RapidEye 2	07:15:58			ФРГ	RapidEye AG			ДЗЗ	154	98.00	610.1	642.9	97.14	
33315	040D	RapidEye 3				ФРГ	RapidEye AG			ДЗЗ	154	98.00	632.2	651.2	97.36	
33316	040E	RapidEye 4				ФРГ	RapidEye AG			ДЗЗ	154	98.00	632.9	658.4	97.48	
33313	040B	RapidEye 5				ФРГ	RapidEye AG			ДЗЗ	154	98.00	630.8	665.2	97.60	
33320	041A	Хуаньцзин-1А	06.09.2008 03:25:07	Чанчжэн-2С	Тайюань №1	КНР	NRSCC	КНР	...	Мониторинг ЧС Мониторинг ЧС	470 470	98.01 98.01	643.7 644.8	674.0 684.7	97.64 97.77	
33321	041B	Хуаньцзин-1В				КНР	NRSCC									
33331	042A	GeoEye-1	06.09.2008 18:50:58	Delta II (7420-10)	VAFB SLC-2W	США	GeoEye Inc.	США	ULA	Опτικο-электронный	1955	98.13	676.2	686.6	98.39	
33340	043A	Прогресс М-65 (11Ф615А55 №365)	10.09.2008 19:50:02	Союз-У Ш15000-111	Байконур 1/5	РФ	Роскосмос	РФ	Роскосмос	Снабжение МКС	7280	51.65 51.64	193.9 350.7	243.3 375.5	88.57 91.54	Стыковка к МКС 17.09.2008 Сведен 07.12.2008
33373	044A	Nimiq-4	19.09.2008 21:48:00	Протон-М/Бриз-М 53529/88528	Байконур 200/39	Канада	Telesat	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный	4850	12.60	4370	35799	714.0	Геостационар, 82° з.д.
33376	045A	Galaxy-19	24.09.2008 09:27:59	Зенит-3SL SL29/29Л	SL	Intelsat	Intelsat	Sea Launch	Sea Launch	Телекоммуникационный	4690	0.03	2811	35585	680.1	Геостационар, 97° з.д.
33378	046A	Космос-2442	25.09.2008	Протон-М/ Блок ДМ-2	Байконур 81/24	РФ	МО	РФ	Роскосмос	Навигационный	...	64.81	19138	19160	676.1	
33379	046B	Космос-2443	08:49:37			РФ	МО			Навигационный	...	64.82	19137	19168	676.1	
33380	046C	Космос-2444				РФ	МО			Навигационный	...	64.82	19139	19161	676.1	
33386	047A	Шэньчжоу-7	25.09.2008 13:10:05	CZ-2F	Цзюцюань	КНР	...	КНР	...	Пилотируемый	7890	42.38 42.40	200.1 332.8	346.8 342.9	89.83 91.08	Посадка 28.09.2008 91.08
33394	047H	Орбитальный модуль				КНР	...			Экспериментальный	...	42.41	331.7	342.3	91.07	Отстался на орбите
33392	047G	Субспутник				КНР	...			Технологический	40	42.40	332.5	342.5	91.10	Отделен 27.09.2008
33393	048A	Ratsat	28.09.2008 23:15	Falcon I	Кваджалейн	США	SpaceX	США	SpaceX	Макет	165	9.35	619.9	639.0	97.11	Неотделяемый ПГ
33396	049A	THEOS	01.10.2008 06:37:21	Днепр 6708343637	Домба- ровский	Таиланд	GISTDA	РФ	PVCH	ДЗЗ	720	98.80	682.0	705.8	98.47	
33399	050A	Союз ТМА-13 (11Ф732А17 №223)	12.10.2008 07:01:33	Союз-ФГ Ш15000-026	Байконур 1/5	РФ	Роскосмос	РФ	Роскосмос	Экипаж 18-й основной экспедиции на МКС	...	51.65 51.64	200.7 350.7	259.9 369.0	88.81 91.53	Стыковка к МКС 14.10.2008 В составе МКС
33401	051A	IBEX	19.10.2008 17:47:23	Pegasus XL	Кваджалейн	США	NASA	США	OSC	Научный (гелиосфера)	107	11.0	206	22000	6600	
33405	052A	Chandrayaan-1	22.10.2008 00:52:11	PSLV C11	SDSC №2	Индия	ISRO	Индия	ISRO	АМС к Луне	1380	17.91	248	22848	396.9	Орбита спутника Луны с 08.11.2008
33408	053A	Шизьянь-6-03В	25.10.2008	Чанчжэн-4В	Тайюань №2	КНР	...	КНР	...	Разведка (радиотехническая)?	...	97.74 97.74	586.1 590.7	602.5 601.4	96.58 96.62	
33409	053B	Шизьянь-6-03А	01:15:05			КНР	...									
33412	054A	COSMO-SkyMed 3	25.10.2008 02:28:25	Delta II (7420-10)	VAFB SLC-2W	Италия	МО	США	ULA	Радиолокационный	1700	97.86	614.6	632.1	97.23	
33414	055A	Venesat-1	29.10.2008 16:53:43	Чанчжэн-3В	Сичан №2	Вене- суэла	...	КНР	...	Телекоммуникационный	5049	24.78	208.4	41929	754.2	Геостационар 78° з.д.
33433	056A	Шиянь вэйсин-3	05.11.2008	Чанчжэн-2D	Цзюцюань	КНР	...	КНР	...	Зондирование атмосферы	...	98.48	792.3	816.7	100.8	
33434	056B	Чуансинь-1 №02	00:15:04			КНР	...			Телекоммуникационный	200	98.48	793.5	817.3	100.8	
33436	057A	Astra-1M	05.11.2008 20:44:20	Протон-М/Бриз-М 53533/88531	Байконур 200/39	Люксем- бург	SES Astra	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный	5324	22.49	4982	35806	726.6	Геостационар 19.2° в.д.
33439	058A	Космос-2445	14.11.2008 15:50:00	Союз-У 77057146	Плесецк 16/2	РФ	МО	РФ	KB	Фоторазведывательный	...	64.16	183	340	89.39	
33441	059A	Endeavour (STS-126)	15.11.2008 00:55:39	Space Shuttle	KSC LC-39A	США	NASA	США	NASA	Пилотируемый (экспедиция посещения на МКС)	121061	51.64 51.64	157.2 349.2	233.6 369.0	88.32 91.50	Стыковка к МКС 16.11.2008 Посадка 30.11.2008
33445	059B	PSSC				США	AFRL			Военно- экспериментальный	7	51.64	343.3	364.6	91.37	Отделен 29.11.2008
33443	060A	Прогресс М-01М (11Ф615А60 №401)	26.11.2008 12:38:38	Союз-У Ш15000-114	Байконур 1/5	РФ	Роскосмос	РФ	Роскосмос	Снабжение МКС	7288	51.63 51.64	190.7 350.4	252.5 375.5	88.66 91.56	Стыковка к МКС 30.11.2008 В составе МКС
33446	061A	Яогань вэйсин-4	01.12.2008 04:42	Чанчжэн-2D	Цзюцюань	КНР	...	КНР	...	Опτικο-электронный	...	97.92	640.7	664.3	97.64	
33447	062A	Космос-2446	02.12.2008 04:59:59	Молния-М 77046693	Плесецк 16/2	РФ	МО	РФ	KB	ПРН	...	62.86 62.85	559 695	39186 39699	704.8 718.0	
33453	063A	Ciel-2	10.12.2008 13:43:00	Протон-М/Бриз-М 93503/99503	Байконур 200/39	Канада	Ciel Satellite	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный	5625	19.48	5580	35612	734.8	Геостационар 129° з.д.
33456	064A	Яогань вэйсин-5	15.12.2008 03:22:05	Чанчжэн-4В	Тайюань №2	КНР	...	КНР	...	Опτικο-электронный	...	97.39	488.4	509.4	94.40	
33459	065A	Hot Bird 9	20.12.2008	Ariane 5 ECA V186 (L543)	CSG ELA3	Eutelsat	Eutelsat	Ariane- space	Ariane- space	Телекоммуникационный Телекоммуникационный	4877 3460	1.95 1.95	254 254	35819 35790	630.2 629.6	Геостационар, 13° в.д. Геостационар, 10° в.д.
33460	065B	W2M	22:35:07			Eutelsat	Eutelsat									
33463	066A	Фэньюнь-2Е	23.12.2008 00:54:04	Чанчжэн-3А	Сичан №3	КНР	ГМУ	КНР	...	Метеорологический	1390	24.14	217	35437	622.5	Геостационар, 123.5° в.д.
33466	067A	Космос-2447	25.12.2008	Протон-М/ Блок ДМ-2	Байконур 81/24	РФ	МО	РФ	Роскосмос	Навигационный	...	64.80	19127	19149	675.7	
33468	067C	Космос-2448	10:43:42			РФ	МО			Навигационный	...					
33467	067B	Космос-2449				РФ	МО			Навигационный	...					

Примечания.

1. 15 февраля 2008 г. был сведен с орбиты ТКГ «Прогресс М-62», выведенный на орбиту 23 декабря 2007 г.

2. 19 апреля 2008 г. совершил посадку СА ТК «Союз ТМА-11», запущенного 10 октября 2007 г.



2008 год стал рекордным за все годы XXI века по количеству космических пусков. Правда, отрыв оказался несущественным, а по количеству выведенных на орбиты аппаратов наметилось даже некоторое уменьшение. Но обо всем по порядку.

В 2006 г. состоялось 66 пусков с целью вывода КА на орбиту спутника Земли или в дальний космос, в 2007 г. – 68 и в 2008 г. – 69. Эти 69 ракет космического назначения несли в общей сложности 111 космических аппаратов (в 2007 г. – 118, в 2006 г. – 115). Таким образом, мировая космонавтика в целом третий год находится в стабильном состоянии.

Успехи и аварии

Из 69 пусков полностью успешными были 65, и в них на орбиты выведены 105 космических аппаратов.

Два пуска закончились выводением КА на нерасчетные орбиты, и если в одном слу-

чае отклонения оказались невелики и спутник был доведен практически без потери ресурсов, то в другом заказчик был вынужден отказаться от использования своего КА.

Еще два старта были аварийными и повлекли гибель четырех спутников.

Первая неудача коснулась РН с устоявшейся репутацией – «Протон-М» с разгонным блоком «Бриз-М». В пуске 14 марта 2008 г. РН отработала штатно, однако разгонный блок отказал во время второго из трех запланированных включений. В результате телекоммуникационный спутник АМС-14 был отделен на нештатной переходной орбите, с которой не мог достичь своей рабочей точки на геостационаре. Позднее владелец аппарата продал его, и новые хозяева осуществили подъем до геосинхронной наклонной орбиты для использования АМС-14 в нештатном режиме (см. с. 59). Пуск тем не менее должен быть классифицирован как аварийный орбитальный, так как аппарат был выведен на не-

расчетную орбиту, не позволяющую использовать его по целевому назначению.

Остальные три неудачи пришлось на долю новичков индустрии космических запусков.

28 апреля во время первого пуска с Байконура трехступенчатого носителя «Зенит-3SLB» по программе «Наземный старт» выведение КА Amos-3 было выполнено с существенными погрешностями по наклонению и эксцентриситету. Однако фактические параметры орбиты были таковы, что позволили перевести КА в расчетную точку стояния и ввести в эксплуатацию без потери ожидаемого ресурса. Пуск является частично успешным в строгом смысле этого термина.

3 августа закончился аварией на этапе включения второй ступени третий по счету пуск американской частной РН Falcon I (в новом варианте, отличающемся от использованного в первом и втором аварийных пусках). В результате были утрачены один основной и два попутных спутника, а

О таблице запусков:

1. В число пусков включены все РН, запущенные с целью выведения КА на орбиты ИСЗ или межпланетных траекторий.
2. В число запущенных КА включены все аппараты, находившиеся на борту этих РН и предназначенные для самостоятельного полета, вне зависимости от исхода пуска и факта отделения КА.
3. В число запущенных КА включены доставленные на Международную космическую станцию и оставленные в ее составе герметичные модули и гермоадаптеры (вне зависимости от способа доставки), а также секции Основной фермы.
4. В число запущенных КА входят орбитальные модули китайских кораблей «Шэньчжоу», выполнявшие после отделения полет по самостоятельной программе.
5. Каждая тросовая система учтена как один КА.
6. Однозначное определение национальной принадлежности КА не всегда возможно. Аппараты, созданные совместно двумя или более странами, отнесены к регистрирующему государству, а если информация о регистрации отсутствует либо противоречива – к тому из партнеров, чей вклад больше. К примеру, сведения о подаче в Регистр ООН данных на КА ProtoStar-1 отсутствуют; в каталоге Стратегического командования США он записан за Бермудскими островами, где зарегистрирована фирма-владелец. В нашей

таблице аппарат записан за Сингапуром, так как находится в орбитальной позиции, выделенной Сингапуром, и обслуживает регион Юго-Восточной Азии.

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

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

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

Содержание граф таблицы:

- 1a и 1b** – Номер КА и международное регистрационное обозначение, принятые в каталоге Стратегического командования США. Полное международное обозначение получается добавлением слева «2008-».
- 2** – Дата и время запуска. В таблице использовано Всемирное (гринвичское) время. Запуски приведены в хронологическом порядке.
- 3** – Официальное и другие известные наименования и обозначения КА.
- 4** – Ракета-носитель.

- 5** – Полигон запуска и стартовый комплекс.
- 6a** – Национальная принадлежность КА.
- 6b** – Организация – заказчик КА.
- 7a** – Национальная принадлежность РН.
- 7b** – Запускающая организация или владелец РН.

В порядке исключения в графах 6a и 7a для КА и РН, эксплуатируемых международными организациями Intelsat, Inmarsat, Eutelsat, Eumetsat, Arabsat, Iridium, Globalstar, ArianeSpace, Sea Launch, приводится название этой организации вместо названия страны.

- 8** – Назначение КА.
- 9** – Стартовая масса КА (кг).

- 10** – Наклонение орбиты, °.
- 11** – Минимальная высота, км.
- 12** – Максимальная высота, км.
- 13** – Период обращения, мин.

Если параметры рабочей орбиты значительно отличаются от параметров орбиты выведения, они даются второй строкой. Параметры геостационарной орбиты не приводятся, вместо этого точка стояния указывается в графе «Примечания».

- 14** – Примечания.

При отсутствии данных в соответствующей графе проставлено «...».

Использованные сокращения:

В графе 2 и 14:

GPS – Global Positioning System (Глобальная навигационная система)

USA – United States of America (США)

В графе 5:

CCAFS – Cape Canaveral Air Force Station (Станция ВВС США «Мыс Канаверал»)

CSG – Centre Spatial Guayanais (Гвианский космический центр)

EIA – Ensemble de Lancement Ariane (стартовый комплекс Ariane)

LC – Launch Complex (стартовый комплекс)

SDSC – Satish Dhawan Space Centre (Космический центр имени Сатиша Дхавана, Шрихарикота, Индия)

SL – Sea Launch («Морской старт», стартовая платформа Odyssey)

SLC – Space Launch Complex (космический стартовый комплекс)

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

В графах 6a, 6b, 7a, 7b:

ГМУ – Государственное метеорологическое управление (КНР)

ГПКС – Государственное предприятие «Космическая связь» (Россия)

EKA – Европейское космическое агентство

КВ – Космические войска

МО – Министерство обороны

РВСН – Ракетные войска стратегического назначения

AaU – Aalborg University (Дания)

AUAS – Aachen University of Applied Sciences (ФРГ)

DoD – Department of Defense (Министерство обороны, США)

DUT – Delft University of Technology (Нидерланды)

GISTDA – Geo-Informatics and Space Technology Development Agency (Таиланд)

ISRO – Indian Space Research Organization (Индийская организация космических исследований)

JAXA – Japanese Aerospace Exploration Agency (Японское агентство аэрокосмических исследований)

KSC – Kennedy Space Center (Космический центр имени Кеннеди, США)

MHI – Mitsubishi Heavy Industries

NASA – National Aeronautics and Space Agency (Национальное управление по аэронавтике и космосу, США)

NihonU – Nihon University (Япония)

NRO – National Reconnaissance Office (Национальное разведывательное управление, США)

NRSCC – National Remote Sensing Center of China (Национальный центр дистанционного зондирования Китая)

OSC – Orbital Sciences Corp.

SCC – Space Communications Corporation (Япония)

SES – Societe Europeenne des Satellites (Люксембург)

SSI – Space Services Inc.

Telenor – Telenor Satellite Broadcasting

Thuraya – Thuraya Satellite Telecommunications

TIT – Tokyo Institute of Technology (Япония)

ULA – United Launch Alliance (США)

USAF – U.S. Air Force (ВВС США)

UTIAS – University of Toronto Institute for Aerospace Studies (Канада)

VNPT – Vietnam Posts and Telecommunications Corporation (Вьетнамская корпорация почт и телекоммуникаций)

В графе 8:

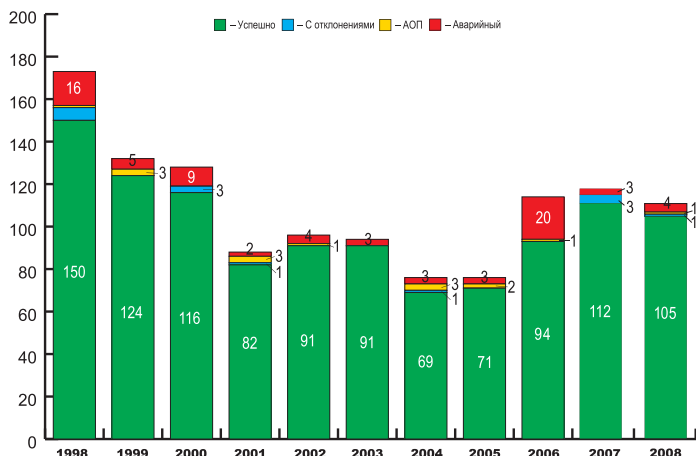
АМС – автоматическая межпланетная станция

ДЗЗ – дистанционное зондирование Земли

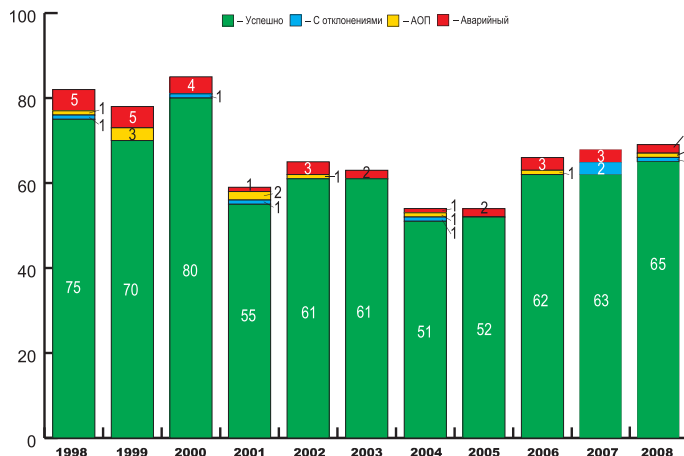
МКС – Международная космическая станция

ПРН – предупреждение о ракетном нападении

ЧС – чрезвычайная ситуация



▲ Результаты запусков КА в 1998–2008 гг.



▲ Результаты пусков РН в 1998–2008 гг.

также два неотделяемых контейнера с прахом умерших, предназначавшиеся для орбитального захоронения. Следует отметить, что четвертый пуск этого носителя 28 сентября 2008 г. прошел успешно.

В ночь с 16 на 17 августа (точное время старта и даже дата достоверно не известны) с иранского полигона Семнан был выполнен первый пуск двухступенчатой РН Safir с экспериментальным связным микроспутником Omid. Авария, согласно неофициальной информации американских военных источников, произошла через несколько минут после старта на высоте около 150 км. (Успешный запуск спутника аналогичным носителем состоялся со второй попытки вечером 2 февраля 2009 г.)

Новое в космосе

По задачам 69 пусков 2008 г. распределились следующим образом: на геостационарную и переходные к ней орбиты – 26, на высокоэллиптические орбиты – 2, на высокие нестационарные орбиты – 4, на низкие орбиты – 36, на орбиты других типов – 1. По сравнению с предыдущими годами существенных изменений не произошло.

В течение 2008 г. на околоземные орбиты было запущено семь пилотируемых кораблей – два «Союза ТМА», четыре орбитальные ступени системы Space Shuttle и один корабль «Шэньчжоу». Кроме того, состоялись запуски к МКС четырех беспилотных грузовых кораблей семейства «Прогресс-М» и одного тяжелого грузового корабля ATV.

Единственная в 2008 г. АМС – индийская Chandrayaan-1 – была выведена на геопереходную орбиту, самостоятельно перешла с нее на траекторию полета к Луне и затем на орбиту спутника Луны.

Научно-исследовательские КА были представлены американскими проектами C/NOFS, GLAST и IBEX и американо-французским OSTM (Jason-2).

В области наблюдения Земли из космоса следует отметить запуск коммерческого спутника высокдетального наблюдения GeoEye-1 американской компании GeoEye Inc. Новые аппараты оптико-электронного наблюдения создали Россия («Космос-2441») и Китай («Яогань вэйсин-5»). Индия усилила свою группировку оптико-электронного наблюдения запуском КА Cartosat-2A, а Таиланд обзавелся спутником оптического на-

блюдения THEOS. Китай запустил два первых спутника системы мониторинга чрезвычайных ситуаций «Хуаньцзин».

В начале года стартовал первый израильский радиолокационный разведчик TecSAR. Германия завершила развертывание военной радиолокационной системы SAR-Lupe и вывела пять спутников гражданской системы сельскохозяйственного мониторинга RapidEye.

В области космической связи принципиальных прорывов не было. Свои первые связные спутники получили Венесуэла и Вьетнам. Для компании Eutelsat был запущен первый аппарат совместного индийско-европейского производства W2M, однако уже в первые недели полета на его борту возникли серьезные проблемы.

21 февраля 2008 г. в 03:30 UTC прямым попаданием боевой части противоракеты SM-3 корабельного базирования был уничтожен неисправный американский разведывательный спутник USA-193, запущенный 14 декабря 2006 г. В результате зарегистрировано 173 фрагмента, последний из которых сошел с орбиты 9 октября 2008 г.

Данные о количестве пусков и запущенных КА в 1998–2008 гг. представлены на графиках.

Космическая статистика

В 2008 г. Россия сохранила первенство по общему количеству пусков (27 из 69) и свою долю в числе мировых запусков (39%). Однако почти половина стартов – 13 из 27 – была сделана для зарубежных заказчиков, а из 14 пусков по национальной программе шесть имели целью доставку грузов и экипажей на МКС. Парадоксально, но число пусков по российской программе на протяжении ряда лет имеет тенденцию к снижению (18 в 2004 г., 16 в 2005 г., 13 в 2006 г., по 14 в 2007 и в 2008 г.) – при том, что космический бюджет страны быстро увеличивается.

На втором месте с 15 пусками находятся США, но из них 14 было выполнено по национальной программе и лишь один для иностранного заказчика (Италия).

Китай впервые в своей истории выполнил за год 11 пусков (хотя планировал 15). Все они выполнены по национальной программе, за исключением запуска КА Venesat-1 китайского производства для Венесуэлы.

Индия, как и в 2007 г., заняла четвертое место по числу пусков (три). На счету Япо-

нии только один пуск (успешный), у Ирана – одна неудачная попытка.

Носители европейского консорциума Arianespace стартовали шесть раз, американо-российско-украинско-норвежское предприятие Sea Launch, восстановившись после аварии в январе 2007 г., выполнило пять пусков.

В 2008 г. космические запуски производились с 15 космодромов и объектов.

Байконур сохранил абсолютное первенство с 19 пусками – их количество на протяжении многих лет остается на одном уровне.

Второе место осталось за мысом Канаверал в лице одноименной станции ВВС США и Космического центра имени Кеннеди, однако вместе они выполнили всего лишь семь пусков (13 в 2007 г., 10 в 2006 г.). Третье и четвертое поделили Плесецк и Куру – у них по шесть пусков. На пятом – морской комплекс Sea Launch с пятью стартами. Космодромы Ванденберг, Цзюцюань и Сичан выполнили по четыре пуска. На счету американского Кваджалейна – два пуска носителей традиционной схемы и два пуска РН воздушного базирования Pegasus XL. По три раза отработали Тайюань и Шрихарикота. Наконец, по одному пуску выполнено с космодромов и полигонов Капустин Яр, Домбаровский, Тангасима и Семнан.



Фото С. Сергеева

Реорганизация ЦЭНКИ началась

27 января 2009 г. Председатель Правительства Российской Федерации Владимир Путин подписал распоряжение №54-р, в соответствии с которым в целях реализации указа Президента РФ от 16 декабря 2008 г. №1784 осуществляется реорганизация предприятий космической отрасли: КБ общего машиностроения имени В. П. Бармина, КБ транспортного машиностроения, КБ транспортно-химического машиностроения, КБ «Мотор», Научно-производственной фирмы «Космотранс», ОКБ «Вымпел» и Федерального космического центра «Байконур» в форме их присоединения к ФГУП «Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры» (ЦЭНКИ, г. Москва). Осуществление мероприятий по реорганизации возложено на Росимущество и Роскосмос. Последнему также предписано представить в установленном порядке предложения о внесении соответствующих изменений в акты Президента и Правительства РФ.



Фото И. Маринина

Мы встретились с директором ЦЭНКИ А. С. Фадеевым и попросили его прокомментировать это постановление.

– Александр Сергеевич, в ноябре Вы на страницах нашего журнала рассказывали о предстоящей реорганизации ЦЭНКИ, правда, в общих чертах. С тех пор вышли указ президента и постановление правительства. Что это значит для ЦЭНКИ? Что Вы как руководитель этого предприятия собираетесь предпринять для его реализации?

– Действительно, 27 января вышло распоряжение Правительства, которым юридически закончен процесс присоединения к ЦЭНКИ еще семи предприятий. В начале этого процесса руководители всех этих предприятий договорились, что их интеграция в ЦЭНКИ будет состоять из двух этапов. Первый процесс – простой интеграции и второй – глубокой интеграции.

На первом этапе интеграции предприятия становятся филиалами ЦЭНКИ, сохраняя за собой хозяйственную деятельность и техническую политику.

Второй, более глубокий, процесс интеграции может начаться тоже при наличии определенных условий. Среди них могут быть: отсутствие или малое количество заказов, недостаток квалифицированных кадров, производственные трудности и другие.

Но сегодня мы будем осуществлять первый процесс – простую интеграцию. В ее рамках вся материальная часть предприятий должна встать на бухгалтерский учет в ЦЭНКИ. Госбронзаказ и заказы по федеральным программам будут оформляться тоже через ЦЭНКИ. Все остальные договоры будут заключаться самими предприятиями то ли с нашими ведущими предприятиями, то ли с головными. Внебюджетные контракты тоже по-прежнему будут заключаться напрямую. Поэтому сегодня на повестке дня приведение всех юридических бумаг на предприятиях в норму. То

есть должно быть передано и надлежащим образом оформлено в хозяйственное ведение ЦЭНКИ все имущество и основные фонды предприятий, зарегистрированные в Минимущество. Должны быть переоформлены земельные участки или в аренду, или в собственность. Должны быть обновлены БТИшные планы всех корпусов. Это процесс не быстрый. Поэтому одновременное присоединение всех семи предприятий невозможно.

Я думаю, что это будет происходить в два этапа: где-то в районе июня и октября этого года. В ближайшее время будет разработан план интеграции, он определит в том числе и те предприятия, которые будут первыми. Установят сроки. Естественно, этот процесс будет происходить не самотеком, а в жестких временных рамках. Предприятиям окажут юридическую помощь. Так как некоторые виды переоформления требуют затрат, то при необходимости им будет оказана и финансовая помощь. Но самое главное, мы, несмотря на этот сложный период интеграции, не должны нарушить очень напряженный план пусков, намеченный на этот год, и провести их на самом высоком уровне.

Сейчас мы очень много работаем над тем, как будет выглядеть космодром после интеграции. Никакой резкой, революционной перестройки мы там не планируем. В ближайшее время на космодроме будет сформирован единый филиал ЦЭНКИ, куда со временем войдут структурные подразделения наших предприятий, располагающиеся на космодроме: КБОМ, КБТМ, КБ ТХМ, «Космотранс», «Вымпел». ФКЦ «Байконур» тоже войдет в этот филиал со своими функциями, такими как служба технической безопасности, оперативное управление, строительство и другие.

Центры испытаний РН и РБ, кислородно-азотный завод, заправочная станция и другие будут по-прежнему координироваться ФКЦ «Байконур». Комплексы связи, гостиничный комплекс, служба метеобеспечения, экологический комплекс, отдел медобеспечения, транспортный, охрана, материально-техническое обеспечение, эксплуатация зданий, таможня, аэродром Крайний, железные дороги и многое другое будут функционировать в прежнем режиме подчинения и постепенно интегрироваться в байконурский филиал ЦЭНКИ.

Все будет идти плавно, а дальше все будет диктовать экономические условия. Ведь известно, что повышать цены за пусковые услуги больше нет возможности. Значит надо совершенствовать и сокращать расходы. Будет плановая реорганизация по улучшению взаимодействия наших предприятий с головными заказчиками. Резких сокращений штатов тоже не будет. Но в условиях

кризиса будет зафиксирован фонд заработной платы. И чтобы компенсировать инфляцию, предприятия будут вынуждены совершенствовать кадровую политику.

– В Вашем перечне предприятий Байконура, которые будут интегрированы в ЦЭНКИ, назван аэродром Крайний. Каков его статус теперь?

– Аэродром Крайний принят Роскосмосом у Министерства обороны в январе этого года и 7 февраля зарегистрирован в авиареестре аэродромов государственной авиации России как аэродром 1-го класса, годный к эксплуатации воздушных судов массой не более 190 тонн. Сертификат действует до 2014 г. Нам предстоит много работ по модернизации аэродрома – реконструкция технических средств, зданий и сооружений, рассмотрим возможность усиления взлетно-посадочной полосы. Сегодня мы приняли решение о строительстве зала, где будут располагаться пассажиры, ожидающие отлета или таможенного оформления. Ситуация, когда пассажиры с детьми в любую погоду стоят на улице в ожидании самолета, считаю недопустимой. Поэтому сразу после пилотируемого пуска мы приступаем к реконструкции здания аэропорта.

Будем надеяться, что эксплуатация аэродрома Крайний, несмотря на реконструкцию, будет проходить планомерно. Количество рейсов будет определяться необходимостью. В летний период число рейсов будет увеличено. Раньше этого сделать было нельзя, так как аэродром был занят учебно-тренировочными полетами военных. Мы будем делать все, чтобы жителям космодрома и нашим инженерно-техническим работникам было удобно прибывать на Байконур.

– Благодарю Вас за разъяснения по столь важному вопросу.

Интервью подготовил И. Маринин

Сообщение

◆ Распоряжением от 24 декабря 2008 г. №1961-р Председатель Правительства РФ Владимир Путин утвердил новый состав Государственной комиссии по проведению летных испытаний пилотируемых космических комплексов. Председателем комиссии назначен руководитель Роскосмоса Анатолий Перминов, его заместителями являются заместитель генерального директора ЦНИИмаш Валерий Гринь, начальник управления Роскосмоса Алексей Краснов и президент РКК «Энергия» Виталий Лопота. В состав комиссии вошли представители Вооруженных сил России, Роскосмоса и предприятий ракетно-космической отрасли. – И.И.

Новый глава представительства ЕКА в России

П. Шаров.
«Новости космонавтики»
Фото автора



1 января в должность главы постоянного представительства Европейского космического агентства (ЕКА) в России вступил Рене Пишель (René Pischel). Он сменил на этом посту Кристиана Файхтингера (Christian Feichtinger), которого генеральный директор ЕКА Жан-Жак Дордэн (Jean-Jacques Dordain) назначил старшим советником по особым вопросам взаимодействия с Россией.

Мы встретились с Рене Пишелем и задали ему несколько вопросов.

– Г-н Пишель, поздравляем Вас с назначением. Как сложилось, что Вам поручили возглавить офис в Москве?

– ЕКА объявило конкурс на замещение вакантной должности главы представительства в России, и по итогам этого конкурса выбрали меня. Вообще-то в московском офисе ЕКА я начал работать в сентябре 2007 г. – куратором совместных с Россией проектов.

– Не могли бы Вы несколько слов сказать об итогах 2008 г. для ЕКА?

– Прошлый год для ЕКА был успешным. Прежде всего, следует сказать о запуске ATV. Это замечательный пример международного сотрудничества, все сработало на «отлично». Конечно же, надо отметить запуск и стыковку к станции модуля Columbus. Кроме того, были сделаны важные шаги в кооперации по проектам EхоMars и «Фобос-Грунт»: подписаны соглашения, созданы рабочие группы. В программах произошли изменения, но работа идет, у Европы – как и у России – интерес к сотрудничеству есть, и мы изучаем возможные варианты сотрудничества.

– Какие приоритетные задачи Вы видите для себя в ближайшем будущем?

– Во-первых, нам предстоит реализовать конкретные планы. Например, 16 марта состоится запуск КА GOCE. Первоначально он был назначен на 10 сентября 2008 г., и я участвовал в предстартовой подготовке прошлой осенью, но затем дата запуска была перенесена. Далее, 27 мая к МКС отправится астронавт ЕКА Франк де Винн (Frank De Winne), который станет не только первым среди европейских астронавтов командиром станции, но и членом первой экспедиции на МКС в составе шести человек. На этот год также запланирован запуск КА SMOS. Летом будет проводиться МАКС – обязательно при участии ЕКА. А в конце года должен стартовать первый российский «Союз» из Куру. В общем, цели большие, работы много, так что год ожидается насыщенным.

Во-вторых, существуют задачи стратегического значения. Я считаю своим долгом поддерживать уровень кооперации с Россией на той высоте, на которой он был до моего прихода.

Наша справка

Р. Пишель родился 25 ноября 1959 г. в ГДР и вырос в Берлине. Окончил Харьковский государственный университет по специальности «математическая физика». Академией наук в Берлине ему присвоена ученая степень PhD в области обработки изображений.

С 1992 г. Рене Пишель работал в Институте космических датчиков и планетарных исследований в Берлине при Немецком аэрокосмическом центре DLR, в 1994 г. стал начальником отдела. Его деятельность в космических проектах была связана с обработкой данных, цифровых изображений и распознаванием образов.

В 1995–1996 гг. Р. Пишель был командирован от DLR в Петербург как руководитель проектного бюро по программе «Марс-96». С 1998 по 2002 г. он осуществлял техническое руководство разработкой и эксплуатацией авиационной версии стереокамеры высокого разрешения HRSC для научных и предкоммерческих проектов.

В 2003 г. Р. Пишель был направлен от DLR в филиал ЕКА – в Европейский центр космических исследований и технологий ESTEC в Нордвейке (Нидерланды) в качестве инженера по эксплуатации полезной нагрузки в рамках европейского проекта Mars Express: на одноименный аппарат были установлены новые приборы взамен утраченных при аварийном запуске российского КА «Марс-96», в том числе и стереокамера HRSC. До 2006 г. он координировал взаимодействие между отдельными группами специалистов по полезной нагрузке и научной группой ЕКА по проекту Mars Express.

С 2007 г. – сотрудник ЕКА.

На протяжении 16 лет работы в космической отрасли Р. Пишель был вовлечен во многие международные проекты.

Времена меняются, и если раньше ЕКА покупало у России ресурсы для выполнения европейских экспериментов на российском сегменте МКС, то теперь мы проводим совместные эксперименты – это совсем другой подход.

Откровенно говоря, мне лично особенно близка марсианская тема, ведь ей я посвятил много лет своей профессиональной карьеры. Поэтому я очень надеюсь, что мы продолжим исследования Красной планеты вместе с Россией.

Сообщение

◆ С 1 января 2009 г. 5-й Государственный испытательный космодром Байконур Минобороны считается расформированным. Все объекты переданы в ведение предприятий Роскосмоса и администрации города Байконур. Процесс поэтапной демилитаризации космодрома ведется с 1998 г. За это время расформированы несколько десятков воинских частей и подразделений. – И.И.

✓ 16 января в конференц-зале филиала НПО измерительной техники на космодроме Байконур состоялось торжественное собрание, посвященное расформированию войсковой части 68526 – измерительного комплекса космодрома. В соответствии с решением Правительства РФ от 29 декабря 2008 г. в/ч 68526 передала свои функции НПО ИТ и ЦЭНКИ и прекратила свое существование. Знамя части передано на вечное хранение в НПО ИТ. – И.И.

Смена руководителя ФГУП «Организация «Агат»»

Приказом руководителя Роскосмоса А. Н. Перминова от 19 января по результатам конкурса на должность директора ФГУП «Организация «Агат»» назначен Александр Николаевич Куриленко, работавший до этого несколько лет в этой же организации заместителем директора по направлению.

Занимавший должность директора «Агата» Валерий Владимирович Алавердов освобожден от должности в связи с истечением контракта 19 января, а также с предстоящим в этом году семидесятилетием.

Как рассказал корреспонденту НК Валерий Владимирович, он продолжает работать на предприятии в должности главного научного сотрудника. Его уход с должности директора – плановый, произведен по его

личной инициативе и согласован со всеми заинтересованными сторонами. По мнению Алавердова, ему удалось подготовить себе прекрасную замену и Александр Куриленко прекрасно справится с обязанностями директора.

Наша справка. В. В. Алавердов, 1939 г.р., доктор технических наук, профессор. Окончил МАИ и работал в ЦНИИ-маш, с 1969 г. – в аппарате Министерства общего машиностроения. С 1992 г. – первый заместитель гендиректора РКА, а затем Росавиакосмоса, статс-секретарь. С 2003 г. возглавлял «Агат». Награжден орденами Трудового Красного Знамени, «Знак почета» и медалями. Лауреат Премии Правительства России. Заслуженный машиностроитель России. – И.И.

Сергей Иванов: «В условиях мирового финансового кризиса надо делать ставку на собственные силы»

П. Шаров.
«Новости космонавтики»

26 января в Москве состоялась расширенное заседание коллегии Роскосмоса, где подвели итоги деятельности агентства и предприятий ракетно-космической отрасли в 2008 г. и определили основные задачи на 2009 год.

В заседании участвовали представители Администрации Президента РФ, Правительства РФ, Государственной Думы, министерств и ведомств, органов исполнительной власти, РАН, научных учреждений, постоянные члены коллегии и руководители ведущих предприятий отрасли.

По традиции, со вступительным словом выступил руководитель Роскосмоса А. Н. Перминов, он дал оценку итогам ушедшего года и поблагодарил всех за работу.

Далее с докладом выступил заместитель Председателя Правительства РФ С. Б. Иванов: «Уважаемые коллеги! Сегодня мы собрались на традиционное итоговое заседание коллегии, для того чтобы, во-первых, подвести черту под результатами деятельности Роскосмоса в 2008 г., а во-вторых, предметно обсудить планы на будущее.

При этом я сознательно не стану долго и витиевато говорить о том значении, которое в современных условиях имеет полноценная космическая деятельность. Отмечу лишь, что с ее помощью мы существенно повышаем эффективность отечественной экономики, надежнее обеспечиваем национальную безопасность и создаем условия для более комфортной жизни наших граждан.

Теперь что касается итогов 2008 г. Естественно, говоря о них, я не могу обойти стороной тот факт, что год завершился для нас в очень непростых макроэкономических условиях. Последствия мирового финансового кризиса не могли не сказаться на «самочувствии» предприятий и организаций отрасли. Вместе с тем – и это нужно объективно признать – трудности последних нескольких месяцев 2008 г., негативно отражаясь на общих статистических показателях, все-таки не в состоянии поставить под сомнение и достигнутые в Роскосмосе успехи.

Вообще, 2008 год стал особым для космонавтики России. Государством приняты «Основы космической политики до 2020 года». В сторону увеличения ресурсного обеспечения пересмотрены Федеральная космическая программа (45 млрд руб) и ФЦП «Глобальная навигационная спутниковая система» (67 млрд руб). Принято решение о строительстве в Амурской области космодрома Восточный, с которого уже к 2015 г. должен состояться первый запуск космического аппарата или грузового корабля к МКС. А к 2018 г. с нового космодрома планируется осуществить и пилотируемый полет.

Кстати, если говорить о прошедшем году, то программа пилотируемых полетов и запуска грузовых транспортных кораблей «Союз» и «Прогресс» выполнены в полном объеме.

Мы по-прежнему являемся лидерами по оказанию пусковых услуг. Но это, как говорится, «палка о двух концах»... На сегодняшний день доля России в общемировом сегменте пусковых услуг по-прежнему составляет около 40%.

Большой шаг сделан и на пути создания нашей действительно Глобальной навигационной системы. Ее орбитальная группировка пополнилась шестью аппаратами, что, в свою очередь, позволило значительно нарастить точностные и другие функциональные возможности системы.

Еще одно приоритетное направление – это развитие международного сотрудничества. В настоящее время оно осуществляется при реализации сразу нескольких крупномасштабных проектов. Ключевыми из них, без сомнения, являются МКС и совместная с Европейским космическим агентством программа «Союз» в Гвианском космическом центре».

Также большие надежды мы возлагаем на перспективный проект под красноречивым названием «Арктика». При этом хотел бы подчеркнуть, что заинтересованность во взаимодействии с Роскосмосом в рамках этого проекта высказывают не только норвежские и финские партнеры, но и многие российские регионы.

Напомню, об этом мы предметно говорили на совещании, которое председатель правительства проводил 21 октября 2008 г. на базе ОАО «Информационные спутниковые системы» имени академика М. Ф. Решетнёва.

В целом же деятельность Роскосмоса по продвижению своих услуг именно на региональный уровень заслуживает одобрения.

Очевидно, что только так мы сможем «приблизить» космос к конечным потребителям товаров и услуг. Обеспечить перевод наших космических достижений в категорию повседневных рабочих инструментов, содействующих улучшению качества жизни россиян.

Также считаю, что создание региональных «точек притяжения» для приобщения новых пользователей к результатам космической деятельности послужит расширению взаимодействия государственного и частного секторов в области высоких технологий. В связи с этим большую практическую значимость имеет разработка региональных программ использования результатов космической деятельности. В условиях дефицита специалистов в области использования результатов космической деятельности подобные программы позволят наиболее полно учесть потребности регионов в космических средствах и услугах.

Федеральное космическое агентство заключило соглашения в области использования результатов космической деятельности уже более чем с 50 российскими регионами. Еще несколько подобных соглашений находятся в стадии подписания или согласования.

Также Роскосмосом совместно с органами власти ряда субъектов Федерации утверждены региональные целевые программы (например, Калужской области, Красноярского края, Республики Татарстан)...



...Теперь подробно хотел бы остановиться на положении дел непосредственно на предприятиях и в организациях ракетно-космической промышленности (РКП).

По оперативной информации, государственный заказ ими был выполнен полностью. Объем произведенной продукции вырос в 2008 г. на 12,6% и достиг 225,8 млрд руб. При этом темпы роста продукции, произведенной РКП, в два раза превышают показатели промышленности страны в целом (6–7%). Это, конечно, позитивный результат... Производительность труда работающих в отрасли выросла более чем на 13%...

...Был обеспечен и устойчивый рост размера среднемесячной зарплаты. Он также превысил показатели промышленности по стране в целом на 7–8%. Последовательное осуществлялся процесс омоложения кадров. Так, в течение года на предприятия отрасли было принято более 18 тысяч работников в возрасте до 30 лет...

...В целом необходимо отметить, что показатели развития ракетно-космической промышленности превышают имеющиеся в других высокотехнологичных отраслях.

Однако считаю, что за благовидным фасадом от нашего взора не должны скрываться существующие проблемы – проблемы, которые в непростых финансово-экономических условиях 2009 г. могут лишь обостриться. Прежде всего это касается финансирования проектов и программ развития и технологического перевооружения. Очевидно, что для их полной реализации необходимо подключение всех имеющихся в нашем арсенале средств, способных продуктивно воздействовать на процесс модернизации и расширения производственной базы отрасли. В том числе это касается дальнейшего повышения производительности труда персонала и оптимизации внутрикорпоративных расходов.

Также крайне важно найти эффективный баланс между государственными интересами в космической сфере и коммерческой эффективностью деятельности отрасли. Причем обеспечение такого баланса, на мой взгляд, возможно лишь в рамках осуществления комплексной государственной политики, предусматривающей сбалансированное развитие конкуренции, а также использование действенных форм государственно-частного партнерства и мер господдержки.

Считаю, это прямо касается и проблем нашей Глобальной навигационной системы.

Надо честно признать: управление программой и координация деятельности государственных заказчиков при ее реализации на сегодняшний день еще мало эффективны. А ведь для этих целей решением правительства в Роскосмосе создано специальное управление, состоящее из 22 человек...

Развитие орбитальной группировки космических аппаратов, наземного комплекса управления и оснащение потребителей навигационной аппаратурой пока не до конца сбалансировано. Далеко не так, как хотелось бы, реализуются коммерческие возможности системы ГЛОНАСС. Мы сегодня мало что можем предложить как отечественному, так и зарубежному рынку навигационных услуг. А в том, что это рынок, я думаю, никто из здесь присутствующих не сомневается. Ситуацию необходимо исправлять. Причем исправлять оперативно...

Еще один аспект. Напомню, что из 27 осуществленных Россией в 2008 г. запусков ряд стартов – а таких два – оказались частично неудачными*.

Кроме того, не выполнены заявленные Роскосмосом запуски целого ряда космических аппаратов. Во многом это связано с задержками в изготовлении необходимой техники, обусловленными тем, что предприятия ракетно-космической промышленности все чаще сталкиваются со старением основных фондов и станочного парка.

Не вызывают оптимизма и темпы наращивания производственно-технологического потенциала ракетно-космической промышленности. Объяснений этому можно привести много. Однако основная причина, без сомнения, кроется в нашей неспособности активно, целенаправленно и, я бы даже сказал, тотально внедрять инновации. Мы по-прежнему боимся всего нового – особенно своего, при этом с придыханием перечисляем зарубежные новинки.

Да, конечно, перенимать «передовой опыт» иностранных партнеров полезно, никто этого не отрицает, но основную ставку все-таки нужно делать на собственные силы, тем более в условиях мирового финансового кризиса.

При этом хотел бы подчеркнуть, что никакие преобразования не смогут достичь поставленных целей, если будут сосредоточены исключительно на структурной реорганизации, обновлении устаревшей инфраструктуры и техники, стремлении любыми способами привлечь инвестиции или заручиться господдержкой.

Убежден: главная задача повышения эффективности отрасли может быть решена только на базе технологического прорыва, повышения уровня научно-технических разработок, роста инновационной активности.

Также нам необходимо обеспечить финансово-экономическую устойчивость предприятий отрасли и принять все возможные меры для безусловного выполнения государственного оборонного заказа. Мы обязаны неукоснительно выполнять все утвержденные планы и графики. И в первую очередь план запусков космических аппаратов. Причем на орбиту планомерно должны выво-

дятся не только аппараты военного назначения и системы ГЛОНАСС, но и те, которые предназначены для решения конкретных социально-экономических и научных задач.

Важный приоритет – это дальнейшее реальное повышение надежности нашей ракетно-космической техники. Наличие в составе орбитальной группировки космических аппаратов с ограниченными из-за технических неисправностей эксплуатационным ресурсом и функциональными возможностями – это недопустимая роскошь.

Каждый изготовленный и запущенный на орбиту аппарат очень и очень дорого нам обходится. Это и деньги, и время, и труд тысяч специалистов, а ошибка или просчет одного человека, небольшой дефект или заводской брак иногда сводят на нет все наши усилия и затраты – обращая на это особое внимание. Кроме того, настораживают факты отступлений от требований нормативных правовых и нормативных технических документов, допускаемые разработчиками космических средств.

Недостаточное внимание уделяется наземной отработке изделий. Нередки случаи, когда реальные испытания заменяются математическими расчетами подтверждения соответствия изделия заданным техническим требованиям. В частности, считаю, что руководству Роскосмоса необходимо занять более активную позицию в отношении обеспечения летно-конструкторских испытаний и подготовки серийного производства ракетных комплексов «Булава».

Особую озабоченность вызывает нерешенность проблемы обеспеченности космической техники электронной компонентной базой отечественного производства...

...Проведение сертификации в целях использования при создании космической техники иностранных электронных изделий, которые принципиально не предназначены для работы в условиях космического пространства, по меньшей мере, вызывает удивление. А такие отдельные случаи у нас еще есть...

Более того, объем испытаний при сертификации этой электроники не охватывает всех параметров, которые необходимо проверить на соответствие предъявляемым требованиям.

Кого мы обманываем? В результате такой, скажем прямо, порочной практики потеряны космические аппараты «Казсат», «Монитор» и «Персона». По ряду других КА, находящихся на орбите, также имеются замечания. Выше я говорил о «палке о двух концах»: так вот нам надо начать наращивать не только пусковые услуги, но и качество изготовления КА.

В этих условиях стали появляться предложения о пересмотре базовых требований Положения РК-98 (Положение о порядке создания, производства и эксплуатации космических комплексов, утв. постановлением Правительства РФ от 22 июля 1998 г.).

Напомню: решение о порядке создания, производства и эксплуатации ракетных комплексов было принято после ряда крупных аварий ракетной техники, повлекших человеческие жертвы. Одновременно с этим бы-

ли утверждены нормативные документы, регламентирующие порядок создания такой техники.

Правильность их принятия была подтверждена в последующие 40 лет, когда мы смогли избежать повторения таких катастроф... И хотя необходимость внесения изменений в РК-98 назрела, основополагающие требования этого Положения, на мой взгляд, должны быть сохранены.

Одним из этих требований является ответственность генеральных конструкторов за технический уровень и надежность создаваемой ими техники, а также обеспечение контроля над всеми стадиями ее разработки и производства. Нельзя забывать и о том, что в космической сфере Россия имеет очень много международных обязательств: это транспортно-техническое обеспечение МКС, строительство стартовых комплексов в ГКЦ, реализация ряда научных проектов. Несмотря на негативные последствия кризиса в мировой финансово-кредитной системе, все российские обязательства должны быть полностью выполнены.

Завершая выступление, хочу подчеркнуть: эффективное развитие ракетно-космической промышленности во многом зависит от слаженности усилий государства и руководства Роскосмоса, от взвешенности наших решений и, конечно же, от кропотливого труда рабочих, инженеров и конструкторов.

Сейчас мы переживаем непростые времена, но они рано или поздно пройдут. Все возможности, чтобы преодолеть финансово-экономические трудности и стать еще более сильными, у нас есть... Государство не оставит предприятия отрасли один на один со своими проблемами.

...Как вы знаете, значительные средства на поддержку флагманов ракетостроения уже выделены. И этим, заверяю вас, поддержка со стороны правительства не ограничится.

Благодарю за внимание и желаю всем участникам сегодняшнего заседания плодотворной и конструктивной работы.

После этого коллегия Роскосмоса продолжила свою работу в закрытом режиме.

По имеющейся информации, на январь 2009 г. уже получены (продолжены) кредиты следующими предприятиями:

ФГУП «ГКНПЦ имени М. В. Хруничева» – кредит Сбербанка на сумму 2 млрд руб;

ОАО «РКК «Энергия» имени С. П. Королёва» – кредит Сбербанка на сумму 5,8 млрд руб;

ФГУП «Научно-производственный центр автоматики и приборостроения имени академика Н. А. Пилюгина» – пролонгация кредита Внешторгбанка на сумму 600 млн руб (предыдущий срок погашения – декабрь 2008 г.);

ФГУП «Государственный научно-производственный ракетно-космический центр «ЦСКБ-Прогресс»» – пролонгация кредитов Сбербанка на общую сумму 1,5 млрд руб (предыдущие сроки погашения – IV квартал 2008 г. и I квартал 2009 г.);

ОАО «НПО имени С. А. Лавочкина» – кредит Сбербанка на сумму 250 млн руб;

ОАО «Конструкторское бюро химавтоматики» – кредит Сбербанка на сумму 350 млн руб;

ОАО «Пермский завод «Машиностроитель»» – кредит Сбербанка на сумму 230 млн руб;

ОАО «Ижевский мотозавод «Аксион-холдинг»» – кредит Внешторгбанка на сумму 300 млн руб.

* Неудачным оказался мартовский запуск с Байконура с помощью РН «Протон-М» американского телекоммуникационного КА АМС-14: разгонный блок «Бриз-М» не смог вывести аппарат на заданную орбиту. А в апреле 2008 г. был выведен на орбиту, отличающуюся от расчетной, израильский телекоммуникационный спутник АМОС-3. – Ред.

Анатолий Коротеев:

«Необходимы качественно новые транспортные системы для космоса»

Все чаще представители научно-технической элиты называют сегодняшнее состояние технического прогресса в целом и космонавтики в частности «застоем». Бурные восторги по поводу информационной революции, торжества IT-технологий и виртуальной реальности как-то незаметно улеглись. Вдруг оказалось, что традиционные направления прогресса – освоение новых способов передвижения и источников энергии – никто не отменял, но именно здесь человечество резко затормозило. И что сейчас делать, не совсем ясно. Вопросов – общих и частных – накопилось немало. Куда двигаться космонавтике? Должна ли космическая деятельность стать всепланетным достоянием или оставаться в рамках национальных программ? Как и в каком направлении будут развиваться космические транспортные системы? Эти и другие вопросы редактор НК задал директору Исследовательского центра имени М. В. Келдыша, академику РАН, президенту Российской академии космонавтики имени К. Э. Циолковского **А. С. Коротееву**. Взгляд на эти проблемы руководителя одного из ведущих научно-технических центров страны, несомненно, будет интересен читателям НК.

– Анатолий Сазонович, расскажите, пожалуйста, о Вашем видении современного состояния и перспектив космических транспортных систем.

– Эту тему с полным правом можно отнести к одному из ключевых вопросов современности, от решения которого зависит вектор развития космонавтики – не только отечественной, но и общемировой.

Космонавтика вступила во второе пятидесятилетие. Это серьезный возраст. Если взять авиацию, то через полвека после зарождения, в 1950-е годы, она претерпела качественные изменения, перейдя от поршневых двигателей к реактивным, что имело решающие последствия как в военной, так и в гражданской сфере. Повсеместно распространились авиоперевозки – они стали экономически выгодны и позволили реализовать беспосадочные перелеты на большие расстояния, в том числе и целый ряд маршрутов, практически невозможных для поршневых самолетов. Чем может отметить свой полувековой юбилей космонавтика?

Космическая сфера деятельности, на мой взгляд, имеет три основных направления, в которых она добилась наибольших успехов:

- ① Укрепление обороноспособности и безопасности стран.
- ② Качественное изменение жизни человека на Земле.
- ③ Расширение познаний об окружающем мире.

Однако следует признать, что применительно к используемым сегодня транспортным системам качественного скачка за прошедшие годы не получилось. Сейчас ракеты (как наши, так и зарубежные) принципиально не отличаются от носителей 1960–1970-х годов; конечно, они в разы эффективнее и на порядки надежнее (благодаря чему сей-

час нет такого числа аварий, какое было на заре Космической эры), но экономический аспект запусков по-прежнему далек от идеала.

Очевидно, этот фактор замедляет прогресс в развитии космонавтики. А ведь общественное мнение воспринимает ее не только путем логических анализов. Для широкой публики важнее эмоциональный аспект (создание первого искусственного спутника, пилотируемые полеты в космос, высадка на Луну, полеты к дальним планетам), который никак нельзя сбрасывать со счетов. Попытка уйти от решения задач, имеющих широкое влияние на общественность, будет большой ошибкой, чреватой потерей поддержки со стороны простых людей. Так что – хочет или не хочет космонавтика – ей придется отвечать на вопросы, собираемся ли мы лететь на Луну или на Марс.

Развитие же транспортных космических систем, вероятно, пойдет по двум линиям:

- ① Дальнейшее повышение надежности.
- ② Резкое снижение стоимости.

При этом решение крупнейших задач, которые требуют мобилизации больших усилий, перестает быть прерогативой отдельных наций. С моей точки зрения, наивно говорить, что какие-то страны могут осуществить пилотируемую экспедицию на Марс по одиночке или в небольшой компании. Здесь нужна интеграция всего человечества. Познание нового, по-моему, должно идти через интернациональные программы. В этом плане транспортные системы, скажем, для экспедиции на Марс принципиально должны быть интернациональными. Чем быстрее мы это осознаем, тем лучше. Ни одна страна, за исключением, возможно, Америки, сегодня не в состоянии решить в одиночку проблему пилотируемого полета на Луну и Марс. Когда я слышу от некоторых отечественных специалистов, что чуть ли не к 2030 году мы могли

бы полететь к Марсу, я не воспринимаю их слова всерьез. Это говорит лишь о том, что в данном случае люди не дали себе труд понастоящему продумать данный вопрос.

Попытка организации межпланетных экспедиций без помощи сверхмощных транспортных космических систем может привести к растягиванию выполнения задачи на многие и многие годы. Примером служит МКС, которая делается на основе модулей: стройке, продолжающейся более 10 лет, конца-края не видно. Та же картина будет при сборке межпланетного корабля из 20-, 30- или 50-тонных модулей... На Луну уж точно надо лететь за один пуск, как это делали американцы в программе Saturn – Apollo.



Фото И. Афоняева

▲ Анатолий Коротеев: «Космонавтика добилась наибольших успехов в укреплении обороноспособности и безопасности стран, качественном изменении жизни человека и в расширении познаний об окружающем мире»

Но для этого нужна ракета с полезным грузом на низкой орбите 130 т, а еще лучше 150 т! На Марс нужно еще больше... В настоящее время для России создание подобного носителя в одиночку – задача неподъемная.

Следует как можно быстрее осознать, что такая кооперация – в интересах всех заинтересованных стран. Причем надо строить не ту ракету, которую мы можем построить, а носитель, который на самом деле нужен. В противном случае мы будем «искать под фонарем» – не потому, что там потеряли, а потому, что там светло...»

– Как Вы смотрите на перспективы применения водорода и ядерной энергии в транспортных системах будущего?

– Водород, особенно на верхних ступенях, дает возможность существенно увеличить грузоподъемность носителя. Однако каких-то качественных прорывов не получится. Поэтому нам, хотим мы того или нет, придется вернуться к вопросу об использовании ядерной энергии в космонавтике. Мне представляется, что, несмотря на техническую, психологическую и политическую сложность этого вопроса, возвращение ядерной энергии в космос необходимо. Она позволяет совершенно по-другому решить проблему энергообеспечения: на космических аппаратах и разгонных блоках можно будет использовать маршевые электроракетные двигатели с удельным импульсом не в 450, как у кислородно-водородных ЖРД, а в тысячи единиц, а это совершенно другой уровень. Ядерная энергия позволит в разы уменьшить стартовую массу межпланетного корабля.

Кроме того, мы получим возможность совершенно иначе решить проблему создания баз на поверхности планет. Если говорить о настоящей экспедиции – не посещения, а пребывания, то на планету можно будет сразу же прилететь с неким домиком-базой, в котором можно будет комфортно жить и плодотворно работать. Никакие солнечные батареи или химические источники тока здесь не помогут.

Коротко подводя итог сказанному, можно сформулировать три четких момента.

① Мы (я имею в виду космическую общечеловеческую, и не только российскую, но и международную) подошли к этапу, требующему перехода на качественно иной уровень осуществления транспортных операций.

② Применительно к задачам, связанным с освоением Луны, Марса и обеспечением экспедиций пребывания, необходимо расширить уровень международного сотрудничества: эти задачи должны решаться на интернациональной основе.

③ Для активной жизни в космосе необходимо осуществлять транспортные операции с более высоким энергетическим совершенством и, как следствие, с меньшими затратами. Поэтому применение ядерной энергии будет необходимо.

– Что Вы подразумеваете под качественно новым уровнем транспортных систем – возросшие массо-габаритные характеристики или что-то другое? Чем будущие системы будут отличаться от сегодняшних?

– Полагаю, необходимо радикально снизить стоимость выведения, что можно сделать только на основе использования возвращаемых ступеней, по крайней мере нижних. Это первое.

На верхних ступенях – в космосе – нужно перейти на удельные тяги совсем другого уровня. Например, пилотируемые межпланетные экспедиции становятся возможны при использовании двигателей с удельной тягой в тысячи единиц. Это второе.

Главное, пожалуй в том, что нам необходима будет ядерная энергия. Классические схемы, к которым привыкла ракетно-космическая техника, наверное, уже пройденный этап. Итак: хотим мы или нет, но надо будет учиться использовать возвращаемые ступени и переходить на другие уровни удельной тяги.

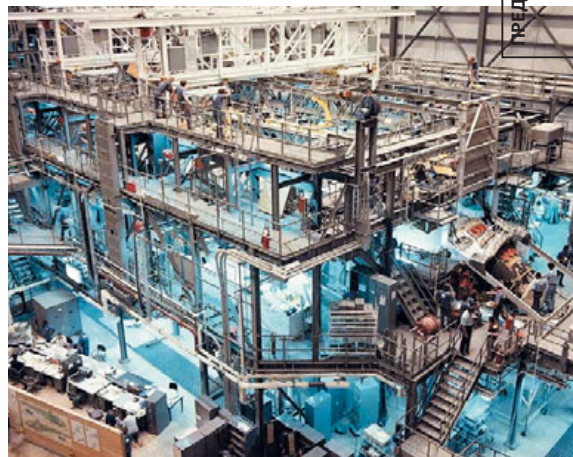
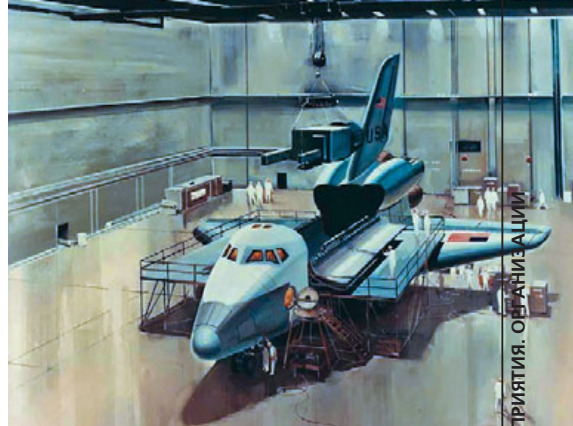
– Однако опыт эксплуатации такой системы, как Space Shuttle, и первых полетов «Энергии-Бурана» показал, что многоразовые системы в нынешнем виде окупаются только при очень высоком грузопотоке на орбиту.

– Вы правы. Но, думаю, Space Shuttle оказался изначально неудачным именно благодаря своей схеме: наверное, следовало бы с самого начала переходить на более экономичные двигатели. Не исключая, что на первой ступени можно было установить двигатели, использующие в своей работе окружающий воздух. К тому же Space Shuttle – система лишь частично многоразовая.

Мне представляется, что для истинно многоразовых систем надо использовать решения, характерные для авиации. Задача непростая, но от ее решения не уйти. Выведение КА будет по-прежнему обходиться в тысячи долларов за килограмм, если почти все элементы системы будут работать один раз либо по полгода готовиться к следующему старту.

– С середины 1980-х и до конца 1990-х годов все попытки Соединенных Штатов создать авиационно-космические системы (Space Shuttle-2, потом NASP, затем VentureStar) каждый раз заканчивались неудачей и выводом, что современные технологии не готовы. Говорилось также, что в разработку и доводку «самоокупаемой» системы необходимо вложить гигантские средства. Как быть с этим противоречием?

– Во-первых, ни мы, ни американцы все-таки не прорабатывали старт с Земли с использованием ядерной энергии. Априорно считалось, что это страшно опасно и невозможно. В то же время двухконтурные системы (конечно, без прямого выброса рабочего тела) вполне могут быть реализованы так, что даже их катастрофа летальной не окажется. Мы знаем пример с советским спутником, оснащенным ядерным реактором, который упал на территорию Канады. Оказалось, что соответствующее диспергирование рабочей зоны реактора было осуществлено таким образом, что оно не только никому не принесло вреда, но и вообще следы радиоактивности в месте падения просто не были найдены! Поэтому следовало бы проработать вариант ядерной силовой установки, которая не разрушается даже в случае катастрофы ЛА.



▲ Так 30 лет назад представлялась подготовка шаттла к полету... и так это делается сейчас. «Запуск в космос будет обходиться дорого до тех пор, пока почти все элементы транспортной системы будут работать один раз либо по полгода готовиться к следующему старту»

Фактически А.С. Коротеев предлагает полный пересмотр концепции космических транспортных систем путем перевода их на ядерные силовые установки (ЯСУ). Последнее, как следует из рассказа академика, могут использоваться на всех стадиях полета: от старта с Земли до космических перелетов. В первом случае ЯСУ в принципе позволяют вообще отказаться от наличия рабочего тела на борту ЛА, пользуясь только атмосферным воздухом. Такое решение резко – в разы – повышает отдачу по ПГ, а появившийся резерв массы можно частично направить на решение вопросов радиационной безопасности. Страх перед ядерными двигателями, вероятно, относится к «одноконтурным» системам, когда рабочее тело напрямую проходит активную зону реактора и выбрасывается наружу. Однако еще с 1960-х годов более перспективными считаются «двухконтурные» системы, в которых рабочее тело получает тепло от промежуточного теплоносителя, не соприкасаясь непосредственно с активной зоной реактора.

Если это удастся сделать, то можно сразу получить носитель с совершенно другой удельной тягой. Это во-первых. А во-вторых, аппарат изначально будет многоразовым. Очень может быть, что именно это станет ключом – или одним из возможных способов – решения задачи.

Варианты с химическими двигателями, наверное, близки к исчерпанию своих возможностей, точно так же, как в свое время поршневой двигатель в авиации подошел к пределу и стало ясно, что его надо заменить чем-то качественно другим.

– Давайте проясним: по-Вашему, люди боятся сделать следующий шаг, перейти к ядерным двигателям?

– Здесь работают три момента. Первое – инерция. Второе – колоссальная настороженность человечества по отношению к ядерной энергии. Но есть и третий фактор: после того, как мир стал однополярным, совершенно гипертроефированные формы приобрело развитие виртуальной экономики. Реальное развитие мира отошло на второй план. Целый ряд абсолютно необходимых разумных решений не принимается, и в то же время раздуваются совершенно надуманные программы. Это важный момент: если бы мир не оставался однополярным, техническое развитие шло бы совсем по-другому. Фактически в целом ряде областей науки, техники и экономики мы вступили в эру колоссального торможения.

– Это стало заметно с начала 1980-х годов, когда прогресс в технике уступил скачкообразному развитию информационных технологий. Они сами по себе важны, но имеют ли они решающее значение для жизни человечества?

– Совершенно верно, технический прогресс резко замедлился. Возьмите ту же авиацию: стратегические бомбардировщики – американский В-52 и наш Ту-95 – им идет уже шестой десяток лет, а «самые современные» на сегодня пассажирские «Боинги» и «Ту» летают третий или четвертый десяток. Это что – верх совершенства? Раньше подобная техника обновлялась и у нас, и в Америке через пять-семь лет... А сейчас в умах преобладает и даже насаждается мнение, что «в те годы мы сделали такую замечательную технику, что дальше можно и не ходить!» Но это обман, причем очень опасный. Я считаю, что он опасен не только и не столько из-за замедления темпов развития техники. Вследствие этого из процесса разработки изгоняются наиболее талантливые люди. Представьте себе молодого, талантливого и честолюбивого человека. Что ему сейчас делать в авиации или в ракетной технике? Проявить себя ему не дадут – все сертифицировано, вогнано в определенные пределы, все элементы конструкции отработаны десятки тысяч раз, обложены инструкциями и нормами. Кто разрешит молодому разработчику что-то изменить?

– Во всем мире, за исключением России, в последние 10 лет полностью обновился парк ракет-носителей. Да, после 1991 г. мы попали в очень невыгодное положение. Однако темпы развития нашей ракетно-космической техники по сравнению с зарубежной замедлились многократно, и, возможно, здесь дело не в экономике?

– Вопрос об обновлении иностранного парка носителей тоже не так прост, как кажется. Да, в самом деле, на смену старым пришли новые ракеты. Точно так же, как в автомобилестроении все обновляется без конца! Но, по большому счету, новизна носит косметический характер. Можно ли сказать, что в ракетостроении произошел какой-то прорыв? Нет. Прорывом была, допустим, «Фау-2» – до нее в мире ничего подобного не было. Я такого прорыва в западной ракетной технике сейчас не вижу. Что-то улучшили, что-то приладили, очень сильно подняли надежность. Вроде все хорошо,

спрашивается: может, и этот путь тоже имеет право на существование? Например, по эволюционному пути совершенствовались паровозы и тепловозы. Но космонавтика не может позволить себе такой путь, поскольку в противном случае она потеряет ореол романтики! Он ей совершенно необходим: нельзя взлететь куда-то на основе эволюционного развития – это требует революционного скачка!

– Но, может быть, для революционного скачка нет достойных задач?

– В сегодняшнем рациональном мире виртуальной экономики, где деньги затмили все и вся, наверное, нет... Такое время – это застой. Я считаю, что сегодня человечество переживает определенную трагедию в своем развитии.

– На Ваш взгляд, какими могут быть стоящие цели и задачи? Есть ли они в реальности или их надо придумывать? Может быть, фантазию в этом направлении надо подтолкнуть искусственно?

– Такие цели могли бы ставиться, например, в рамках ООН или как инициатива на встречах Большой восьмерки. Главы «весомых» правительств поставили бы вопрос об освоении космоса по-крупному, допустим, об интернациональной экспедиции на Марс. Пусть эта цель на данный момент смотрится несколько искусственно. Но также искусственно смотрелся пятьдесят лет назад вопрос использования управляемого термоядерного синтеза: никто еще не показал, что это возможно в плане получения энергии. Тем не менее еще в середине прошлого века были созданы международные организации, которые только и делают, что занимаются термоядерным синтезом. Эти организации работают до сих пор, и жизнь физики высоких энергий совсем остановилась бы, если бы человечество себя не подталкивало искусственно.

Но в данном случае задачи могут быть не только искусственными. На самом деле, кто знает, какие чудеса есть в космосе?.. Возможно, конечно, что человек обречен жить в пределах того чуда, которое называется Землей, и нечего ему дергаться и куда-то вылезать – космос не для него. Это можно допустить, а можно и отвергнуть. Я не готов к какому-то логично-философскому построению этой линии. Но знаю одно: человек очень любопытен, и то, что он не останется на Зем-

ле, а захочет заглянуть в космос – это для меня аксиома.

– В пределах нашей досягаемости – планет, которые могут принять человека, всего две – Земля и Марс. А уж для полета к мирам других звезд нужен не просто качественный скачок в технологиях, а несколько скачков. Получается, что человек, конечно, любопытен, но любопытство тоже имеет какие-то границы – естественные или искусственные?

– Может быть. Я не исключаю, что космическое пространство может стать достаточно выгодным для организации более экономичного и правильного образа жизни человека. Не хочу сказать, что надо отходы с Земли напрямую выбрасывать в космос – это слишком примитивно и вряд ли правильно. Возможно, дешевле будет организовать какой-то разумный кругооборот с использованием космического пространства: под действием вакуума и бомбардировки космическими лучами какие-то ядовитые вещества, возможно, будут распадаться скорее и какие-то реакции пойдут быстрее... Я не исключаю, что космическое пространство может быть вовлечено в более эффективную деятельность человека благодаря возможностям, которых нет на Земле, прикрытой атмосферой и магнитосферой. Очевидно, что из космоса лучше вести наблюдения. И для технологических процессов, где выгодно мощное облучение и вакуум, космос подойдет больше.

Вряд ли в космосе лежат «горы хлеба и бездны могущества»... На мой взгляд, Земля – великолепное создание! Но то, что человек с ней творит, – это ужасно. Конечно, должны быть какие-то безотходные технологии, но вот возможна ли организация безотходного производства без космоса? Это вопрос.

– Вы хотите сказать, что пока сами не совсем знаете, чего можно ожидать от космоса?

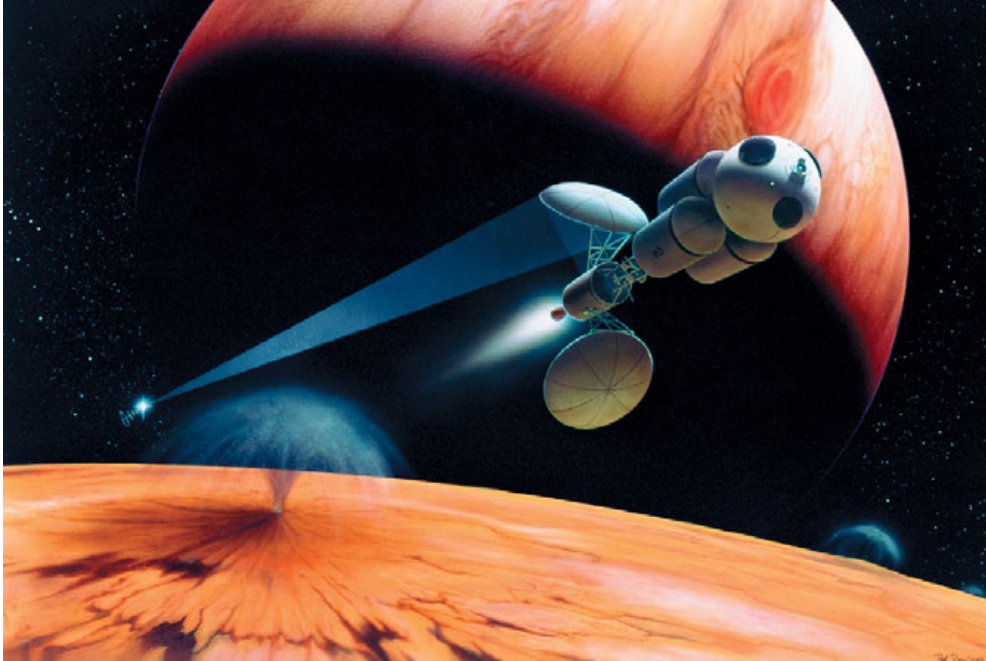
– Я не то что «не совсем знаю» – я абсолютно не знаю! Но допускаю, что космос может стать крайне необходимой площадкой для более совершенной жизни на Земле. Не говоря уже о том, что некоторых земных «деятелей» было бы неплохо отправлять в космические колонии на перевоспитание. Но это шутка, конечно!

Интервью подготовил И. Афанасьев

▼ «Будущие транспортные космические системы будут принципиально отличаться от сегодняшних – как массо-габаритными характеристиками, так и чрезвычайно высокой эффективностью»



Рисунок Гэри Тонга (Gary Tonge), сайт <http://omifan-real.deviantart.com/>



Национальные особенности зарубежных космических программ

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

К началу XXI века космонавтика из престижного символа технического могущества страны, имеющей доступ в космос, превратилась в своеобразный локомотив технического прогресса в самых различных областях человеческой деятельности. Эти факторы придают ей особую привлекательность, и закономерно, что страна, достигшая высокого уровня технического и экономического развития, стремится «выйти в космос».

Собственные космические программы различной степени масштабности имеют десятки стран мира. Но лишь Россия, США, Франция, Китай, Япония, Индия, Израиль и – вот только что – Иран получили самостоятельный доступ в космос. Они запускают собственные КА с собственных космодромов собственными носителями. В эту же элитную группу полноправных космических держав входит и международное объединение государств – Евросоюз в лице Европейского космического агентства (ЕКА). Ниже дан краткий анализ особенностей космических программ ряда стран.

Соединенные Штаты

Наиболее мощной космической программой располагают США, первыми из западных стран вышедшие в космос. В настоящее время американская программа четко делится на гражданскую и военную составляющие. Бюджет Национального управления по аэронавтике и космосу NASA, которое ведет гражданскую программу, составляет порядка 17 млрд \$ в год (первое место в мире); еще столько же (или немного больше) выделяется на программы Министерства обороны, Национального разведывательного управления, ЦРУ и прочих «силовых» ведомств.



Политики и военные США осознали потенциальную ценность ИСЗ сразу после окончания Второй мировой войны: первыми двигали соображения престижа, а вторым спутник был нужен, прежде всего, для разведки и связи. Поначалу военные ведомства проявили к практическому применению спутников ограниченный интерес, что не позволяло превратить первые космические проекты в масштабную программу. При этом Сухопутные войска, ВВС, ВМС и ЦРУ параллельно прорабатывали несколько спутниковых проектов. Политическое же руководство страны смотрело на спутники как на научные инструменты, стоимость которых «не должна была шокировать избирателей».

Слабая политическая мотивация руководства страны, распыление ресурсов и довольно скудное финансирование привели к тому, что первый спутник был запущен не в Соединенных Штатах, а в Советском Союзе. Сразу после этого события под влиянием общественной реакции в мире и внутри страны подход руководства США к космосу резко изменился. На космические проекты были выделены достаточные ресурсы, а в организации работ возобладала консолидация и централизация. В октябре 1958 г. было создано национальное аэрокосмическое агентство NASA, которое с тех пор является единым центром координации космических программ гражданского назначения.

В первый период космической эры (1958–1972 гг.) американская программа развивалась под воздействием трех основных факторов:

- ① Стратегическое и идеологическое соперничество с Советским Союзом.
- ② Потребности военных ведомств.
- ③ Использование космонавтики в научно-прикладных и коммерческих целях.

В эти годы были реализованы масштабные проекты в пилотируемой космонавтике, созданы системы спутниковой связи – военные и коммерческие. Начались планомерные научные исследования Луны, Венеры,

Марса, Меркурия беспилотными аппаратами, состоялись первые запуски зондов к Юпитеру, Сатурну и далее, к границам Солнечной системы. Были развернуты системы национальной разведки, метеорологии и ДЗЗ.

Удовлетворив свои амбиции победой в «лунной гонке», США приступили к реализации более прагматичной, но не менее масштабной космической программы. В период 1972–1995 гг. была создана крупнейшая пилотируемая транспортная система Space Shuttle, развернута навигационная система GPS (Navstar), достигнуты впечатляющие успехи в исследованиях Марса и планет-гигантов, проведены обширные научно-экспериментальные работы в области перспективных авиационно-космических систем.

Третий период начался с середины 1990-х и продолжается до сих пор. Распад СССР и прекращение «холодной войны» несколько снизили соревновательную направленность космических программ. Одновременно Соединенные Штаты получили возможность приобщиться к советскому опыту, в первую очередь в области длительных пилотируемых орбитальных полетов. В итоге основной пилотируемой программы страны в начале XXI века стал проект Международной космической станции.

С 2004 г. американская программа получила новый импульс: национальной целью в космосе провозглашено возвращение астронавтов на Луну и пилотируемая экспедиция на Марс. Эти работы реализуются в рамках масштабного и очень дорогого (оценочная стоимость – более 200 млрд \$) проекта Constellation.

В результате исторического развития сложились следующие особенности современной космической программы США:

- ① Четкие целевые установки, выраженные в американской «Политике в области космоса» (вторая редакция утверждена в 2006 г.), и стремление к мировому лидерству.
- ② Масштабность проектов, разработка которых зачастую ведется на грани технической реализуемости.
- ③ Уход крупных корпораций из неэффективных сегментов, таких как коммерческие пусковые услуги*, и доминирование в самых «лакомых» секторах космического рынка, таких как продажа спутников, космических услуг и результатов космической деятельности.
- ④ Прагматичный подход к международному сотрудничеству.
- ⑤ Привлечение к космическому бизнесу частных компаний путем создания льготных условий их деятельности.

Франция

Запустив первый спутник 26 ноября 1965 г., Франция стала третьей державой мира, получившей самостоятельный доступ в космос. Факторы «холодной войны» и политика «обороны по всем азимутам» решающим образом повлияли на формирование национальных ядерных сил и аэрокосмической индустрии страны.

* Имеется в виду «увод» тяжелых носителей на рынок федеральных запусков. Американские компании имеют долевое участие в таких коммерческих проектах, как «Морской старт» и «Наземный старт».



Как и в СССР и США, огромную роль в создании французской космонавтики и ракетно-космической промышленности сыграли военные. Фактически оборонные программы стали своеобразным «поставщиком» не только ракетных технологий, но и целевых задач (разведка, связь и т. п.). Решающую роль в становлении космической программы сыграл президент Шарль де Голль, проводивший политику возрождения Франции как великой державы. И в данном случае соображения национального престижа и стремление к освоению высоких технологий были весьма важными стимулами к выходу в космос.

Первый этап реализации космической программы Франции (1965–1967 гг.) свелся к экспериментальным запускам малых КА.

Второй этап (1967–1975) ознаменовался реализацией потенциала легких РН серии Diamant и строительством нового космодрома в Куру (Французская Гвиана). В этот период Франция рассматривала ряд более крупных проектов, но ограниченность ресурсов и стремление к европейской интеграции привели к тому, что более сложные программы было решено реализовать в рамках общеевропейского и международного сотрудничества.

Именно международная интеграция стала основой третьего этапа (1975–1996) космической программы Франции. В этот период совместно с европейскими партнерами страна выполнила такие крупные проекты, как Ariane 1...4 (фактически первое в мире семейство специализированных коммерческих РН), а также пыталась реализовать свою первую разработку в области пилотируемых космических полетов – многоразовый корабль Hermes. К концу 1980-х этой работе удалось придать статус общеевропейского проекта. Несмотря на то что проект был закрыт в 1992 г., он стал важной вехой в космических программах Франции и Евросоюза. В это же время страна начала осуществление космических программ, в том числе пилотируемых, совместно с Советским Союзом и Россией.

Четвертый этап (с 1996 г. по наши дни) связан с вводом в эксплуатацию мощной РН Ariane 5. В ходе воплощения в жизнь этого проекта Франция и европейские страны освоили технологии создания мощных твердотопливных и криогенных ракетных двигателей, благодаря чему смогли отвоевать весомую долю рынка космических запусков.

Несмотря на глубокую интеграцию в общеевропейские программы, Франция (в лице национального космического агентства CNES) реализует и собственные космические проекты, связанные с созданием разведывательных и связанных военных аппаратов, спутников ДЗЗ и ряда других систем.

В целом можно отметить следующие характерные особенности французской космической программы:

- 1 Международная интеграция при безусловном соблюдении национальных интересов.
- 2 Стремление решать сложные задачи в условиях ограниченных ресурсов.
- 3 Невысокий технический риск новых разработок.

ЕКА

В отличие от национальных космических программ, деятельность Европейского космического агентства началась с реализации технологий, мало связанных с военными аспектами. Как и любой международный проект, европейская программа вобрала в себя идеи и технический задел отдельных национальных программ.

Руководители западноевропейских государств осознали, что лишь объединенными усилиями Европа сможет проторить сколько-нибудь значительную по масштабам «дорогу в космос». В 1961 г. были созданы Европейская организация по разработке ракет-носителей ELDO и Европейская организация по космическим исследованиям ESRO. Однако проект первой европейской РН Eurogora шел с большим трудом, окончился неудачей и был закрыт в 1972 г.

В июле 1973 г. в результате слияния ELDO и ESRO родилось Европейское космическое агентство – главный штаб по координации усилий стран Старого света в их космической экспансии. А основным инструментом этой экспансии стала ракета Ariane.

В развитии общеевропейской космической программы можно выделить три этапа. Первый (1962–1972) связан с попыткой реализации проекта РН Eurogora; второй (1973–1996) и третий (с 1996 г. по наши дни), по существу, совпадают с третьим и четвертым этапами развития французской космической программы.

К настоящему времени ЕКА добилось существенных успехов в области исследований Марса, Венеры и планет-гигантов с помощью автоматических аппаратов. Европа стала одним из лидеров в создании телекоммуникационных, метеорологических и астрофизических КА, а также спутников ДЗЗ. К новым направлениям следует отнести разработку малых аппаратов. В последние годы ЕКА возродило планы создания собственных пилотируемых космических аппаратов.

Почти полувекое развитие определило следующие особенности общеевропейской космической программы:

- 1 Работы ведутся по всем направлениям.
- 2 Прагматические соображения имеют приоритет над престижными.
- 3 Проекты отличаются умеренной масштабностью и невысокими темпами, в том числе из-за проблем увязки решений, принимаемых консенсусом участников.
- 4 При реализации большинства подпрограмм широко используется международное сотрудничество на всех уровнях участия.

Япония

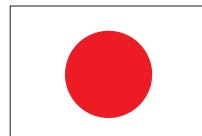
Четвертой космической державой мира стала Страна восходящего солнца, запустившая свой первый спутник 11 февраля 1970 г.

Поражение во Второй мировой войне и последовавший за этим запрет на широкий спектр научно-технических исследований не давали возможности японским специали-



там проводить сколько-нибудь серьезные работы в области ракетостроения. А демилитаризация Японии исключила из истории ее космонавтики военный аспект (по крайней мере, в начальный период*). Все это выделяет японскую программу среди программ остальных космических держав.

Первые эксперименты с ракетами в послевоенной Японии были проведены лишь в 1954 г. К началу 1960-х эти исследования привлекли внимание и финансовую поддержку правительственных учреждений. Таких ведомств было несколько, и каждое из них имело собственные идеи относительно направления усилий. В результате космическая программа страны была разделена на две части. Институт космических исследований ISAS продолжил научные исследования, а на базе Агентства по науке и технике STA в октябре 1969 г. было создано Национальное агентство по космическим разработкам NASDA. Лишь несколько лет назад они были объединены в Японское агентство аэрокосмических исследований JAXA.



На первом этапе развития (конец 1960-х – середина 1980-х) космическая программа страны базировалась как на отечественных разработках (легкие твердотопливные ракеты серии Lambda и Mu), так и на технологиях США (лицензионное воспроизведение РН Delta).

В середине 1980-х страна, ставшая одной из ведущих экономик мира и признанным лидером в области электроники, сделала новый шаг к космической самостоятельности. Второй период (середина 1980-х – конец 1990-х) ознаменовался созданием новых, полностью национальных средств выведения, по техническому уровню не уступающих мировым достижениям. Япония смогла освоить технологии создания криогенных ЖРД и крупногабаритных РДТТ с высокими параметрами.

Использование новых РН открыло третий период японской космической программы и позволило осуществить ряд смелых проектов. Например, отправить в 2002 г. к астероиду Итокава зонд «Хаябуса». Был запущен ряд спутников научного и народнохозяйственного назначения, а также создана система национальной разведки в составе радиолокационных и оптико-электронных КА. В 2007 г. стартовал крупный зонд «Кагуя», предназначенный для исследования Луны с орбиты ее спутника.

В результате космическая программа Японии приобрела следующие характерные черты:

- 1 Относительно слабая милитаризация.
- 2 Ориентация на национальные потребности.
- 3 Широкое использование высоких технологий при невысокой космической активности (ограничение количества пусков РН в связи с рыболовством) формирует высокую стоимость ракетно-космической техники, что не позволяет стране выйти на рынок коммерческих запусков.

* В настоящее время Япония отошла от пацифистских принципов: в мае 2008 г. парламент страны принял закон, допускающий военное использование космического пространства.

Китай

Спустя два с половиной месяца после Японии, 24 апреля 1970 г., Китай вывел на орбиту свой первый спутник и стал пятой космической державой мира.

Поначалу космонавтика КНР развивалась исходя из военных потребностей и благодаря технологии баллистических ракет. Китайские разработки в области ракетно-космической техники начались в 1950-х годах с освоения советских образцов. Однако к середине 1960-х отношения между нашими странами были испорчены, и китайцам пришлось рассчитывать только на собственные силы.



Историю китайской космонавтики можно условно разбить на три этапа. На первом (1965–1976) на основе баллистических ракет были созданы первые образцы РН «Великий поход-1» и -2, и с их помощью запущены КА, предназначенные для экспериментов в области космической радиосвязи, разведки и возвращения из космоса.

Второй этап (1976–1989) совпадает с началом реформ и некоторым сближением с Западом. В этот период КНР получила доступ к ряду западных технологий, что позволило стране создать новое поколение РН и КА, а также выйти на мировой рынок коммерческих пусковых услуг. В этот же период Китай смог освоить производство криогенных кислородно-водородных ЖРД.

Однако «роман» с Западом закончился после событий на площади Тяньаньмэнь в 1989 г., и с 1990 г. начался третий этап, который продолжается и поныне. Для этого периода характерно повторное сближение с СССР (а затем и с Россией), особенно в плане подготовки специалистов и создания пилотируемой космической техники. Это сотрудничество привело к тому, что в 2003 г. Китай стал третьей державой, отправившей на орбиту собственного космонавта.

В настоящее время КНР способна создавать спутники различного назначения (разведка, связь, метеорология, ДЗЗ, научные аппараты), а также РН любого класса, осуществляя 10 и более запусков в год (третье место в мире после России и США). В 2007 г. стартовал первый китайский зонд «Чанъэ-1» для исследования Луны. В ближайших планах – создание полноценной китайской навигационной спутниковой системы.

Пока еще космическая программа Китая весьма напоминает кальку с американских и советских/российских разработок, правда, с «национальной спецификой». Часть этапов пройдена медленнее, а часть – быстрее, чем в свое время удалось СССР и США. Вероятно, сегодня мы являемся свидетелями перехода к четвертому этапу китайской программы. Очевидно, он начнется в 2010–2015 гг. и будет ознаменован созданием первых орбитальных станций, носителей нового поколения, соответствующих мировому уровню, высадкой на Луну автоматического планетохода и доставкой образцов лунного грунта на Землю. Наконец, возможным апофеозом может стать высадка первого космонавта КНР на Луну в районе 2025–2030 гг.

В целом Китай является одной из ведущих космических держав. Резюмируя, можно отметить такие особенности его космической программы:

① Стремление к лидерству в космосе в соответствии с идеологией «можем сделать, значит должны».

② Разумное заимствование технических решений передовых стран с постепенным переходом к самостоятельным разработкам.

③ Масштабность замыслов и охвата тематики при относительно скромном финансировании.

Индия

Космическая программа Индии также родилась в значительной степени из военных потребностей. После обретения независимости в 1947 г. стране пришлось конфликтовать с Пакистаном из-за спорных территорий. Конфронтация спровоцировала гонку вооружений, которая стимулировала интерес к ракетно-космическим технологиям. Но первые шаги Индии в космосе связаны с научными и технологическими исследованиями. Влияние же военных программ обусловлено, в основном, передачей технологий баллистических ракет в космический сектор. В 1969 г. была образована Индийская организация по космическим исследованиям ISRO.



Первый этап становления (с 1975 по 1980 г.) индийской космонавтики завершился запуском спутника собственной ракетой SLV-3 с космодрома Шрихарикота 18 июля 1980 г.*

Второй этап (с 1981 г. по наши дни) ознаменован созданием национальных носителей легкого и среднего классов, выходом Индии на международный рынок коммерческих запусков и созданием собственных КА различного назначения. Деятельность страны в космосе направлена на решение острых социально-экономических проблем. В Индии проводятся исследования по использованию спутников для дистанционного обучения и телемедицины, ДЗЗ, связи, метеорологии и навигации.

По мере освоения новых технологий Индия разрабатывает все более амбициозные космические планы. В 2007 г. объявлено о начале пилотируемой программы, а в 2008 г. к Луне запущен автоматический зонд «Чандраян-1». В 2009–2010 гг. совместно с Россией планируется запустить «Чандраян-2».

Основные особенности индийской космической программы:

① Ограниченность выделяемых ресурсов – при том, что страна стремится к региональному лидерству, соревнуясь с Китаем.

② Ориентация на международное сотрудничество, особенно в сложных проектах.

③ Направленность на решение социальных проблем.

Израиль

Главной причиной того, что Израиль стал «полноправной» космической державой, явилась необходимость вооруженного противостояния с недружелюбно настроенными арабскими соседями. Страна остро нуждалась в разведке, которая позволяла бы получать оперативные данные о силах, инфраструктуре и приготовлениях потенциальных противников.



Израильское космическое агентство ISA было образовано в 1983 г., в основном как гражданское «прикрытие» программы разработки фоторазведывательных КА Ofeq («Горизонт») и PH Shavit («Метеор»). Первый спутник Ofeq-1 выведен 19 сентября 1988 г. с испытательного полигона авиабазы Пальмахим.

С тех пор Израиль запустил несколько спутников разведки (Ofeq) и ДЗЗ (EROS), причем первые – исключительно с собственной территории на РН серии Shavit, а вторые – с иностранной помощью, в частности на российских носителях «Старт-1». То же относится и к спутникам связи, которые страна не может выводить на орбиту самостоятельно.

Таким образом, за недолгую историю израильская космическая программа обрела следующие черты:

① Ориентация на собственные, прежде всего военные, потребности.

② Международное сотрудничество по гражданским проектам.

③ Практически полный отказ от самостоятельных научных исследований в космосе.

④ Способность решать важные задачи в условиях крайне ограниченного финансирования.

Сухой остаток

Беглый анализ показывает, что формирование национальных программ «космических грандов» имеет много общего. В частности, определяющим фактором развития на начальных этапах стали оборонные потребности и, так или иначе, соображения национального престижа. По мере же развития космические программы постепенно приобретают практическую направленность. При этом успех начинаний в огромной степени обусловлен консолидацией программ и ресурсов в одних руках. Если же ресурсы и проекты разпылены по множеству государственных и частных учреждений – успеха не видать...

Тем не менее путь в космос у каждой страны – свой. И особенности этого пути определяются:

❖ целями, которые преследует государство в космосе;

❖ наличием необходимой научно-технической базы и финансовых ресурсов для достижения поставленных целей;

❖ мотивацией правящей элиты (престиж, национальная безопасность и т.п.);

❖ степени и способом влияния на программу военных потребностей страны.

* В этом обзоре мы не рассматриваем космическую программу Британии, хотя пример ее чрезвычайно интересен. Шестая космическая держава, осуществившая в 1971 г. запуск собственного КА национальным носителем с контролируемого ею космодрома на территории Австралии, вскоре добровольно отказалась от этого статуса, и с тех пор британская космическая программа находится в состоянии «то потухнет, то погаснет».



И. Извеков.
«Новости космонавтики»

КТО СТРОИТ КОСМОДРОМЫ

Фото И. Маринина

Мы нередко пишем о конструкторах космических кораблей, ракет-носителей, стартовых комплексов, о предприятиях космической отрасли, рассказываем о том, что строится и почему, но никогда еще не писали о тех, кто все это создает.

Практически все объекты наземной космической инфраструктуры России, такие как стартовые комплексы, станции спутниковой связи, радиолокационные станции Системы контроля космического пространства и Системы предупреждения о ракетном нападении, строят военные строители инженерно-технических и дорожно-строительных воинских формирований, входящих в состав Федерального агентства специального строительства (Спецстрой).

Следует назвать и другие направления работы этого агентства: строительство заводов по уничтожению запасов химического оружия, объектов военно-морских баз Черноморского и Тихоокеанского флотов, хранилищ отработанного ядерного топлива, объектов РВСН, автомобильных и железнодорожных мостов – это далеко не полный перечень важных для обороноспособности и развития экономики России объектов.



Наша справка

Николай Павлович Аброськин – начальник Спецстроя МО РФ, генерал армии с 9 мая 2004 г. Родился 1 января 1951 г. в селе Армиёво Шемышейского района Пензенской области. В 1973 г. окончил Мордовский госу-

дарственный университет имени Н.П. Огарева и был призван на военную службу офицером. Службу проходил в Главспецстрое. В 1997 г. назначен первым заместителем директора, в 1999 г. – начальником Федерального управления специального строительства при Государственном комитете РФ по строительству, архитектуре и жилищной политике. В 2000 г. стал директором Федеральной службы специального строительства РФ, 9 марта 2004 г. – начальником Федерального агентства специального строительства МО РФ. Награжден орденами «За службу Родине в Вооруженных Силах СССР» 2-й и 3-й степени, «За заслуги перед Отечеством» 4-й степени, а также медалями.

Основные заказчики Спецстроя – Минобороны РФ, Минсвязи и информации РФ, Служба внешней разведки РФ, Федеральная служба безопасности РФ, агентства Росбоеприпасы и Роскосмос, практически все структуры федеральных органов исполнительной власти.

Уже много лет Спецстрой России возглавляет генерал армии Н.П. Аброськин.

Главспецстрой (ныне – Спецстрой России) был образован постановлением Совета Министров СССР от 31 марта 1951 г., когда стране необходимо было не только восстановить разрушенное, но и в сжатые сроки создать новые по технологии объекты оборонной промышленности, развить и укрепить стратегические отрасли народного хозяйства. Первым руководителем Главспецстроя стал Герой Социалистического Труда, генерал-майор Михаил Мальцев. Именно на его плечи руководство страны возложило ответственную задачу по созданию секретного Главспецстроя. В октябре 1953 г. в составе Спецстроя организовано Ленинградское управление для строительства спецобъектов системы ПВО.

В короткие сроки Спецстроем были введены сложнейшие объекты авиационной, космической, судостроительной, электронной, химической и других отраслей промышленности. Среди них космическое КБ в Калининграде (ныне – г. Королёв), Завод имени М.В. Хруничева, Тушинский машиностроительный завод (оба в Москве), судостроительные и судоремонтные предприятия в Северодвинске и в поселке Большой Камень, комплексы по выпуску военной техники и вооружения в Ижевске, Воткинске и Верхней Салде, авиационные предприятия в Москве, Самаре, Воронеже, Саратове, Комсомольске-на-Амуре и другие.

С 1955 г. масштаб деятельности Спецстроя расширился. В различных регионах стало осуществляться строительство объектов ракетно-космической промышленности, к которым относятся ЦУП в Калининграде, завод «Энергомаш» в г. Химки, завод «Прогресс» в Куйбышеве (Самара), испытательные стенды в г. Верхняя Салда и многие другие. Качественное строительство послужило основой для успешной реализации космических программ и вывода на орбиты подавляющего большинства советско-российских космических аппаратов, пилотируемых кораблей и орбитальных станций.

В 1963 г. специально для строительства тропосферных радиорелейных станций «Го-

ризонт-М» сформировали четыре военно-строительных отряда, которые начали строительство 43 радиорелейных станций в труднодоступных районах Арктического и Тихоокеанского побережья общей протяженностью 14000 км. К 1970 г. все 43 станции были построены и сданы в эксплуатацию. Воинские части Военно-восстановительного управления в короткие сроки совместно с трестом «Радиострой» и местными организациями установили и смонтировали оборудование наземных космических станций «Орбита», обеспечив прием центральных программ телевидения более чем в 30 пунктах наиболее отдаленных областей страны.

История Спецстроя неразрывно связана с именем легендарного человека, который возглавлял его более 27 лет, – Героя Социалистического Труда, лауреата Государственной премии СССР, генерал-полковника Николая Ивановича Золотаревского. Его роль в развитии организации и создании мощной производственной базы неопределима. При нем были построены сотни объектов, многие из которых уникальны и до сих пор не имеют аналогов в мире.

В рамках административной реформы 2005–2006 гг. в состав Спецстроя был интегрирован ряд воинских частей и организаций из Главного управления специального строительства Министерства обороны РФ. Таким образом, реализованы планы руководства государства и Вооруженных сил по объединению военно-строительного комплекса страны в составе одного федерального органа исполнительной власти.

За 57 лет своей истории Главспецстрой превратился в федеральный орган исполнительной власти – Федеральное агентство специального строительства, в настоящее время являющееся самой крупной строительной структурой в стране. Организационная структура Спецстроя основана на территориальном принципе и располагает развитой сетью генподрядных и специализированных подразделений на территории Европейской части РФ, в Уральском регионе и Сибири, в районах Дальнего Востока и Забайкалья. Более подробно с историей агентства и его структурой можно ознакомиться на сайте <http://www.spetsstroy.ru/spetsstroj/reference.html>

Строительный комплекс Спецстроя России за последние годы укрепил свою позицию на российском рынке; он ведет строи-



Фото Ю. Ивлева

▲ Станция «Воронеж-М» в Лехтуси

тельство более 1100 объектов в 56 регионах нашей страны, в том числе для заказчиков, представляющих интересы Минобороны, Минпромэнерго, Минтранса, МВД, Росатома и других силовых министерств и ведомств РФ.

В настоящее время Спецстрой ведет строительство заводов по уничтожению химического оружия, объектов военно-морских баз, хранилищ отработанного ядерного топлива, пограничных застав, станций спутниковой связи, газопроводов, федеральных автомагистралей и мостов.

В январе 2006 г. Спецстрой построил радиолокационную станцию (РЛС) нового поколения «Воронеж-М» системы предупреждения о ракетном нападении в Ленинградской области в поселке Лехтуси. Событие весьма значимое, так как подобных РЛС как в России, так и во всем мире больше нет. Станция в корне отличается от своих предшественниц: она модульного типа и монтируется меньше чем за год. По уровню электронного оснащения и энергопотребления она опережает иностранные аналоги, что позволяет фиксировать не только пуски баллистических, оперативно-тактических и крылатых ракет, но и следить за космическим пространством. Практически завершено строительство станции дециметрового диапазона «Воронеж-ДМ» под Армавиrom. Сооружение этих РЛС позволит уже в 2009 г. отказаться от станций аналогичного назначения, оказавшихся за рубежом на территории Украины под Севастополем и Мукачевом. Решается вопрос о строительстве еще нескольких таких РЛС.

На космодроме Плесецк пару лет назад проведена реконструкция аэродрома, сейчас активно идет строительство объектов «Ангарты», «Союза-2», стартовых и технических комплексов. Здесь сосредоточены лучшие специалисты организации и задействованы сразу три основных строительных управления Спецстроя. В рамках Федеральной программы развития российских космодромов в ближайшие годы планируется большое строительство и в Мирном, где живут служащие космодрома Плесецк. Согласно плану строительства, которое будут вести подразделения Спецстроя, в городе будет построено около 180 жилых домов для военнослужащих и гражданских специалистов космодрома почти на 2400 квартир. Кроме того, запланировано строительство нескольких крупных объ-

ектов социально-культурной инфраструктуры, в том числе крытого стадиона, аквапарка, библиотеки, дома юного космонавта, бизнес-центра. Планируется начать строительство малоэтажных домов для военнослужащих. В недалеком будущем кардинально изменится дорожная обстановка в городе: появятся новые развязки и подъездные дороги.

Сейчас рассматривается вопрос о поручении строительства нового российского космодрома Восточный в районе городка Углергorsk Амурской области именно Спецстрою, причем не только стартового и технического комплексов для перспективных ракет-носителей, но и всей инфраструктуры.

Подразделения Спецстроя России возводят объекты и для Ракетных войск стратегического назначения. Так, в одной из ракетных дивизий были сданы в эксплуатацию спецобъекты, благодаря которым стала возможна постановка на боевое дежурство новейших стационарных ракетных комплексов «Тополь-М».

В соответствии с Федеральной целевой программой «Реформирование и развитие оборонно-промышленного комплекса» агентство ведет строительство завода по производству полупроводникового моно- и поликристаллического кремния. Мощности завода позволят выпускать до 230 тонн кремния в год, в том числе «электронного» качества, а также 200 тысяч кремниевых пластин, которые в первую очередь будут применяться в радиоэлектронной промышленности и, конечно, в космонавтике.

Спецстрой работает не только на оборону. До недавнего времени в некоторых районах Крайнего Севера и Дальнего Востока были целые поселки, где люди не имели возможности не только смотреть телевизор или слушать радио, но и просто общаться друг с другом по телефону (и это в XXI веке!). За последние несколько лет эта проблема во многих округах усилиями военных связистов была сведена к минимуму. Так, жители Ямало-Ненецкого автономного округа еще не так давно были «отрезаны» от внешнего мира, но сегодня весь округ обеспечен бесперебойной связью. Львиная доля работ проведена Военным эксплуатационно-восстановительным управлением связи Спецстроя, которое только в Магадане и Норильске обеспечивает функционирование 30 наземных станций систем спутниковой связи. Благодаря этим станциям организовано 1168 каналов связи, в том числе в интересах силовых ведомств.

▼ Радиолокационная станция системы предупреждения о ракетном нападении «Воронеж-ДМ» под Армавиrom



Фото Ю. Ивлева

ExoMars – это флагманский проект европейской межпланетной программы Aurora, значительно более интересный, чем американский MSL. Но проект, основной целью которого является поиск следов прошлой и современной жизни на Марсе, никак не может выйти из «бумажной» стадии работ. Если пять лет назад (*НК* №7, 2003) запуск аппарата уверенно планировался на октябрь 2009 г., то затем он был отложен на 2011-й, потом на 2013-й, а теперь его отложили уже в третий раз – с ноября 2013 г. на начало 2016 г. Чем же занималась Европа все это время, и в чем причины постоянных отсрочек?

Напомним, что еще в 1998–2000 гг. в ЕКА были выполнены предварительные проработки комплекса научной аппаратуры для экзобиологических исследований с базированием на марсоходе. Ровер с радиусом действия в несколько километров предполагалось оснастить установкой для бурения грунта на глубину до двух метров и отбора образцов, а также аналитической лабораторией для их детального изучения. Для реализации этих планов в октябре 2002 г. в рамках долгосрочной европейской программы исследования и освоения космоса Aurora (*НК* №1 и №12, 2002) был учрежден проект ExoMars.

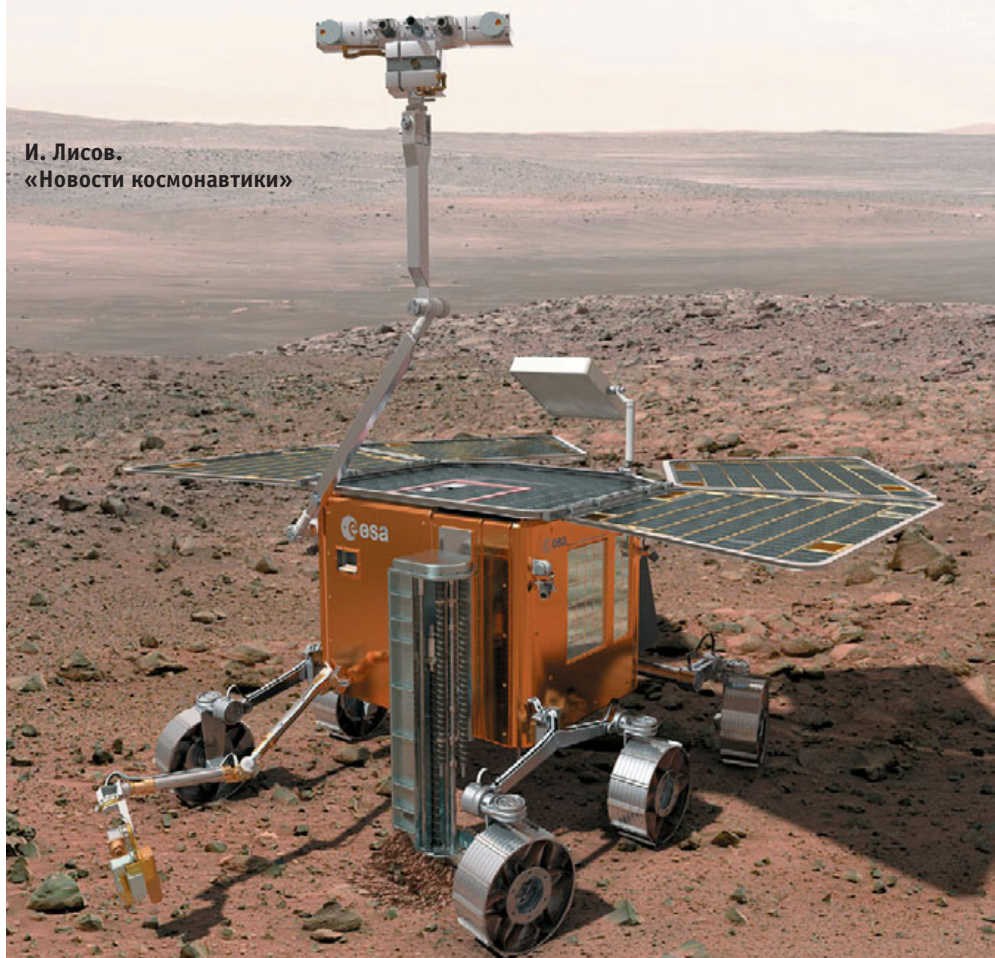
Первоначальный проектный облик комплекса включал орбитальный аппарат массой 661 кг, выполняющий также функции спутника-ретранслятора, посадочный аппарат массой 457 кг и марсоход массой 224 кг с питанием от солнечных батарей, рассчитанный на шесть месяцев работы на поверхности Марса. Комплекс научной аппаратуры ровера получил имя «Пастер» (Pasteur) в честь великого французского микробиолога.

С технической точки зрения проект должен был принести странам ЕКА опыт разработки систем входа в атмосферу, спуска и посадки на планету, а также бурения и получения образцов грунта. На орбитальном аппарате планировалось провести испытания средств для поиска и захвата возвращаемой капсулы в интересах европейского проекта по доставке марсианского грунта на Землю*.

Первый вариант проекта

В декабре 2002 г. Совет участников программы Aurora принял решение провести исследование по проекту ExoMars с участием промышленности. В апреле был выпущен запрос, а в сентябре 2003 г. европейским компаниям Alenia Spazio, Alcatel Space и EADS Astrium были выданы контракты на проработку всей экспедиции в целом – от запуска до посадки на поверхность Марса – и соответствующих технических средств, за исключением марсохода, который заслуживал отдельного изучения. Каждая из них получила по 0.6 млн евро на работы по фазе А проекта до июня 2004 г.

В феврале 2003 г. ЕКА запросило от научного сообщества предложения по полезной нагрузке для ровера и к маю получило 50 предложений от 580 (!) ученых, представляющих 260 институтов и организаций из 30 стран мира. В сентябре–ноябре они были оценены экспертами, которые сочли



И. Лисов.
«Новости космонавтики»

MSL и ExoMars терпят бедствие

Окончание. Начало в *НК* №2, 2009

22 предложения заслуживающими дальнейшего изучения.

В марте 2004 г. три научные группы, сформированные из представителей подавших заявки ученых и отвечающие за три основных направления (общие исследования района посадки, поиск следов прошлой и современной жизни и оценку опасности марсианской среды для человека), составили приоритетные списки исследований и перечень инструментов, которые могут быть использованы для их проведения. Техническая комиссия ЕКА оценила степень их готовности и составила предварительный список приборов, который в мае был утвержден Консультативным комитетом программы Aurora.

Тем временем в июле 2003 г. агентство запросило предложения и в феврале 2004 г. выдало контракты на проработку в течение года марсохода и комплекта аппаратуры Pasteur в рамках фазы А проекта ExoMars. Исполнителями были британская Astrium UK (субподрядчики: Galileo Avionica, Von Hoerner & Sulger и SciSys) и канадская MD Robotics (в составе команды: Kayser Threde, Laben, Carlo Gavazzi и Alcatel Space). Российский НТЦ «Ровер» по заданию ЕКА прораба-

тывал двигательную подсистему и шасси марсохода.

В июле 2004 г. подрядчикам были переданы для увязки системные требования и описание модельной полезной нагрузки, в состав которой вошли 20 приборов суммарной массой 21 кг, бур (11 кг), система подготовки и распределения образцов (5 кг) и обеспечивающая аппаратура (7 кг). В конце года исполнители представили свои варианты облика ровера.

Решение о реализации проекта ExoMars предполагалось принять на Совете ЕКА на уровне министров в конце 2004 г.: это позволило бы уже с начала 2005 г. перейти к фазе В, то есть к подготовке эскизного проекта. Однако Совет, который должен был выделить 900 млн евро на второй этап программы Aurora (2005–2009 гг.), откладывался, а те 14.3 млн, которые страны ЕКА выделили на предварительный этап работ (2002–2004 гг.), уже заканчивались. В то же время по крайней мере три ключевых прибора из состава аналитической лаборатории в составе Pasteur требовали немедленного выделения средств для доведения до требуемого уровня технической готовности: лазерный спектрометр Raman/LIBS и рефрактометр XRD, предназначенные для определения минералогического и атомного состава образцов, и т.н. «маркер жизни», позволяющий

* К этому моменту США отложили на неопределенный срок совместный с ЕКА проект двухступенчатой экспедиции по доставке марсианского грунта со стартами в 2003 и 2005 гг., однако ЕКА все еще планировало самостоятельный полет «за грунтом» на 2011 г.

надежно обнаруживать признаки прошлой и современной жизни по реакции на антитела.

В июле 2004 г. программа Aurora запросила у участвующих в ней стран дополнительное финансирование в 25 млн евро. Однако лишь в декабре страны-участницы согласились выделить 27.15 млн евро на 2005–2006 гг., в том числе 9.5 млн евро на продолжение работ по проекту EхоMars.

В марте 2005 г. стало известно, что поддержка с началом полномасштабного финансирования вынудила отсрочить запуск станции с 2009 на 2011 г. Но в случае запуска в ноябре 2011 г. станция прибывала к Марсу в сентябре 2012 г., в сезон пылевых бурь. Пришлось заложить в схему полета полугодичное ожидание на орбите, с тем чтобы десантировать марсоход на поверхность в апреле 2013 г., сразу после окончания пылевых бурь.

EхоMars «съезживается»

В течение 2005 г. по дополнительным контрактам фазы А продолжалось уточнение облика проекта EхоMars в целом, ровера и его полезной нагрузки, а также доведение до необходимого уровня готовности семи приборов из предложенного списка. В ходе этих исследований облик проекта EхоMars быстро менялся.

Баллистики нашли другую, более продолжительную схему полета с дополнительными маневрами в пути, предусматривающую запуск в июне 2011 г. и прибытие к Марсу в июне 2013 г. Она позволяла не только пропустить сезон пылевых бурь, но и увеличить стартовую массу АМС. В основном варианте в качестве носителя предполагалась европейская РН Ariane 5, в альтернативном – два «Союза-2-1Б» для раздельной доставки к Марсу орбитального и посадочного модулей. Планировалось, что орбитальный аппарат будет вести ретрансляцию в интересах посадочного и осуществлять самостоятельные научные исследования с комплектом приборов массой около 30 кг.

В 2005 г. состоялись две большие научные конференции – в апреле в Бирмингеме и в августе–сентябре в Нордвейке. На первой ученые предложили дополнить проект EхоMars научной аппаратурой для долгосрочных геофизических и метеорологических исследований с целью уточнения картины долгосрочной эволюции Марса и его пригодности для жизни. Дополнительный комплекс ап-

паратуры в виде автономного блока массой около 20 кг, запитанного от радиоизотопного генератора, размещался на посадочном аппарате. В него должны были войти сейсмометр, метеокомплекс, магнитометр, «крот» с аппаратурой для изучения свойств грунта на глубине до 5 м, а также четыре снятых с ровера инструмента для оценки опасности марсианской среды для человека – суммарной массой от 4 до 5 кг. Рабочее обозначение для подобного комплекта аппаратуры было GER, а позднее он получил имя «Гумбольдт» (Humboldt). Задачи ровера были дополнены построением вертикального профиля верхнего слоя грунта с определением содержания воды и геохимического состава.

На бирмингемском совещании также поступило предложение использовать в качестве основного канала связи с европейским ровером будущий американский телекоммуникационный аппарат МТО и на нем же провести эксперимент по встрече с капсулой на орбите. Взамен США получали право на установку на ровере EхоMars своего прибора Urey для исследований в области экзобиологии в дополнение к европейским.

Этот вариант позволял заменить тяжелый европейский орбитальный аппарат относительно легкой перелетной ступенью, обеспечивающей лишь доставку посадочного модуля к Марсу и вход в атмосферу с гиперболической подлетной траектории с целью посадки в зоне между 15° ю.ш. и 45° с.ш. на Марсе. Стартовая масса комплекса EхоMars Lite значительно уменьшалась, и его можно было бы запустить с космодрома Куру одной ракетой «Союз-2-1Б» с РБ «Фрегат» – правда, с доведением с начальной эллиптической орбиты на межпланетную траекторию с помощью собственной ДУ. Этот вариант, оцениваемый примерно в 580 млн евро, вскоре и был принят за основной.

Участники совещания в Нордвейке согласовали комплект аппаратуры Pasteur массой 12.5 кг. Еще 8 кг отводилось на бур и аппаратуру подготовки и распределения образцов. В число приборов вошли:

- ❖ панорамная камера, ИК-спектрометр и радар GPR для зондирования грунта на глубину до 3 м – для обследования района посадки;
- ❖ детальная камера и мессбауэровский спектрометр – для контактных исследований;
- ❖ микроскоп, лазерный спектрометр Raman-LIBS, рентгеновский диффрактометр

XRD, газовый хроматограф и масс-спектрометр, детектор органики и окислителей Urey и «чип жизни» – для изучения образцов грунта.

Несомненно, самым интересным инструментом из этого набора был «чип маркера жизни» LMC (Life Marker Chip), разрабатываемый британским Университетом Лейстера с участием партнеров из Нидерландов, ФРГ и США. Прибор массой всего 0.8 кг для выявления в марсианском грунте биомаркеров – органических соединений, свидетельствующих о наличии жизни в прошлом или в настоящем, – был задуман по аналогии с медицинскими системами экспресс-диагностики. Он представляет собой жидкостную микролабораторию с набором из 25 молекулярных рецепторов (антител), избирательно реагирующих на протеины и другие химические компоненты биологических организмов. Если таковые имеются в марсианском грунте, результатом будет реакция сначала с рецепторами, а затем с флуоресцентным веществом, свечение которого регистрируется оптическим микродатчиком.

Ровер должен был работать на Марсе примерно шесть месяцев и пройти не менее 10 км. Его масса должна была составить всего 165 кг, а вместе с приборами примерно 180 кг. Масса посадочного модуля оценивалась примерно в 1000 кг при отделении и в 570 кг после посадки, а стартовая масса перелетной ступени – в 2025 кг.

В ноябре 2005 г. контракт стоимостью 13 млн евро на фазу В1 проекта EхоMars был выдан туринскому филиалу компании Alcatel Alenia Space (ныне Thales Alenia Space); неудивительно, если учесть, что Италия обещала максимальный вклад в финансирование проекта. Фактически работы по фазе В1 начались еще раньше, 3 октября, и были рассчитаны на год. Параллельно в период с сентября 2005 по март 2006 г. стартовали проекты по доведению до требуемого уровня готовности научных инструментов.

EхоMars «распухает»

5–6 декабря 2005 г. в Берлине состоялся Совет ЕКА на уровне министров, на котором была наконец одобрена программа Aurora на 2006–2009 гг. и описанный выше «минимальный» вариант проекта EхоMars. На его реализацию в 2006–2013 гг. страны ЕКА согласились выделить 650.8 млн евро, в то время как агентство запрашивало лишь 592.8 млн.

Были согласованы дальнейшие «контрольные пункты»: защита системных требований – декабрь 2006 г.; окончательное решение об осуществлении проекта и переход к фазе В2 – февраль 2007 г.; окончание фазы В2, предварительная защита проекта и переход к рабочему проектированию, изготовлению, испытаниям и запуску аппарата (этапы С и D) – весна 2008 г. Но не прошло и нескольких месяцев после Берлина – и согласованный проект EхоMars стал «распухать» в объеме и в цене...

Уже в мае 2006 г. контракт с Alenia был продлен до марта 2007 г. и пересмотрен с учетом нового распределения вкладов стран-участниц и необходимости изучения дополнительных вариантов проекта. Теперь их стало три: базовый (запуск на «Союзе-2-1Б», ретрансляция через американский научный КА MRO), усиленный (запуск на Ariane 5 бо-

▼ Один из первых вариантов ровера EхоMars, представленный широкой публике





▼ Общая схема аппарата ExoMars

лее крупного посадочного модуля и европейского орбитального модуля для ретрансляции и исследования Марса с орбиты) и комбинированный (раздельные запуски орбитального и посадочного модулей на двух «Союзах»).

Изначально в проект посадочной системы ExoMars была заложена общая схема, аналогичная американским проектам Mars Pathfinder и MER: аэродинамическое торможение с помощью лобового экрана, дальнейшее гашение скорости с помощью парашютов и твердотопливных двигателей и приземление с использованием комплекта надувных амортизаторов. Так вот, базовый вариант с диаметром лобового экрана посадочного модуля 3.36 м позволял доставить на поверхность лишь 570 кг. В результате на ровере можно было разместить лишь 8 кг аппаратуры, а на посадочном аппарате места для приборов вообще не оставалось.

Переход к управляемой посадке с использованием ЖРД и «сдувающегося» амортизатора нового типа позволял увеличить посадочную массу до 640 кг и массу приборов ровера до 12.5 кг. Однако не спасало и это, потому что к лету 2006 г. согласованная в августе 2005 г. масса комплекса Pasteur увеличилась с 12.5 до 17 кг. Такой резерв массы можно было получить только в «усиленном» варианте миссии.

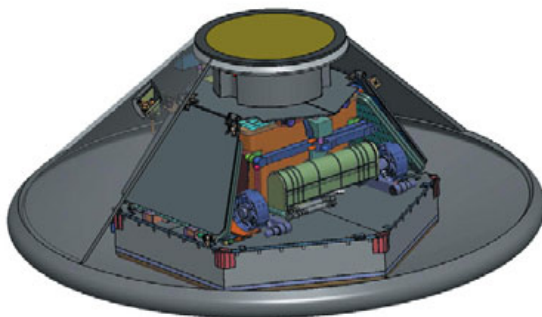
Вторая проблема заключалась в том, что в феврале 2006 г. NASA объявило об отказе от создания специализированного спутника-ретранслятора МТО. Взамен европейцам предложили ретрансляцию через научный КА MRO, но выяснилось, что пропускной способности канала просто не хватит, чтобы за 180 суток передать с ExoMars всю необходимую информацию. Кроме того, NASA, естественно, не могло гарантировать, что запущенный в 2005 г. MRO проработает до 2013 г. Оказалось, что придется все-таки делать и запускать свой спутник-ретранслятор.

Ситуацию спасал только возврат на Ariane 5. Это позволяло увеличить габариты посадочного модуля и массу марсохода и оснастить его комплектом приборов общей массой 16.5 кг, причем оставалось и место на комплекс GER на посадочном аппарате.

Орбитальный аппарат-ретранслятор, как и в первоначальном варианте, мог нести до 30 кг научной аппаратуры. Однако на этот «усиленный» вариант, по самым первым оценкам, дополнительно требовалось 80 млн евро.

В мае 2006 г., когда в ЕКА напряженно искали выход из сложившейся ситуации, макет ровера ExoMars был выставлен на салоне ILA в Берлине. В июне специалисты британской фирмы Astrium UK во главе с Марком Роу (Mark Roe) продемонстрировали прототип своего варианта ровера по имени Bridget. К этому моменту аппарат шириной 3.0 м и длиной 1.8 м с рабочей ходовой частью уже прошел испытания на лавовых полях вулкана Тейде на о-ве Тенерифе. В ноябре Astrium UK (ныне EADS Astrium Ltd.) получило головной контракт на разработку ровера, а испанская Sener – на его конструкцию и на систему схода на поверхность.

Выбор британской фирмы в качестве подрядчика по роверу опять-таки логичен, так как эта страна была вторым по значению спонсором проекта. Говорят, что канадский вариант марсохода был даже лучше – вот только правительство этой страны отказалось профинансировать его создание. Спра-



▲ Посадочный модуль

ведливости ради надо сказать, что MD Robotics претендовала на 100 млн канадских долларов из запланированных бюджетов Канадского космического агентства на протяжении 10 лет... за счет сокращения или отсрочки других проектов.

В сентябре Galileo Avionica получила контракт на разработку и макетирование бура и системы обработки образцов, а Aerosekur – по надувным амортизаторам посадочного устройства. В рамках контракта по фазе V1 было также проведено макетирование навигационной системы посадочного модуля, шасси и навигационной системы ровера; кроме того, рассматривались меры по предотвращению заноса на Марс земных микроорганизмов.

В августе были выданы запросы к потенциальным субподрядчикам по перелетной ступени (или орбитальному модулю), системе крепления посадочного модуля и системе входа, спуска и посадки EDL. Субконтракт на посадочный аппарат получила немецкая Astrium GmbH, на перелетный модуль и на систему EDL – французская часть Thales

Alenia Space, на центр управления ровером – итальянская ALTEC S.p.A.

Наконец, осенью 2006 г. у ExoMars появился руководитель – менеджер проекта Дон МакКой (Don McCoy).

«Улучшенный» ExoMars

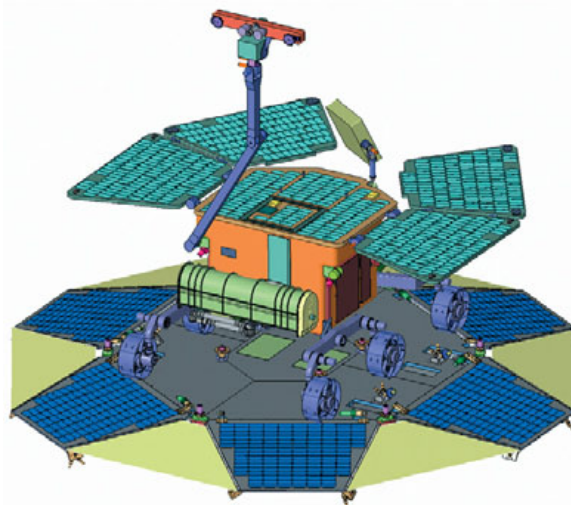
К октябрю 2006 г. стало ясно, что попасть в астрономическое окно 2011 г. уже очень трудно, и в качестве нового срока был назван декабрь 2013 г.

В январе 2007 г. окончательный выбор между тремя вариантами еще не был сделан. Генеральный директор ЕКА Жан-Жак Дордэн публично агитировал за переход на Ariane 5, поскольку при запуске на «Союзе» пришлось бы резко сократить перечень научных приборов. Он также выразил сомнения в возможности ретрансляции через американский КА – о связанных с этим проблемах недвусмысленно напомнил отказ спутника MGS в ноябре 2006 г.

В феврале–апреле 2007 г. состоялась защита системных требований по проекту в целом. Комиссия заключила, что требуется дополнительное время для уточнения концепции проекта в целом, космического аппарата и марсохода, и в частности решения проблем с массой научной аппаратуры, грузоподъемностью РН Ariane 5 и возможностью «уйти» от сезона пылевых бурь. В связи с этим контракт по фазе V1 был продлен на период с апреля по декабрь 2007 г. («фаза V1X»).

В апреле–июне разработчики отчитывались за осуществимость проекта в части его характеристик, сроков и стоимости. Все технические вопросы были «закрыты»; тестирование сдувающихся амортизаторов прошло с успехом, как и макетирование бура и системы забора образцов. В результате 11 июня заказчик – Комиссия ЕКА по пилотируемым полетам, микрогравитационным исследованиям и освоению космоса – одобрил конфигурацию космического комплекса Enhanced Baseline ExoMars, утвердил окончательный вариант полезной нагрузки и подтвердил расчетную дату старта – 23 ноября 2013 г. За основу был принят вариант с Ariane 5, и единственное, что из него «выпало», – это собственный ретранслятор ЕКА. Решено было все-таки полагаться на американские средства.

▼ Марсоход готов съехать со своего постамент



По существу с ноября 2005 по июнь 2007 г. изменилась вся философия проекта ExoMars: технологическая миссия с некоторым научным потенциалом превратилась в полноценную (и очень сложную) научную экспедицию. Приведем краткое описание утвержденного проекта, так как шансы на то, что этот вариант ExoMars полетит, увы, невелики.

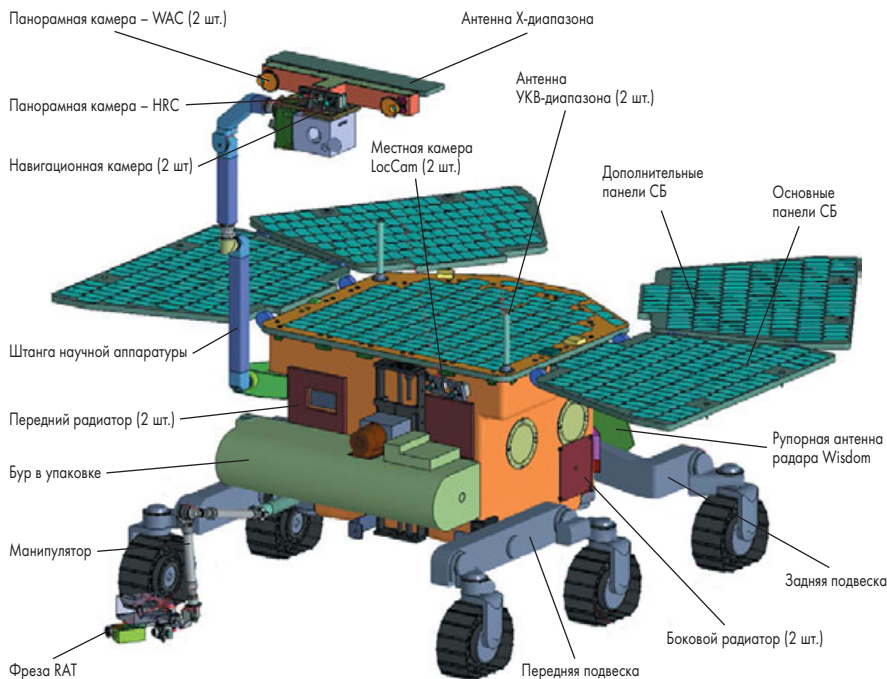
Enhanced ExoMars был разработан в расчете на запуск на РН Ariane 5 (стоимость около 150 млн евро) или «Протон-М» (порядка 90 млн евро). Последний вариант имел еще одно, нетривиальное, преимущество: с «Протоном» ЕКА могло избежать расходов на сертификацию своего космодрома Куру к запуску КА с радиоизотопными источниками. Агентство с удовольствием приняло бы «Протон» в качестве вклада российской стороны в свой проект – вот только непонятно, что мы получили бы взамен.

По проекту космический аппарат стартовой массой 4579 кг состоит из перелетного модуля (Carrier Module) и посадочного модуля (Descent Module Composite). Перелетный модуль сухой массой 720 кг с запасом топлива около 2400 кг обеспечивает перелет к Марсу с промежуточной коррекцией примерно на 800 м/с и выход 5 октября 2014 г. на орбиту ожидания вокруг планеты с использованием маршевого двигателя тягой 424 Н или двух запасных двигателей тягой по 220 Н.

На орбите наклонением от 120 до 160° и высотой 500×95750 км аппарат переживает сезон пылевых бурь (за которыми наблюдают наземные обсерватории и спутники Марса, принадлежащие странам-партнерам) и верхнее соединение с Солнцем. В сентябре 2015 г. перелетный модуль обеспечивает сход с орбиты и отделяется, сгорая в атмосфере. При этом достигается точность посадки порядка 50 км – значительно лучшая, чем при входе в атмосферу непосредственно с подлетной траектории. Посадка может быть выполнена в полосу между 5°ю.ш. и 45°с.ш. не выше условного «нуля» высоты по данным MOLA.

Посадочный модуль начальной массой 1200 кг и посадочной 600 кг обеспечивает доставку на поверхность посадочного аппарата (с комплексом научной аппаратуры Humboldt массой 8,5 кг) и марсохода массой 258–265 кг (205 кг собственно ровер плюс бур, система обработки и распределения образцов и приборный комплекс Pasteur массой 16,5 кг). Шестиколесный «интеллектуальный» робот с развитой системой автономной навигации сможет проходить до 1 км в день. Как и планировалось изначально, ровер должен работать в течение 180 суток под управлением из специализированного центра в Турине. На этот же минимальный срок рассчитана и работа аппаратуры посадочного аппарата, хотя фактически она может проработать несколько лет.

Массовая сводка проекта при запуске в 2013 и 2016 гг.		
Масса, кг	2013	2016
Посадочный модуль	1200,0	1200,0
Устройство отделения	56,0	56,0
Перелетный модуль	720,0	720,0
Газы наддува	8,5	8,5
Запас топлива, включая резерв	2404,8	2913,1
Стартовая масса	4389,3	4897,6
Адаптер	190,0	190,0
Резерв массы ПГ	580,7	377,4
Грузоподъемность РН	5160,0	5465,0



▼ Одна из самых «крайних» компоновок марсохода

Enhanced ExoMars несет в общей сложности 23 прибора – 12 на ровере и 11 на посадочном аппарате (см. таблицу на с. 50).

Аппарат стерилизуется по классу IV-b, что автоматически означает запрет на посадку в «специальных районах» на поверхности Марса, где, по совокупности имеющихся данных, можно предполагать существование жизни. Парадокс: станция для поиска следов жизни, которая не может выполнять свои задачи в наиболее перспективных для этого местах! Причина проста: на стерилизацию по высшему классу IV-c нужны значительные дополнительные средства. До исключительной степени чистоты доводятся лишь элементы, непосредственно взаимодействующие с грунтом, – бур, устройство подачи и аналитическая лаборатория.

В июне промышленность также представила обязательство по созданию комплекса и управлению им в полете. Оставалось согласовать цену; ЕКА было готово просить стран-участниц увеличить «потолок» стоимости проекта с 650 до 1000 млн евро, не включая стоимость научной аппаратуры. Однако 31 октября 2007 г. от итальянского филиала Thales Alenia Space было получено окончательное предложение по этапам В2/С/Д: проект может быть осуществлен за «скромную» сумму в 1200 млн евро – вдвое дороже, чем сумма, которой ЕКА смогло заручиться в Берлине. 20 декабря заказчик все-таки признал предложение обоснованным, но... промышленность требовала больше, чем ЕКА могло ей дать!

В ноябре Комиссия ЕКА по пилотируемым полетам, микрогравитационным исследованиям и освоению космоса утвердила проект Enhanced ExoMars в принципе, но разрешила использовать лишь 80 млн евро на работы по этапу В2 и срочные заказы, позволяющие сохранить стартовое окно 2013 г. Аналогичное решение принял и Комитет по промышленной политике ЕКА. Решение о выделении средств на последующие этапы руководство ЕКА оставило за оче-

редным Советом на уровне министров, запланированным на ноябрь 2008 г.

В феврале 2008 г. ЕКА одобрило многостороннее соглашение по приборному комплексу, намереваясь подписать его с организациями, ответственными за финансирование научных инструментов, после ноябрьского Совета ЕКА.

Тогда же, в феврале, после годовой поддержки проект ExoMars наконец-то вступил в фазу В2. Головной контракт по фазе В2 и начальным этапам фазы С/Д был подписан в июне. К концу сентября уже состоялись защиты по перелетному и посадочному модулю, по марсоходу и по двум приборам. До конца года планировались защиты по остальным инструментам, а в начале 2009 г. ожидалась защита эскизного проекта миссии в целом.

24 июня 2008 г. было подписано соглашение между ЕКА и Роскосмосом о сотрудничестве между проектами «Фобос-Грунт» и ExoMars. ЕКА обязалось обеспечивать полет российского аппарата европейскими наземными станциями, а Роскосмос – осуществлять ретрансляцию данных с европейского через специальный радиотехнический комплекс на «Фобос-Грунте»*. Кроме того, было решено, что Россия разрешит закупку радиоизотопных нагревателей для ровера в НПП БИАПОС и заказ РН «Протон» в качестве резерва для Ariane 5.

Кризис ExoMars

Летом 2008 г. проект ExoMars вступил в полосу кризиса. Сначала «отличился» британский Совет по научно-техническим установкам: в ходе сокращения своего бюджета на 80 млн фунтов он «срезал» сразу четверть с сумм, выделенных на британские научные приборы. Но это были еще цветочки...

В начале октября 2008 г. новый руководитель Итальянского космического агентст-

* Ранее было достигнуто соглашение между ЕКА и NASA о ретрансляции данных через американские КА.

Инструмент	Задача
Комплекс Pasteur	
<i>Панорамные инструменты</i>	
Панорамные камеры PanCam (Panoramic Cameras)	Обзор окрестностей ровера, планирование движения, получение контекстной информации, картирование, геологические и атмосферные исследования. Включает мультиспектральную стереоскопическую широкоугольную камеру WAC и цветную камеру высокого разрешения HRC
ИК-картограф MIMA (Marian Infrared Mapper)	Фуьре-спектрометр ближнего ИК-диапазона (2–25 мкм) для выбора целей, определения минерального состава образцов и зондирования атмосферы
Радар WISDOM (Water Ice and Subsurface Deposit Observation on Mars)	Радар УВЧ-диапазона (0.5–3.0 ГГц) для зондирования грунта на глубину до 2–3 м, поиска льда и подповерхностных отложений
<i>Контактные инструменты</i>	
Микроскоп CLUPI (Close-UP Imager on ExoMars)	Цветная камера для детальной (от микрометров до сантиметров) съемки в целях описания геологической обстановки, истории и процессов образования пород. CLUPI может обнаруживать минерализованные волокна и другие морфологические признаки жизни
Миниатюрный мессбауэровский спектрометр MIMOS II (Miniaturised Mossbauer Spectrometer)	Спектрометр для анализа содержания железа в марсианских образцах. Обнаруживает сульфаты, нитраты и карбонаты железа, оксиды и оксидгидроксиды, различает Fe в степени окисления +2 и +3. Производит поиск сульфидов и магнетитов, образовавшихся при участии жизни
Мультиспектральная камера Ma_MISS (Mars Multispectral Imager for Subsurface Studies)	ИК-спектрометр, встроенный в бур, для анализа минералогического состава поверхностного и подповерхностного материала
<i>Аналитические инструменты</i>	
MicrOmega	Микроскоп видимого и ИК-диапазона для изучения собранных марсианских образцов и отбора их для анализа. Включает цветной микроскоп с разрешением 4 мкм и инфракрасный гиперспектральный детектор с 500 каналами
Спектрометр Raman-LIBS (Laser Induced Breakdown Spectroscopy)	Изучение фазового и элементного состава образцов методами рамановской и лазерной спектроскопии. Способен обнаружить органические соединения и минеральные индикаторы биологической активности
Рентгеновский диффрактометр Mars-XRD (X-Ray Diffractometer)	Рентгеноструктурный анализ марсианских пород, включая глины и другие филлосиликаты, оксиды, карбонаты и сульфаты
Анализатор органических молекул MOMA (Mars Organic Molecule Analyser)	Газовый хроматограф для анализа органических и неорганических материалов, присутствующих в грунте и в атмосфере в количестве до 10 ⁻¹²
«Маркер жизни» LMC-SMILE (Life Marker Chip – Specific Molecular Identification of Life Experiment)	Выявление органических молекул, характерных для земной жизни, на основании реакции с заданным набором антител
Urey	Обнаружение органических молекул (аминокислоты, амины, нуклеотидные основания, аминоксахара, полициклические ароматические углеводороды), выявление «левых» и «правых» вариантов аминокислот. Определение окислительного состояния марсианского грунта
Комплекс Humboldt	
<i>Приборы для оценки марсианской среды</i>	
Датчик влажности MiniHUM (Miniature Humidity and Frost Point Sensor)	Измерение суточных вариаций влажности у поверхности планеты, установление количества влаги в грунте, определение точки инея
Анализатор пыли и влажности MEDUSA (Mars Environmental Dust Systematic Analyser)	Определение содержания пыли и водяного пара в атмосфере, распределения пыли по размерам, изучение скорости оседания пыли и ее электрических свойств
Спектрометр UVIS (Ultraviolet and Visible Spectrometer for ExoMars)	Спектрометр УФ- и видимого диапазона для детального исследования спектра ультрафиолетового и видимого излучения, достигающего поверхности Марса
Датчик ионизирующих излучений IRAS (Ionizing Radiation Sensor)	Регистрация ионизирующих излучений, включая нейтронную компоненту, определение мощности дозы и спектра
Метеокомплекс AEP/ATM (Advanced Environmental Package)	Исследование метеорологических и атмосферных условий. Включает датчики температуры, ветра, влажности и пыли, плотности атмосферы и ее оптической глубины. Часть датчиков размещается на мачте высотой 1.2 м
Датчик электрических полей ARES (Atmospheric Radiation and Electric Field Sensor)	Измерение электрических полей и проводимости атмосферы Марса в районе посадки
<i>Геофизические инструменты</i>	
Магнитометр MSMO (Mars Surface Magnetic Observatory)	Измерение статической и динамической компоненты магнитного поля, наблюдение реакции местной магнитосферы на солнечный ветер и солнечные вспышки
Сейсмометр SEIS	Гибридный трехкомпонентный сейсмометр для изучения сейсмической активности Марса и свойств вещества в ее глубинных слоях, а также для регистрации метеоритной активности
Набор инструментов «крота» HP3 (Heat Flow and Physical Properties Package)	Инструменты для измерения температуры, потока тепла, теплопроводности и физических свойств грунта в ходе спуска «крота» на глубину до 5 м
Радар EISS (Electromagnetic Investigation of the Subsurface)	Бистатический радар КВ-диапазона (2–8 МГц), включающий передатчик GRP1 на лэндере с 35-метровыми ленточными антеннами, приемник GRP2 на ровере и устройство синхронизации. Предназначен для зондирования коры Марса на глубину порядка 1 км
Транспондер LaRa	Транспондер X-диапазона для точного определения взаимного положения Земли и Марса и параметров вращения Марса, а также зависимости их от сезонного перераспределения вещества между атмосферой и полярными шапками

ва Энрико Саджезе (Enrico Saggese) внезапно объявил, что из-за смены приоритетов его страна не сможет финансировать космическую программу ЕКА на прежнем уровне. Речь шла не о сокращении космического финансирования, а о его перераспределении: Италия решила сократить свой вклад в ЕКА с 370 до 300–320 млн евро в год и направить больше денег на национальные и двусторонние проекты.

В частности, Италия дала понять, что не намерена увеличивать свой вклад в ExoMars сверх согласованных ранее 250–300 млн и в одиночку покрывать зияющую дыру в проекте, даже если это обернется потерей статуса головного подрядчика. Никто не горел желанием ей помочь – даже Британия, которая все еще шла на увеличение своей роли в ЕКА.

Сразу же после этого, 16 октября, главы космических агентств стран ЕКА приняли тяжелое решение – отложить запуск на январь 2016 г. По массам это было даже хорошо – при запуске в 2016 г. требовалась меньшая

отлетная скорость, и Ariane 5 могла вывести 5465 кг против 5160 кг в 2013 г. Однако с точки зрения финансов ситуация была катастрофической. Двухлетний перенос может

снизить расходы в ближайшей перспективе, но всегда влечет за собой рост общей стоимости проекта; отсрочка с 2011 на 2013 г. уже обошлась в 150 млн евро, и примерно столько же предстояло потерять теперь. Однако отсутствие средств «здесь и сегодня» не оставило ЕКА иного выбора.

Нет, конечно, можно было бы просто прикрыть флагманский проект программы Аугога*, но это означало бы признание некомпетентности ЕКА в космосе, утрату политической и общественной поддержки и отказ от последующих планов, ближайшим из которых остается полет за марсианским грунтом. Агентство оказалось в очень тяжелой ситуации.

В результате ноябрьскому Совету ЕКА (НК №1, 2009) было предложено «раскошелиться» на 332 млн евро сверх утвержденной ранее суммы – 691 млн евро в ценах 2008 г. Еще 200 млн ЕКА рассчитывало получить в качестве вклада иностранных партнеров. Однако «подписка» не собрала и этого: члены ЕКА согласились добавить лишь 159 млн евро, причем Британия внесла 60 млн, Италия и Франция – по 30, а Испания – 15 млн евро. Таким образом, всего ЕКА получило на ExoMars 850 млн при реальной потребности по крайней мере в 1223 млн евро.

Финансовый кризис проекта обрел явную форму. Сможет ExoMars его преодолеть?

4 декабря, в тот самый день, когда NASA объявило отсрочку своего марсохода, руководитель Директората научных программ Эд Вейлер сообщил, что США и ЕКА достигли принципиальной договоренности объединить свои марсианские программы. В частности, сказал он, ни одна из сторон не сможет «потянуть» в одиночку проект по доставке грунта, оцениваемый в 6–8 млрд \$.

Пожоже, в рамках этой договоренности Америка готова прийти на помощь проекту ExoMars. У США уже сейчас нет средств на создание своего следующего ровера после MSL – на это нужно примерно 1400 млн \$, но вложиться в европейский проект им было бы намного легче. Вопрос опять-таки в том, какие приборы захотят поставить на европейский марсоход американцы и чем придется пожертвовать ЕКА.

* Летом 2008 г. проект ExoMars формально перешел в сферу ответственности Директората науки и роботизированных исследований ЕКА, однако финансировался по-прежнему не из бюджета научных программ, а из «опционального».



П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

Новые встречи с Землей

В декабре и январе, следуя разработанным для них баллистическим схемам, два американских межпланетных аппарата прошли вблизи Земли: 29 декабря 2008 г. – EPOXI (запущен под именем Deep Impact) и 14 января 2009 г. – Stardust.

Оба они давно выполнили свою основную программу и используются для решения новых задач. Deep Impact (HK №3 и №9, 2005) провел в июле 2005 г. уникальные ударные исследования ядра кометы Темпеля-1 и в настоящее время маневрирует с целью выхода 4 ноября 2010 г. к комете Хартли-2. О полете к этой новой цели рассказывалось в HK №6 и №12, 2006; №9, 2007; №2 и №10, 2008. Станция Stardust в январе 2006 г. доставила на Землю образцы кометного вещества (HK №3, 2006), а перед ее пролетным аппаратом в июле 2007 г. была поставлена задача выполнить повторные наблюдения кометы Темпеля-1 (HK №9, 2007), с которой Stardust должен сблизиться 14 февраля 2011 г. Новая миссия получила наименование NExT.

Deep Impact – EPOXI

В течение января – августа 2008 г. бывший Deep Impact вел фотометрические наблюдения шести звезд с планетными системами затменного типа – HAT-P-4, TrES-2, TrES-3, XO-2, GJ436, WASP-3 и HAT-P-7. Каждая система наблюдалась на протяжении примерно трех недель, что соответствовало пяти-шести прохождениям известной планеты по диску звезды, а также заходам планеты за звезду. В частности, с 1 по 28 мая наблюдалась система Gliese 436 – за это время астрономы рассчитывали «перекрыть» предполагаемый период обращения второй планеты этого красного карлика и обнаружить ее. Кроме того, трижды – 19 марта, 29 мая и 4 июня – наблюдалась «модельная» система Земля – Луна. Всего на камере HRI было получено свыше 180000 снимков фотометрического качества в полосе 350–950 нм с экспозицией по 50 секунд. Наблюдения были завершены 31 августа работой по гигантской планете системы HAT-P-7.

С середины октября до середины ноября 2008 г. с помощью EPOXI проводились эксперименты по так называемому «межпланетному Интернету». Идея состоит в том, что, как и в случае земной Сети, информация пе-

редается отдельными пакетами, которые могут проходить через разные временно свободные КА и станции-ретрансляторы и собираться воедино у конечного адресата. Проблема же заключается в том, что на Земле задержки в прохождении отдельных пакетов измеряются миллисекундами, в крайнем случае секундами, а при передаче данных с межпланетных расстояний они составляют десятки минут, а то и часы; кроме того, обычным делом является внезапное прекращение связи – например, при заходе КА за планету.

Для отслеживания и сборки таких пакетов Управление космической связи и навигации NASA и вице-президент Google Inc. Винт Серф (Vint Cerf) разработали специальный «сетевой протокол, допускающий задержки» DTN (Delay Tolerant Networking). Отличие его от «земного» TCP/IP состоит в том, что при отсутствии связи с адресатом пакет данных не сбрасывается, а хранится на узле сети до тех пор, пока его не удастся передать дальше; таким образом, в конечном счете он дойдет до цели.

Эксперимент DINET, название которого образовано от первоначального имени КА Deep Impact, проводился дважды в неделю на протяжении месяца. Девять компьютеров в Лаборатории реактивного движения имитировали станции на Земле, Марсе и Фобосе, а КА играл роль ретранслятора. Между компьютерами пересылалось несколько десятков изображений, разбитых на пакеты, причем часть их шла исключительно по Земле, а часть направлялась через Deep Impact, находящийся на расстоянии примерно 32 млн км.

Как сообщила 18 ноября пресс-служба JPL, эксперимент прошел успешно – все данные были переданы без искажений, несмотря на имитацию различных сбоев и отказов. Следующий подобный эксперимент предполагается провести летом 2009 г. с использованием МКС в качестве узла сети. Разработчики считают, что подобная технология значительно облегчит работу с межпланетными станциями, а также обеспечит надежную связь с астронавтами на поверхности Луны.

Изменения параметров орбит КА EPOXI и Stardust в результате пролета Земли				
Дата	i	Rp, а.е.	Ra, а.е.	P, сут
Deep Impact – EPOXI				
30.11.2008	4.240°	0.9091	1.0896	364.88
29.01.2009	6.549°	0.9817	1.0267	367.56
Stardust NExT				
15.12.2008	1.942°	0.9214	1.6991	547.81
13.02.2009	8.467°	0.9708	1.7288	572.78

Баллистическая схема полета к комете Хартли-2 (103P) включает три пролета КА вблизи Земли. Как мы знаем, EPOXI выполнил первый из них 31 декабря 2007 г. Условия второго возвращения к Земле были заданы коррекцией TCM-12, которая состоялась 19 июня 2008 г., и уточнены в ходе подлетной коррекции 10 декабря.

29 декабря в 21:41 UTC станция прошла на расстоянии 49800 км от центра Земли, или на высоте около 43440 км над Тихим океаном, имея относительную скорость 5289 м/с. Обычно космические аппараты проводятся на значительно меньшей высоте, чтобы получить в результате гравитационного маневра существенное приращение скорости. В данном случае, однако, главной целью пролета было уменьшение эксцентриситета гелиоцентрической орбиты и изменение ориентации ее главной оси; для этого тесное сближение не было нужно. Параметры орбиты КА за месяц до и через месяц после встречи с Землей приведены в таблице.

Stardust NExT

Аппарат Stardust намного старше, чем Deep Impact. Он был запущен десять лет назад, 7 февраля 1999 г. (HK №4, 1999), вернулся в первый раз к Земле 15 января 2001 г., прошел 2 января 2004 г. на расстоянии 236 км от ядра кометы Вильда-2 (HK №3, 2004), захватив образцы кометного вещества, и обеспечил доставку капсулы с ними на Землю 15 января 2006 г. (HK №3, 2006).

Сразу после отстрела капсулы и за 4 часа до ее входа в атмосферу Stardust выдал импульс увода (27 м/с), промчался на высоте 289 км над Землей и ушел на гелиоцентрическую орбиту с периодом в полтора года. Это означало, что ровно через три года аппарат в третий раз пройдет вблизи Земли, на этот раз на расстоянии порядка 1 млн км. И еще тогда, три года назад, руководители полета рассчитывали возможность использовать третий пролет Земли для последующей встречи «с еще одной кометой в феврале 2011 г.».

Но до решения было еще далеко, и аппарат законсервировали. Серией команд, переданных с Земли вечером 29 января 2006 г., была выключена большая часть систем станции, кроме электропитания и приемной части радиоконтакта. Бортовой «будильник» – таймер потери управления – установили на 19 июля 2006 г. (!) Stardust был переведен «в анабиоз» и провел в этом состоянии почти год.

В октябре 2006 г. было объявлено, что проект полета к комете Темпеля-1 (его назвали Stardust NExT) прошел в финальный этап отбора «попутных» миссий программы Discovery. В декабре произошла мощная солнечная вспышка, и операторы опасались, что она могла вредно повлиять на аппарат. Чтобы узнать, пригодна ли станция к дальнейшему использованию, в конце января 2007 г. ее решено было «разбудить». Stardust откликнулся на сигнал и доложил, что еще 10 июля произошла внезапная перезагрузка компьютера, а во время солнечной вспышки 7 декабря 2006 г. возникли проблемы со звездным датчиком, которые помешали аппарату определить свою ориентацию. Оба сбоя бортовой компьютер обработал правильно, восстановив выбранный для «анабиоза» защитный ре-



жим. В первых числах февраля операторы протестировали состояние научных приборов станции, и 8 февраля 2007 г. Stardust был вновь погружен в длительный сон.

3 июля 2007 г. NASA официально утвердило план полета КА Stardust к комете Темпеля-1, и 13 августа, после прохождения за Солнцем, его «разбудили» во второй раз. Бортовая электроника продолжала работать на канале А, никаких сбоев в системах КА не было. Убедившись в этом, операторы передали команды на выход в режим перелета. 16 августа Stardust подтвердил их исполнение и «отчитался» о работе своих систем за шесть месяцев радиомолчания. 21 августа на борт загрузили первую программу работ этапа NExT под номером SNO01.

На борту КА оставалось сравнительно немного топлива*, и баллистическую схему полета пришлось строить так, чтобы сохранить максимальный запас для большой коррекции DSM2, выполняемой за год до встречи с кометой. Именно она задаст точное время прибытия, гарантирующее съемку кратера от удара «снаряда» станции Deep Impact. Поэтому в конце сентября были расширены допуски по отклонению ориентации от штатной, составлявшие 2° по осям X и Y и 10° по оси Z. Кроме того, была отсрочена с 19 сентября до 10 октября коррекция TCM-21, обеспечивающая возвращение КА к Земле в январе 2009 г.; так удалось уменьшить требуемое приращение скорости с 5 до 3.5 м/с.

10 октября в 15:00 UTC аппарат успешно провел коррекцию TCM-21; ее также гордо именовали «маневром в дальнем космосе» DSM-1, хотя приращение скорости и не было велико – всего 3.57 м/с. Для выполнения маневра Stardust был вынужден уйти со связи на 13 минут.

Следующей задачей было удаление загрязнений с оптики бортовой навигационной камеры Navcam, полученных в ходе пролета кометы Вильда-2. 12 октября были сделаны контрольные снимки, и, хотя принять из-за низкой скорости линии удалось только половину первого из них, стало ясно: грязь никуда не делась. Для ее удаления были использованы тепловые процедуры: сначала нагреватель ПЗС-матрицы камеры поднял ее температуру до +12.3°C, а 18 октября аппарат был развернут к Солнцу так, чтобы прогреть камеру до 24–27°C.

25 октября проводилась повторная контрольная съемка того же звездного поля. Земля успела принять два первых кадра из четырех, после чего станция ушла в защитный режим из-за переполнения очереди сообщений в ПО камеры Navcam. Тем не менее принятые снимки показали, что состояние

В июне 2008 г. ушел в отставку менеджер проекта Stardust в Лаборатории реактивного движения Том Даксбери (Tom Duxbury), возглавлявший его с августа 2000 г. Свой пост он сдал Рикку Грэммиеру (Rick Grammier).

оптики существенно улучшилось и изображения звезд стали очень четкими. К сожалению, никакой нагрев не мог устранить другую давнюю проблему камеры – застревание колеса фильтров. Хорошо еще, что оно застряло на прозрачном фильтре и не мешало наблюдениям.

Уже 26 октября Stardust вывели в нормальный режим, и на 1 ноября запланировали загрузку на борт «заплатки» к ПО, устраняющей причину подобных сбоев. Написана она давно и уже работала на борту, но не была загружена повторно после февральского «пробуждения», так как при малом потребном количестве снимков проблем не ждали. И надо же – как раз 1 ноября при выдаче команд на камеру сбой повторился! Буквально через два часа связь с аппаратом восстановили, а 2 ноября его привели в норму еще раз. 5 ноября злосчастную «заплатку» наконец загрузили на борт, 8 ноября удалось считать оставшиеся кадры, а 9 ноября провели дефрагментацию памяти.

В течение ноября операторы изменили алгоритм удержания ориентации аппарата в допустимых пределах и увеличили предельное угловое отклонение до 20°. Кроме того, благоприятные условия освещенности позволили поднять температуру каталитических подложек двигателей ориентации и, следовательно, увеличить их эффективность в импульсном режиме (со временем включения 15 мсек). Все это позволило сократить на 20% количество импульсов и снизить суточный расход топлива примерно на 30%. Между прочим, каждый из импульсов регистрировался, чтобы учесть малые силы, действующие при этом на Stardust и медленно меняющие его траекторию.

20 ноября была восстановлена штатная работа анализатора кометной и межзвездной пыли CIDA.

С 19 декабря 2007 г. по 9 января 2008 г. аппарат проходил за Солнцем, но в январе работа с ним возобновилась. 24 января были считаны все записанные на борту данные, а 25-го проводилась калибровка камеры Navcam по встроенному источнику. 28 января в связи с увеличением расстояния до Солнца до 1.51 а.е. состоялась переключение соединения фотоэлементов солнечных батарей с последовательного на параллельное. Это позволило увеличить зарядный ток с 8 до 14 А. Афелий своей орбиты станция прошла 21 мая 2008 г.

С 6 февраля аппарат перевели на восьмидневные рабочие программы с сеансами связи в среднем раз в месяц. Такие сеансы состоялись 6 и 31 марта и 29 апреля, но с 1 мая сеансы участились вновь: началась подготовка к коррекции TCM-22.

Маневр был успешно выполнен 25 июня. Необходимая ориентация отличалась от штатной всего на 12°, так что связь с Землей не прерывалась. Развороты проводились по двум осям в отдельности и медленно (1.5° в минуту), чтобы максимально точно учесть их вклад в приращение скорости. Двигатели были включены на 98 сек, выданный импульс составил 1.82 м/с, из которых лишь

1 октября 2008 г. в рамках праздничных мероприятий по случаю 50-летия NASA в Смитсоновском аэрокосмическом музее была открыта новая экспозиция Milestones of Flight. Один из ее экспонатов – это реальная возвращаемая капсула КА Stardust, доставившая 15 января 2006 г. на Землю образцы межзвездного и кометного вещества.

0.01 м/с пришлось на предварительные развороты. Погрешность составила лишь 8.5 мм/с, в том числе 5.7 мм/с в боковом направлении.

С середины июля Stardust «оставили в покое» – сеансы связи проводились лишь 23 июля, 21 августа, 15 сентября и 7 октября. В октябре же началась практическая подготовка к маневру TCM-23 и к пролету Земли, и «общение» с аппаратом стало более частым. Коррекция успешно проведена 18 ноября в 16:00 UTC. С середины декабря сеансы связи проводились ежесуточно.

В ноябре специалисты протестировали аккумуляторные батареи КА, подвергнув их глубокому разряду при тщательном контроле давления. 9 декабря состоялся еще один 30-минутный сеанс «прогрева» навигационной камеры, а 15 декабря и в последующие дни проводились контрольные съемки звездных пар; было решено, что оптика очищена в достаточной степени. 10 декабря был протестирован и найден исправным датчик потоков пыли DFM.

5 января 2009 г. Stardust выполнил первую подлетную коррекцию TCM-24, в ходе которой включил двигатели на 7 сек и изменил свою скорость на 0.23 м/с. 10 января на борт была заложена окончательная программа пролета.

12 января были проведены съемки Луны с расстояния 1.1 млн км с использованием перископической системы и без нее. Так удалось выяснить, что во время встречи с кометой Вильда-2 перископ не получил серьезных повреждений и может быть использован при исследовании новой кометы.

Дополнительная коррекция, запланированная на 13 января, не потребовалась. 14 января в 19:33 UTC станция Stardust прошла на высоте примерно 9157 км над Сан-Диего, что соответствовало расстоянию 15535 км от центра Земли. Максимальная геоцентрическая скорость КА составила 10 км/с. Обработка баллистических данных пролета показала, что он выполнен очень точно и в отлетной коррекции 3 февраля необходимоности также нет.

К 4 февраля аппарат удалился на 11.5 млн км от Земли, а 7 февраля операторы отпраздновали 10-летие со дня его старта. Stardust находится на траектории полета к комете Темпеля-1, которой достигнет 14 февраля 2011 г.

Встреча состоится на расстоянии 1.55 а.е. от Солнца и 2.25 а.е. от Земли. Коррекция DSM2, задающая ее время и условия, планируется на 12 февраля 2010 г. Серия из шести подлетных коррекций начинается за 120 суток и кончается за 6 часов до сближения с кометой. Пролет со скоростью 10.9 км/с запланирован на расстоянии 200 км от ядра в 40° к югу от направления на Солнце – это обеспечит наилучшие условия наблюдения кратера от «снаряда» станции Deep Impact.

* После сброса капсулы SRC и маневра увода в баках КА осталось 17.79 кг топлива. При сухой массе аппарата 255.09 кг (включая 0.94 кг неизвлекаемого остатка топлива) и удельном импульсе двигателей 202 сек это соответствовало суммарному импульсу 138 м/с.

По Луне на «Гуглоходе»

НК уже рассказывали о международном конкурсе Google Lunar X-Prize по созданию и отправке на Луну первого частного лунохода (НК № 12, 2007; № 9, 2008). Призовой фонд состязания достигает 30 млн \$. Сегодня мы публикуем интервью с **Николаем Дзись-Войнаровским**, руководителем российской команды «Гуглоход», участвующей в этом соревновании.

– В каком состоянии сейчас проект?

– Мы довольно долго думали над тем, как должен выглядеть проект с технической и организационной точки зрения, и пришли к тому, что никакой кустарщины и «сборки лунохода в гараже» быть не должно. Организационно предприятие должно быть выстроено так же, как, например, туристические полеты на МКС: компания Space Adventures занимается привлечением клиентов, а традиционные российские предприятия космпрома делают космические корабли, ракету, осуществляют пуск и т. д. Мы тоже собираемся заниматься только привлечением клиентов, которые готовы платить за отправку грузов на Луну и заказывать разработку и производство аппаратуры отечественными компаниями.

Российский полет к Луне может выглядеть таким образом. Ракета «Днепр» выводит аппарат на траекторию, далее РДТТ производства НПО «Искра» (г. Пермь) доразгоняет аппарат до второй космической скорости. Коррекции, тормозной импульс и посадка осуществляются перелетным модулем, который будет сделан на основе возвратной ступени проекта «Фобос-Грунт» (производитель – НИИмаш, г. Нижняя Салда). Вся электроника и собственно луноход (массой до 30 кг) будут изготовлены нашими партнерами – небольшими частными компаниями. Первая сейчас производит беспилотные самолеты для военных, а вторая – малые мобильные роботы для промышленности и шоу-бизнеса. Интеграция различных систем в единое изделие будет также производиться одним из традиционных космических предприятий при нашем участии.

Связь и управление аппаратом – через массив радиотелескопов Аллена (Allen Telescope Array) и частную сеть станций слежения USN (Universal Space Network), которые предоставляют скидку участникам конкурса. Резервный и практически бесплатный вариант – связь с луноходом через сеть любительских 6-метровых параболических антенн.

В настоящий момент мы уточняем бизнес-план и готовимся представить его потенциальным инвесторам. Надеюсь, что к моменту, когда читатели увидят это интервью в «Новостях космонавтики», заработает наш сайт www.googlokhod.com с подробным описанием проекта.

– Не слишком ли медленно движется работа? Некоторые зарубежные конкуренты уже изготовили действующие прототипы луноходов...

– Во-первых, нам требовалось время на обдумывание. Кроме того, все участники до сих пор работают над проектом бесплатно, в свободное время. Во-вторых, не стоит переоценивать успехи наших конкурентов. В конце концов прототип лунохода в виде робота на четырех колесах с видеокамерой можно просто купить в магазине. Главная трудность – это даже не заставить прототип функционировать в лунных условиях или разработать и испытать другие части межпланетной станции. Основная проблема – найти инвесторов, которые готовы выделить деньги на эти работы. Причем большая часть затрат – это покупка ракеты-носителя. Мы рассчитываем уложиться в 20 млн \$, что мало и по сравнению с планируемыми затратами команд Odissey Moon и Astrobotic (по 100 млн), и по сравнению с озвученной стоимостью индийского лунохода Chandrayaan-2 (60 млн).

Мы уже контактировали с несколькими инвестиционными фондами и получили отказ. Самое интересное, что их не смущает ни стоимость проекта (десятки миллионов – это обычная сумма инвестиций для венчурного фонда), ни его реальность (в целом люди вполне верят, что российская космическая промышленность способна сделать и доставить на Луну робота). Инвесторов прежде всего интересует прибыль. Допустим, мы прилетим на Луну и завоюем первый приз в 20 млн \$, что выведет проект «в ноль». Допустим, луноход проедет 5 км и завоюет дополнительный приз в 5 млн \$. Однако доходность проекта в 20% тоже никого не устраивает. Венчурные инвесторы готовы вложить большие деньги в столь рискованный проект при условии, что он принесет 10-кратную и более прибыль.

Мы доработали бизнес-план, придумали несколько интересных идей и надеемся доказать потенциальным инвесторам, что проект способен приносить большие прибыли в долгосрочной перспективе.

– Собирается ли «Гуглоход» обращаться за финансовой помощью к государству?

– По условиям конкурса, государственная помощь (в виде денег или бесплатно предоставляемого оборудования) не должна превышать 10% от сметы. Но мы бы хотели получить от правительства не столько фи-



Фото Ю. Синдеева

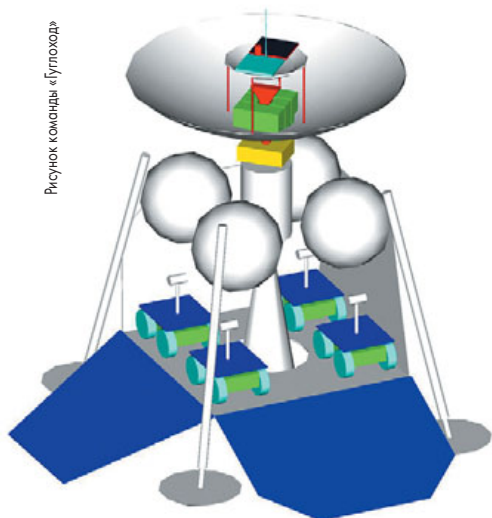
нансовую помощь, сколько организационную и политическую поддержку. В конце концов в XXI веке Луна должна стать российской территорией. Поскольку сейчас и Америка, и Китай, и Индия, и западные частные компании планируют осваивать Луну, то присутствие на ее поверхности российских «частников» будет как нельзя кстати. Мы надеемся, что это понимают и в Белом доме, и в администрации президента, и в Роскосмосе.

Подготовил А. Ильин

Сообщения

- ✓ 15 января сетевое издание Space.com со ссылкой на январский выпуск ежеквартального бюллетеня Orbital Debris Quarterly News сообщило о фрагментации советского ИСЗ «Космос-1818», которая имела место около 4 июля 2008 г. По данным бюллетеня, американская Сеть космического наблюдения обнаружила и определила орбиты 30 малых фрагментов, большинство из которых получили приращения скорости в направлении «вперед» на уровне примерно 15 м/с. Кроме того, радиолокаторы Сети выявили значительное количество более мелких фрагментов. 21 января начальник штаба – первый заместитель командующего Космическими войсками (КВ) генерал-майор Александр Якушин подтвердил, что 4 июля 2008 года российская Система контроля космического пространства зафиксировала частичную фрагментацию КА «Космос-1818», причем российскими средствами контроля не было зафиксировано аномальных изменений параметров его орбиты. Якушин заявил, что «Космос-1818» не опасен для МКС и что угрозы радиоактивного заражения земной поверхности нет. Два спутника «Космос-1818» и «Космос-1867» были запущены в 1987 г. на орбиты высотой около 800 км с целью летной отработки энергетической установки с ядерным реактором и термоионным преобразователем. Бюллетень ODQN утверждает, что некоторые фрагменты имеют характеристики, соответствующие металлическим сферам. Они предположительно представляют собой небольшие шарики из калий-натриевого сплава – застывших капель теплоносителя бортового реактора. Следует отметить, что на момент этих публикаций в американский каталог космических объектов не был внесен ни один из 30 объектов. Лишь 27 февраля, когда этот номер сдавался в печать, в нем появились данные на первые четыре фрагмента «Космоса-1818». – П.П.

Рисунок команды «Гуглоход»



Команда ученых во главе с Майклом Муммой (Michael Mumma) из Годдардского центра NASA (Goddard Space Flight Center) получила окончательные доказательства наличия метана в атмосфере Марса. Ученые проанализировали результаты спектральных наблюдений Марса в инфракрасном диапазоне, проведенных с помощью 10-метрового телескопа имени Кека и меньшего по размерам, но зато приспособленного под инфракрасные наблюдения 3.5-метрового телескопа IRTF – оба они находятся на Гавайях. Были использованы установленные на телескопах спектрометры для поиска фраунгоферовых линий (линий поглощения), характерных для метана. И эти линии были найдены!

В марсианской атмосфере молекула метана может существовать в среднем несколько сотен лет – срок по астрономическим масштабам исключительно малый. А значит, атмосферные запасы этого газа должны постоянно пополняться.

Существует две версии происхождения метана – геологическая и биологическая. В свою очередь, геологических механизмов тоже два – вулканизм и реакции некоторых минералов, в первую очередь оливина, с водой, в результате которой образуются минералы типа серпентина и выделяется метан. При работе вулканов в атмосферу должен выделяться не только метан, но и другие газы, например SO_2 . Но в количествах, доказывающих вулканическую гипотезу, эти газы никто не зафиксировал.

«Живые организмы производят более 90% метана в атмосфере Земли, оставшаяся его часть носит геохимическое происхождение. На Марсе метан может быть и того, и другого происхождения», – утверждают Мумма и его коллеги.

О наличии метана в атмосфере Марса известно уже давно. Весной 2004 г. об этом почти одновременно объявили команда ученых под руководством Владимира Краснопольского из Католического университета Америки (Catholic University of America), также использовавшая данные наземных телескопов, и европейские исследователи на основании данных Фурье-спектрометра PFS на КА Mars Express (НК №9, 2004). Годом позже европейская группа Витторио Формизано подтвердила открытие с учетом новых измерений (НК №4, 2005). Результаты группы Майкла Муммы появились после обработки более длительных наблюдений, охватывающих лето северного полушария Марса в 2003 г. и период весеннего равноденствия в 2006 г.

Еще в 2004–2005 гг. ученые попытались оценить, сколько необходимо микроорганизмов для поддержания метана на измеренном уровне, если исходить из биологической версии его происхождения. Тогда содержание метана в атмосфере оценивалось в 10 ppb (10 частей на миллиард) и обеспечивалось поступлением на уровне примерно 2 тонны в сутки. Получалось, что если марсианские бактерии похожи на своих земных «собратьев», то их общая масса может достигать 20 тонн. Оптимистично настроенные эксперты говорили, что эти микроорганизмы могут жить в воде, сосредоточенной под поверхностью Марса, или подо льдом.

А. Ильин.
«Новости космонавтики»



Метан найден. Есть ли жизнь?

Майкл Мумма и его коллеги подтвердили наличие в атмосфере Марса следов поглощения света метаном, обнаружив все положенные ему спектральные линии с высоким отношением сигнал/шум. Ученые не только получили оценку среднего содержания метана в атмосфере, но и увидели, как он распределен над поверхностью планеты.

Наблюдая Марс в 2003 г., группа Майкла Муммы нашла в его северном полушарии три расположенные рядом зоны, из которых «сочился» метан: Нильские борозды, юго-восточная часть Большого Сырта и гористый район Сабейская Земля. Оценить размер источников не представляется возможным – выходя на поверхность, метан немедленно «расплывается». Тем не менее наблюдения показали, что наиболее мощный источник выделил примерно 19000 т метана и что только из него каждую секунду в атмосферу поступало более 0.6 кг этого газа. Что особенно интересно, источники метана были обнаружены в тех же районах, где регистрируется и водяной пар, а вода необходима для поддержания жизни.

Теперь известно, что максимальная концентрация метана в летней атмосфере Марса достигает 33 ppb, то есть втрое выше, чем считалось. Для производства метана в таких количествах нужны уже сотни (если не тысячи) тонн бактерий-метаногенов! Тысячи тонн марсианской жизни?!

Интересно, однако, что в наблюдениях 2006 г. метан зафиксирован не был. Даже если «размазать» имевшиеся в 2003 г. запасы газа по всей атмосфере Марса и учесть его разрушение солнечными лучами, в 2006 г. его должно было остаться не меньше 5–10 частей на миллиард, а в реальности наблюдалось лишь 2–3 ppb. Возможно, в разрушении метана участвуют перхлораты и пероксиды, найденные на Марсе в последние годы, –

Рисунок в заголовке:
Концентрация метана в марсианской атмосфере по данным команды Майкла Муммы (Michael Mumma)

в атмосферу они могут подниматься с мельчайшими пылинками. Еще одна тайна Марса, ждущая своей разгадки...

Однако основной загадкой все-таки остается происхождение метана – биология или геология? Профессор Колин Пиллинджер (Colin Pillinger), участвовавший в разработке британского лэндера Beagle 2, считает, что биологическая версия весьма привлекательна: «Наиболее очевидный источник метана – это организмы. Если вы обнаружили метан в атмосфере, то можно подозревать там наличие жизни... Это не доказательство, тем не менее находка стоит более пристального изучения».

Следует также отметить, что на Марсе нет известных человеку действующих вулканов, которые могли бы производить метан.

Доказательством биологического происхождения метана могут стать определенные соотношения изотопов. Дело в том, что жизнь «предпочитает» легкие изотопы. И если марсианский метан имеет меньшее содержание дейтерия, чем вода, это может указывать на его биологическое происхождение.

Ученые надеются, что ответ на этот вопрос смогут дать марсоходы нового поколения – американский Mars Science Laboratory и европейский ExoMars, запуск которых запланирован на 2011 и 2016 гг. (см. НК №2, 2009, и стр. 46–50 этого номера).

Сообщения

- ✓ 9 января пресс-служба Университета Колорадо в Боулдере объявила о получении от NASA гранта на 6 млн \$ на изготовление детектора лунной пыли. Прибор LDEX (Lunar Dust Experiment) будет изготовлен в Лаборатории атмосферной и космической физики под руководством профессора Михая Хораньи (Mihaly Horanyi) и установлен на AMC LADEE (НК №7, 2008), которую предполагается вывести на орбиту спутника Луны в 2011–2012 гг. – П.П.

Constellation – не только Луна

А. Ильин.

«Новости космонавтики»

НК неоднократно информировали читателей о ходе выполнения американской программы Constellation. Но в основном публикации касались ее пилотируемой составляющей – корабля Orion, лунного посадочного модуля Altair, а также ракет-носителей Ares I и Ares V. Но Constellation – это не только пилотируемые полеты к МКС и Луне, это еще и новые возможности для реализации различных научных проектов.

В ноябре 2007 г. NASA обратилось к Национальному исследовательскому совету США (National Research Council; NRC) с просьбой оценить, какие научные проекты можно реализовать с использованием РН и КА программы Constellation. С этой целью в NRC был создан специальный комитет, который изучил следующую информацию по каждому проекту:

① Научные задачи.

② Новизна и ценность проекта в сравнении с уровнем исследований по данному вопросу в настоящее время.

③ Относительная техническая осуществимость по сравнению с другими предлагаемыми проектами.

④ Общая стоимость проекта.

⑤ Преимущества использования систем Constellation по сравнению с эксплуатацией других средств.

На основе этого анализа были выбраны проекты, заслуживающие дальнейшей проработки. Приблизительные сроки их реализации – 2020–2035 гг.

По предварительным оценкам, стоимость «флагманских» научных миссий, для которых в качестве средства выведения бу-

дет использоваться носитель Ares V, превышает 5 млрд \$ (в ценах 2008 г.). Правда, предварительные сметы всегда меньше, чем получающиеся по факту, но для оценки они вполне подходят.

В общей сложности были рассмотрены 17 проектов. Первоначальная оценка каждого из них основывалась на двух критериях: насколько значительной будет научная отдача и выиграет ли проект от использования техники Constellation.

Установлено, что все предложенные проекты могут принести значительную научную отдачу, но лишь в 12 из них могут быть эффективно использованы средства Constellation, а в пяти применение этих средств нецелесообразно. В некоторых из отвергнутых проектов можно использовать существующие ракеты, а в проекте Super-EUSO (Extreme Universe Space Observatory) ставится под сомнение эффективность космической обсерватории по сравнению с существующими наземными средствами.

Все 12 научных проектов, одобренных при первоначальной оценке, представляются весьма многообещающими с научной точки зрения, но и из них можно выделить наиболее интересные и реализуемые в ближайшем будущем. По мнению комитета NRC, в первую очередь следует обратить внимание на следующие проекты: космический телескоп с 8-метровым монолитным зеркалом, межзвездный зонд, искусственный спутник Нептуна с атмосферными зондами, зонд для изучения солнечных полюсов и Солнечный зонд-2. По мере накопления опыта эксплуатации РН Ares V и появления новых космических технологий становятся актуальными и другие проекты, представленные в таблице.

Во всех представленных проектах возможно международное сотрудничество, а именно установка на космические аппараты научных приборов, предоставленных иностранными партнерами.

Использование РН Ares V ведет к уменьшению времени полета научных зондов к цели, упрощает баллистические схемы, снимает необходимость создания новых двигательных установок. Уникальная грузоподъемность и размеры обтекателя Ares V позволят выводить на орбиту очень тяжелые и крупногабаритные грузы.

Конечно, использовать сверхтяжелый носитель для научных миссий – давняя мечта ученых. Но вызывает опасение очень высокая стоимость представленных проектов, ведь до сих пор даже наиболее дорогие научные аппараты обходились в 2–3 млрд \$. А в связи с мировым финансовым кризисом становится менее определенной и судьба всей программы Constellation. Будет ли в заявленные сроки создан Ares V? Неизвестно также, возможно ли реализовать представленные научные проекты, не нанося ущерба программе пилотируемого освоения Луны.

К сожалению, в истории NASA уже были примеры, когда агентство отказывалось от перспективных, но дорогих научных миссий. Например, были закрыты проект Voyager для исследований Марса и программа Prometheus для детального изучения лун Юпитера. Не были реализованы и научные проекты, рассчитанные на использование РН Saturn V.

В любом случае оценки NRC позволят взглянуть в будущее научных исследований, помогут заранее определить возможные полезные нагрузки новой РН Ares V и в конечном итоге станут основой новых работ.

На основе доклада Комитета по научным возможностям Национального исследовательского совета

Сравнительная характеристика рассмотренных проектов

Проект	Стоимость (млрд \$)	Готовность технологий	Заслуживает исследования	Примечание
Перспективный комптоновский телескоп АСТ (Advanced Compton Telescope)	~1	Средняя	Нет	Для этого проекта не требуются средства Constellation. Проект может быть реализован существующими средствами
Перспективный космический телескоп с большой апертурой ATLAST (Advanced Technology Large-Aperture Space Telescope) с раскладным зеркалом 16 м.	>5	Низкая для технологии зеркал. Средняя для детекторов и служебных систем	Да	16-метровый телескоп в сложном состоянии помещается только под обтекателем РН Ares V
Радиотелескоп – интерферометр на обратной стороне Луны DALI (Dark Ages Lunar Interferometer)	>5	Средняя для роверов и радиотелескопа. Низкая для развертывания конструкций на обратной стороне Луны. Низкая для снижения их массы	Да	Большая антенна должна быть размещена на обратной стороне Луны. Требуется не только РН Ares V, но и посадочный модуль Altair
Космический телескоп с 8-метровым монолитным зеркалом (8-Meter Monolithic Space Telescope)	1–5	Высокая для зеркал и конструкций. Низкая для коронографических наблюдений	Да	8-метровый телескоп может быть размещен только под обтекателем РН Ares V
Исследование близких к Земле объектов пилотируемыми аппаратами (Exploration of Near Earth Objects via the Crew Exploration Vehicle)	>5	Высокая для научного оборудования. Низкая для человеческого фактора, например, из-за проблем, связанных с радиацией	Да	Хотя и предусмотрено, что КА Orion будет функционировать за пределами низкой околоземной орбиты, но этот проект потребует дополнительных изменений полезной нагрузки корабля
Рентгеновская обсерватория Gen-X (Generation-X)	>5	Низкая для зеркал	Да	Вывести один 16-метровый телескоп одним пуском РН Ares V существенно проще, чем несколько отдельных телескопов в ранее предложенных вариантах
Межзвездный зонд (Interstellar Probe)	1–5	Высокая для научных инструментов	Да	Необходимы дополнительные исследования для доказательства преимущества выведения зонда на РН Ares V. В частности – исследования новых двигательных систем
Субмиллиметровый телескоп-интерферометр с километровой базой (Kilometer-Baseline Far-Infrared/Submillimeter Interferometer)	>5	Низкая	Нет	Этот проект может быть реализован существующими средствами, за исключением обслуживания в космосе
Телескоп для изучения современной Вселенной MUST (Modern Universe Space Telescope)	>5	Высокая для научных инструментов. Низкая для коронографических наблюдений	Да	Большое монолитное зеркало может быть доставлено только РН Ares V
Искусственный спутник Нептуна с атмосферными зондами (Neptune Orbiter with Probes)	>5	Высокая для плана полета и научных инструментов. Низкая для двигательных установок и атмосферных зондов	Да	Запуск с помощью РН Ares V может устранить необходимость аэродинамического торможения в атмосфере Нептуна и/или использования ядерного реактора и ЭРД на трассе перелета
Palmer Quest	>5	Низкая	Нет	Проект бурения Марса в районе северной полярной шапки. Может быть реализован существующими средствами
Инфракрасный телескоп SAFIR (Single Aperture Far Infrared Telescope)	>5	Средняя для общей проработки проекта. Низкая для охлаждения зеркала и детекторов	Нет	Этот проект может быть реализован существующими средствами, за исключением обслуживания в космосе
Картограф солнечных полюсов (Solar Polar Imager)	~1	Высокая для научной аппаратуры. Двигатель для аппарата не выбран	Да	Необходимо выбрать двигатель для случая выведения зонда РН Ares V
Солнечный зонд-2 (Solar Probe 2)	1–5	Высокая для научной аппаратуры и общей проработки проекта	Да	РН Ares I и Ares V могли бы использоваться для выведения аппарата на траекторию, позволяющую пройти аппарату очень близко от Солнца
Звездный картограф (Stellar Imager)	>5	Низкая для построения распределенных космических телескопов	Да	Распределенная обсерватория. В случае использования РН Ares V могут быть увеличены зеркала (2 м вместо 1 м) и выведены в одном пуске оба концентратора
Обсерватория Super-EUSO (Extreme Universe Space Observatory)	1–5	Низкая для зеркала	Нет	Сомнительно, что обсерватория будет более эффективна по сравнению с существующими наземными объектами
Зонд для исследования Титана (Titan Explorer)	>5	Высокая для научных приборов. Средняя для теплового дирижабля	Да	Выведение на РН Ares V позволит выполнить торможение у Титана с помощью двигателей (а не аэродинамически), а также сократить время перелета

По состоянию на 31 января 2009 г. в состав российской орбитальной группировки (ОГ) входят 105 космических аппаратов: 35 – гражданского, 22 – двойного и 48 – военного назначения.

Предыдущий обзор по состоянию российской ОГ опубликован в *НК* №3, 2008, с. 70–71.

Для сравнения: год назад, по состоянию на 31 января 2008 г., в нее входили 96 КА: 35 гражданских аппаратов, 18 двойного и 43 КА военного назначения.

За год количественный состав группировки увеличился на 10%. Следует отметить, однако, что из 105 аппаратов лишь 74 используются по целевому назначению; еще 16 КА находятся в резерве (из них 10 аппаратов проходят испытания перед приемом в эксплуатацию), а 15 КА не используются по назначению и испытываются на ресурс.

В период с 1 февраля 2008 г. по 31 января 2009 г. группировка гражданских КА и двойного назначения пополнилась восемью новыми аппаратами. На орбиту были выведены шесть навигационных КА «Глонасс-М» и два научно-исследовательских спутника – «Юбилейный» и «Коронас-Фотон». Выбыли из состава ОГ четыре аппарата: «Университетский-Татьяна», один из «Горизонтов» и два «Глонасса». Современное состояние группировки по отдельным составляющим ее системам приведено в таблице.

В 2008 г. по программе эксплуатации МКС были запущены два пилотируемых и четыре грузовых корабля (в том числе первый модернизированный «Прогресс М-01М»). В 2009 г. экипаж МКС будет увеличен с трех до шести человек. Поэтому в текущем году к орбитальной станции будут отправлены 10 кораблей: четыре пилотируемых и шесть грузовых.

По состоянию на 31 января 2009 г. в состав российского сегмента (РС) МКС входят три модуля (ФГБ «Заря», СМ «Звезда» и СО1 «Пирс»), а также корабли «Союз ТМА-13» и «Прогресс М-01М».

С этого года начинается доразвертывание РС МКС. На 10 ноября 2009 г. с помощью РН «Союз-ФГ» планируется запуск Малого исследовательского модуля МИМ2, который будет также выполнять функции стыковочного отсека. К МКС он будет доставлен специализированным кораблем «Прогресс М-С02» (№302) и пристыкован к зенитному (верхнему) стыковочному узлу СМ «Звезда».

В мае 2010 г. на шаттле (STS-132/ULF4) на МКС должен быть доставлен Малый исследовательский модуль МИМ1 (он же – Стыковочно-грузовой модуль, СГМ). МИМ1 будет установлен на надирный (нижний) стыковочный узел ФГБ «Заря». Наконец, в декабре 2011 г. предполагается запуск большого Многоцелевого лабораторного модуля (МЛМ). Он будет выведен на опорную орбиту с помощью РН «Протон-М», а затем на собственных двигателях доберется до МКС и пристыкуется к надирному узлу СМ «Звезда». Сейчас на этом месте находится СО1 «Пирс», который перед запуском МЛМ будет с помощью «Прогресса» отстыкован и впоследствии затоплен. Таким образом, к началу 2012 г. в состав РС МКС должны входить пять модулей.

Как выше говорилось, из группировки выбыл спутник «Университетский-Татьяна», запущенный 20 января 2005 г. Он исправно проработал более двух лет, однако 7 марта 2007 г. внезапно полностью вышел из строя. Связь с ним так и не удалось восстановить, и в 2008 г. он был исключен из ОГ. «Компас-2» не используется по целевому назначению и по-прежнему числится в группировке лишь формально, находясь на ресурсных испытаниях.

В то же время среди научных аппаратов появились два новых: малый студенческий КА «Юбилейный» (запущен 23 мая 2008 г.) и большой «Коронас-Фотон» для изучения Солнца (30 января 2009 г.; см. с. 25-29).

Из состава группировки геостационарных спутников связи и телевидения, принадлежащей ФГУП «Космическая связь» (ГПКС), в конце 2008 г. был выведен «Горизонт» №45 (запущен 6 июня 2000 г.; до марта 2008 г. находился в точке стояния 145° в.д.). Еще два аппарата (№40 и №44) не используются по целевому назначению и находятся в резерве. При этом «Горизонт» №44 стабилизирован в точке стояния 14° з.д., а «Горизонт» №40, находящийся в точке 117° в.д.,

Российская орбитальная группировка

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

Российская орбитальная группировка (по состоянию на 31 января 2009 г.)					
№ п/п	Название КА*	Индекс и заводской №	Дата запуска	Гарант. ресурс (лет)	Примечания
Космические аппараты гражданского назначения					
Российский сегмент МКС					
01	ФГБ «Заря»	77КМ №17501	20.11.1998	15	
02	СМ «Звезда»	17КСМ №12801	12.07.2000	15	
03	СО «Пирс»	240ГК №1Л	15.09.2001	5	
04	Союз ТМА-13	11Ф732А17 №223	12.10.2008	0,5	
05	Прогресс М-01М	11Ф615А60 №401	26.11.2008	0,5	
КА научно-исследовательские					
06	Компас-2		26.05.2006	3	Не использ. по целевому назнач.
07	Юбилейный		23.05.2008	1	
08	Коронас-Фотон		30.01.2009	3	На испытаниях
КА связи и телевидения – оператор ФГУП «Космическая связь»					
09	Горизонт (28)	11Ф662 №40	28.10.1993	3	В резерве, не стабилизирован
10	Горизонт (32)	11Ф662 №44	25.05.1996	3	В резерве, 14° з.д.
11	Экран-М	11Ф647М №18	07.04.2001	3	99° в.д.
12	Волпут-1	HS-376HP	23.11.1998	11	56° в.д.
13	Экспресс-А2		12.03.2000	7	103° в.д.
14	Экспресс-А3		24.06.2000	7	11° з.д.
15	Экспресс-А4		10.06.2002	7	14° з.д.
16	Экспресс-АМ22		29.12.2003	12	53° в.д.
17	Экспресс-АМ1		30.10.2004	12	40° в.д.
18	Экспресс-АМ2		30.03.2005	12	80° в.д.
19	Экспресс-АМ3		24.06.2005	12	140° в.д.
20	Экспресс-АМ33		28.01.2008	12	96,5° в.д.
КА системы связи «Ямал» – оператор ОАО «Газпром космические системы»					
21	Ямал-102 (2)		06.09.1999	10	90° в.д.
22	Ямал-201 (3)		24.11.2003	12	90° в.д.
23	Ямал-202 (4)		24.11.2003	12	49° в.д.
КА системы связи «Гонец» – оператор ЗАО «Спутниковая система «Гонец»					
24	Гонец-Д1 (1)	17Ф13Д №13	19.02.1996	1,5	
25	Гонец-Д1 (2)	17Ф13Д №14	19.02.1996	1,5	
26	Гонец-Д1 (3)	17Ф13Д №15	19.02.1996	1,5	
27	Гонец-Д1 (4)	17Ф13Д №01	14.02.1997	1,5	
28	Гонец-Д1 (5)	17Ф13Д №16	14.02.1997	1,5	
29	Гонец-Д1 (10)	17Ф13Д №06	28.12.2001	1,5	
30	Гонец-Д1 (11)	17Ф13Д №07	28.12.2001	1,5	
31	Гонец-Д1 (12)	17Ф13Д №10	28.12.2001	1,5	
32	Гонец-М (1)	№11	21.12.2005	5	В резерве
КА дистанционного зондирования Земли					
33	Монитор-Э	98М	26.08.2005	5	Не использ. по целевому назнач.
34	Ресурс-ДК №1		15.06.2006	3	
КА калибровочный					
35	Рефлектор		10.12.2001		
Космические аппараты двойного назначения					
Глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС					
01	Космос-2403	11Ф654 №795**	10.12.2003	3	в системе
02	Космос-2404	14Ф113 №701**	10.12.2003	7	на техобслуживании
03	Космос-2413	14Ф113 №712**	26.12.2004	7	в системе
04	Космос-2418	14Ф113 №713**	25.12.2005	7	в системе
05	Космос-2419	14Ф113 №714**	25.12.2005	7	в системе
06	Космос-2424	14Ф113 №715**	25.12.2006	7	в системе
07	Космос-2425	14Ф113 №716**	25.12.2006	7	в системе
08	Космос-2426	14Ф113 №717**	25.12.2006	7	в системе
09	Космос-2431	14Ф113 №718**	26.10.2007	7	в системе
10	Космос-2432	14Ф113 №719**	26.10.2007	7	в системе
11	Космос-2433	14Ф113 №720**	26.10.2007	7	в системе
12	Космос-2434	14Ф113 №721**	25.12.2007	7	в системе
13	Космос-2435	14Ф113 №722**	25.12.2007	7	в системе
14	Космос-2436	14Ф113 №723**	25.12.2007	7	в системе
15	Космос-2442	14Ф113 №724**	25.09.2008	7	в системе
16	Космос-2443	14Ф113 №725**	25.09.2008	7	в системе
17	Космос-2444	14Ф113 №726**	25.09.2008	7	в системе
18	Космос-2447	14Ф113 №727**	25.12.2008	7	в системе
19	Космос-2448	14Ф113 №728**	25.12.2008	7	в системе
20	Космос-2449	14Ф113 №729**	25.12.2008	7	на испытаниях
КА учебно-исследовательские					
21	Можавец (RS-20)		28.11.2002	1	
22	Можавец-4 (RS-22)		27.09.2003	1	

Примечания. Выделены цветом: зеленым – КА, работающие в пределах гарантийного ресурса; желтым – КА, исчерпавшие гарантийный ресурс; синим – КА, выработавшие два и более гарантийных сроков.

* В скобках приведены порядковые номера запущенных КА.

** Системный номер.



▲ «Глонасс» — наше всё

с октября 2008 г. начал дрейфовать вдоль стационара. Ожидается, что в феврале–марте 2009 г. аппарат-ветеран, отработавший на орбите 15 лет, будет выведен из состава ОГ.

С целью восполнения группировки связанных спутников на 11 февраля 2009 г. планируется одновременный запуск двух новых КА: «Экспресс-АМ44» (с выведением в точку 11° з.д.) и «Экспресс-МД1» (он будет размещен в орбитальной позиции 80° в.д.). (На момент подписания номера в печать запуск состоялся и был успешным. — *Ред.*)

В ведении ОАО «Газпром космические системы» (бывший «Газком») по-прежнему находятся три спутника «Ямал». До недавнего времени предполагалось запустить с помощью одной РН «Протон-М» еще два аппарата со сроком активного существования 14 лет: «Ямал-301» должен был работать в точке стояния 90° в.д., а «Ямал-302» — в точке 55° в.д. В настоящее время контракт между ОАО РКК «Энергия» и ОАО «Газком» на изготовление этих спутников оспорен в судебном порядке, и перспективы их запуска неясны.

В составе системы связи «Гонец» по-прежнему числятся девять КА: восемь «Гонец-Д1» и один модернизированный «Гонец-М». В системе работают шесть КА «Гонец-Д1», а два аппарата выведены из эксплуатации и находятся на ресурсных испытаниях. Первый «Гонец-М» №11, запущенный 21 декабря 2005 г., так и не был принят в эксплуатацию и числится в резерве. По плану ЗАО «Спутниковая система «Гонец»» в четвертом квартале этого года с помощью РН «Рокот» из Плесецка предполагается запустить три КА «Гонец-М».

В российскую орбитальную группировку сейчас входят два спутника дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) — «Ресурс-ДК» №1 и «Монитор-Э». Первый аппарат работает штатно, а экспериментальный КА «Монитор-Э» не используется по целевому назначению (он проходит ресурсные испытания).

Уже почти три года Россия не имеет на орбите ни одного метеорологического спутника. Сначала на 2007 г., затем на 2008 г. планировались запуски двух метеорологических КА: «Метеор-М» №1 (на полярную орбиту) и «Электро-Л» №1 (на геостационарную орбиту). Однако оба спутника в назначенные сроки так и не были запущены.

Теперь запуск «Метеора-М» намечается на лето 2009 г. с помощью РН «Союз-2.1Б» с РБ «Фрегат». Вместе с ним попутно должны быть выведены на орбиту еще несколько зарубежных и российских спутников — в частности, студенческий научно-образовательный спутник «Университетский-Татьяна-2» и первый КА «Стерх» (с ресурсом 5 лет) для восстановления российского орбитального сегмента системы космического поиска и спасания КОСПАС/SARSAT. Запуск КА «Электро-Л» тоже планируется на 2009 г. Аппарат должен быть выведен на орбиту РН «Зенит-3SLB» с РБ «Фрегат-СБ».

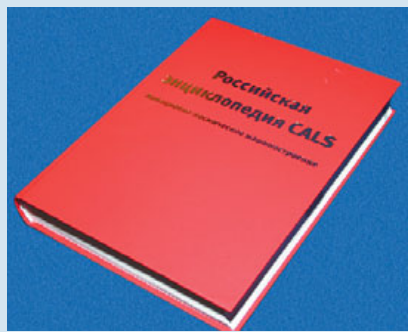
В орбитальной группировке системы ГЛОНАСС за прошедший год продолжались изменения к лучшему. Были запущены шесть новых КА, а выведены из эксплуатации в октябре 2008 г. только два — «Космос-2411» (№ 796) и «Космос-2412» (№ 797). Таким образом, количественный состав орбитальной группировки увеличился до 20 аппаратов, из которых только один относится к старому типу «Глонасс» («Космос-2403»; № 795).

С целью дальнейшего восстановления группировки навигационных спутников в сентябре и декабре 2009 г. двумя «Протонами-М» планируется запустить еще шесть КА «Глонасс-М». По состоянию на 31 января 2009 г. в системе работают 18 спутников, один аппарат временно выведен на техобслуживание (с 11 января) и еще один находится на этапе ввода в строй.

По информации, предоставленной Роскосмосом и организациями — операторами космических систем, а также сведениям, ранее опубликованным в НК

Сообщения

◆ 15 января в ОАО «Информационные спутниковые системы (ИСС)» имени академика М. Ф. Решетнёва в Железногорске завершился первый этап работ по созданию командно-измерительной станции (КИС) «Клён», предназначенной для управления КА собственного производства на всех типах орбит. Развертывание КИС «Клён» на базе решетнёвской фирмы осуществляется в рамках создания Центрального командно-измерительного пункта (ЦКИП) в соответствии с приказом руководителя Роскосмоса. Станция состоит из полноповоротной антенной системы с диаметром зеркала 9 м разработки НПП АТС и программно-аппаратного комплекса разработки РНИИ КП. С помощью новой станции специалисты ИСС будут управлять более чем десятью аппаратами гражданского назначения на круговых и высокоэллиптических орбитах. ИСС обеспечит прием телеметрической информации с различных российских спутников и ее передачу в ЦУПы потребителей. К 15 января были успешно завершены монтаж и пусконаладочные работы антенной системы и наземной аппаратуры. В ближайшее время последуют автономные, комплексные и приемо-сдаточные испытания. Ввод в эксплуатацию КИС «Клён» запланирован на лето 2009 г., сообщает пресс-служба ОАО ИСС. — *И. И.*



Новая энциклопедия

В конце 2008 г. в Научно-исследовательском центре автоматизированных систем конструирования выпущена новая энциклопедия «Российская энциклопедия CALS. Авиационно-космическое машиностроение». Это серьезное издание содержит свод научных знаний в области CALS (Continuous Acquisition and Life cycle Support — непрерывная информационная поддержка жизненного цикла изделий авиационно-космического машиностроения). Большое внимание уделено электронному моделированию изделий, включая ракетные двигатели. В написании книги участвовал 121 автор из сорока НИИ, КБ, предприятий и вузов, среди них — известные ученые в области космонавтики: О. М. Алифанов — член-корр. РАН, профессор, декан МАИ; А. С. Башилов — руководитель НПО «Молния»; В. П. Соколов — д. т. н., профессор Российского государственного университета инновационных технологий и предпринимательства; Б. И. Каторгин — бывший руководитель НПО «Энергомаш»; А. А. Медведев — д. т. н., профессор МАТИ и многие другие. Главный редактор — А. Г. Братухин, председатель Авиационного промышленного совета по CALS, д. т. н., профессор. Книга объемом 608 страниц энциклопедического формата выпущена тиражом 2500 экземпляров и распространяется только по предприятиям — участникам издания. С экземпляром книги можно ознакомиться в редакции НК. — *И. И.*

Первая инспекция на ГСО

Будущие операции по ремонту или противоспутниковые атаки?

А. Кучейко, П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

14 января мировой общественности стало известно о первой в мире инспекции аварийного КА на геостационарной орбите (ГСО), выполненной Соединенными Штатами с помощью двух секретных спутников MiTeX. Сенсационное сообщение за подписью Крейга Ково (Craig Covault) появилось на интернет-портале Spaceflight Now.

Миниспутники MiTeX, официально именуемые USA-187 и USA-188, изготовлены по секретной программе Управления перспективных НИОКР Минобороны США компаниями Orbital Sciences и Lockheed Martin. Они имеют разную конструкцию и, вероятно, разный состав активных и пассивных датчиков (точный состав аппаратуры не обнародован) при массе каждого порядка 500 фунтов (227 кг). Спутники были запущены 21 июня 2006 г. (НК №8, 2006, с. 11–12) и при помощи специальной верхней ступени выведены на околозастационарные орбиты.

Мишенью для инспекции стал американский спутник DSP F23 для обнаружения пусков ракет и ядерных взрывов, запущенный 11 ноября 2007 г. (НК №1, 2008, с. 27–29) и вышедший из-под контроля менее чем через год (НК №1, 2009, с. 61). По данным К. Ково, это случилось примерно 8 октября, когда DSP F23 не выполнил команды на коррекцию рабочей точки.

Операторы Космического командования ВВС США не смогли перевести DSP F23 на орбиту захоронения, как обычно поступают с аварийными и старыми КА на ГСО, – возможно, из-за внезапного характера отказа. В результате последний в серии DSP и самый новый в группировке СПРН аппарат стоимостью 400 млн \$ начал медленно дрейфовать из оперативной точки 8.5° в.д. в восточном направлении, постепенно набирая скорость и представляя потенциальную угрозу для действующих спутников. Правительство США по неофициальным каналам оповещает собственников коммерческих спутников о риске столкновения с ним и о необходимости выполнения маневра уклонения.

Уже к 4 декабря DSP F23 прошел на больших расстояниях от трех геостационарных КА: всего в 4.4 км от Eurobird 9, в 9.9 км от Meteosat-8 и в 25.7 км от Eutelsat W1. По данным независимых наблюдателей из конференции SeeSat-L, 4 декабря аварийный КА прошел вблизи военного спутника Mercury 2 (что позволило переоткрыть его!), 8 декабря проследовал через окрестности точки 13° в.д., где работают три телевещательных КА Hot Bird, а 21 января миновал позицию 19.2° в.д. с шестью спутниками Astra.

По предварительным данным, к середине 2010 г. обреченный КА достигнет крайней восточной точки своей траектории 134° в.д.,

после чего сменит направление движения на западное. Он будет дрейфовать по дуге ГСО между Африкой и Тихим океаном, совершая колебательные циклы относительно устойчивой точки 75° в.д.

Понятно, что внезапный отказ аппаратуры спутника СПРН в условиях отсутствия запретов на применение противоспутниковых технологий может быть расценен как *casus belli*. И как и в случае с уничтожением на орбите аварийного USA-193, Пентагон удачно использовал очередную аварию для практической проверки «в деле» новой техники.

Два миниспутника-инспектора по очереди обследовали дрейфующий DSP F23 с помощью бортовых датчиков. Задачами инспекции могли быть поиск или уточнение причин аварии – в частности, поиск места повреждения путем детальной съемки элементов конструкции и прослушивание в радиодиапазоне в попытке выявить отказавшие элементы системы управления. Разумеется, ценным экспериментом для DARPA была и сама операция по сближению с неконтролируемым КА.

По данным Крейга Ково, один из аппаратов MiTeX, «дежуривший» над центральной частью Атлантического океана, получил команду на сближение с DSP F23 во второй неделе декабря. Таким образом, он подходил к аварийному спутнику с запада и сблизился с ним **23 декабря** 2008 г. Второй MiTeX сблизился с мишенью с востока и прошел вблизи нее **1 января** 2009 г.

Следует отметить, что вплоть до декабря 2008 г. местоположение аппаратов MiTeX оставалось неизвестным. Почему их засекретило правительство США, понятно: за два с половиной года спутники могли скрытно обследовать КА других стран, о чем их владельцам и операторам знать было обязательно.

В ходе операции с DSP F23 оба спутника были обнаружены астрономами-любителями, объединенными в международную сеть SeeSat-L. Тот из них, который произвел инспекцию 23 декабря, был найден 23 января случайно: южноафриканский наблюдатель Грег Робертс увидел его вблизи геостационарного спутника Insat 3E (36° в.д.). Этому объекту в любительском каталоге дано (произвольно) наименование USA-188.

Второй по времени инспекции MiTeX был найден все тем же Робертсом целенаправленно еще на подходе к DSP F23, вблизи 28° в.д. Южноафриканец выявил спутник USA-187 при обработке наблюдений за 24 декабря и нашел впоследствии на видеозаписи 21 декабря. Грег Робертс и британский наблюдатель Питер Уэйклин сопроводили этот аппарат практически ежедневно до 31 декабря и вновь – 3, 4, 6, 7, 20 и 21 января. (Убедившись, что найденный объект маневрирует вблизи DSP F23, они сочли необходимым приостановить публикацию результатов наблюдений и возобновили ее лишь после статьи Крейга Ково.)

Итак, наблюдатели сети SeeSat-L подтвердили инспекцию DSP F23 спутниками MiTeX и наглядно опровергли представление о том, что оперативные малогабаритные спутники-инспекторы можно сделать малозаметными для датчиков наземных СККП.

Новое технологическое достижение не сет, как обычно, двоякий смысл. С одной стороны, открываются возможности орбитального обслуживания и дозаправки спутников связи. С другой стороны, рассекреченная операция MiTeX дает толчок новой спирали развития технологий противоспутниковой борьбы.

Разумеется, инспекция является лишь первым этапом, необходимым для определения неполадок при обслуживании своих аппаратов или для опознавания и последующей атаки в случае противоспутниковой борьбы в космосе. Очевидно, что орбитальная инспекция КА других стран позволяет получить критически важную информацию для дальнейшего вывода их из строя в результате «мягких» труднообнаруживаемых атак.

Как полагают, в ВВС США разрабатывают оперативную систему орбитальной инспекции КА на ГСО. По признанию экспертов, нет оснований полагать, что другие страны, имеющие свои интересы по защите группировки спутников на ГСО (прежде всего Россия и Китай), откажутся от разработки аналогичных противоспутниковых технологий и контрмер.

Источники:

1. Craig Covault. Secret inspection satellites boost space intelligence ops. January 14, 2009 // <http://spaceflightnow.com/news/n0901/14dsp23/>
2. Brian Weeden. The ongoing saga of DSP Flight 23. January 19, 2009 // <http://thespacereview.com/article/1290/1>

Сообщения

◆ 16 января ОАО «Газпром космические системы» (ГКС) сообщило, что через российский спутник «Ямал-201» в точке 90° в.д. началась трансляция программ нового туркменского телеканала «Туркмен оазы» («Туркменские мелодии»). Это уже пятый туркменский телеканал, который работает через спутник «Ямал-201». Ранее была налажена трансляция круглосуточного туристического канала «Туркменистан» на шести языках и трех национальных телеканалов – «Алтын Асыр» («Золотой век»), «Яшлык» («Молодость») и «Мирас» («Наследие»). – И.И.

✓ 15 января пресс-служба ОАО ИСС сообщила, что в декабре предприятие выиграло тендер на поставку «под ключ» геостационарной связной спутниковой системы Telkom-3 для индонезийского оператора Telekomunikasi Indonesia Tbk. Проект предусматривает разработку и доставку на орбиту в 2011 г. одноименного КА, создание наземного сегмента управления, а также предоставление оператору услуг по обучению персонала и технической поддержке в процессе эксплуатации. Спутник будет создан на базе новой платформы среднего класса «Экспресс-1000Н». На нем будет установлено 32 транспондера С-диапазона и 10 транспондеров Ku-диапазона. Масса спутника Telkom-3 составит 1600 кг, мощность – 5.6 кВт, срок активного существования – 15 лет. – И.И.

Л. Розенблюм специально
для «Новостей космонавтики»
Фото автора

На IV международной конференции по космосу памяти И. Рамона, организованной Институтом стратегических авиационно-космических исследований имени братьев Фишер и прошедшей 28–29 января в «Доме ВВС» (г. Герцлия), было заявлено, что Израиль является единственной кроме США страной, имеющей «сфокусированную» военно-космическую программу.

Участники конференции, и в их числе руководители аэрокосмической отрасли и космического агентства Израиля, признали, помимо прочего, что присутствие в космосе является важным фактором сдерживания в плоскости оборонных усилий страны. В настоящее время направлениями космической деятельности, в которых они видят первоочередную важность, являются разработка средств воздушного запуска, создание группировок спутников для интегрированного зондирования наземных объектов в различных диапазонах спектра, построение военной системы связи с использованием геостационарных КА.

В рамках исследований в области воздушного старта в настоящее время проводятся продувки моделей с использованием аэродинамической трубы отделения MLM концерна IAI. Касаясь специфики детального наблюдения с орбиты, участники отмети-



Конференция по космосу в Израиле

ли необходимость расширения спектрального диапазона зондирования. На форуме прозвучало, что Израиль «имеет все возможности для создания средств защиты своей орбитальной группировки, если такая необходимость возникнет и будет принято такое решение». Рассматриваются также идеи создания собственной спутниковой системы навигации. Все выступавшие, тем не менее, отмечали, что главной проблемой нацио-

нальной космической программы остается недостаточное финансирование.

В работе конференции приняла участие делегация NASA, в составе которой были директор Исследовательского центра имени Эймса П. Уорден (P. Worden) и астронавт Г. Рейзман (G. Reisman), а также представители Италии.

Фото в заголовке:

На конференции впервые экспонировался натуральный макет 3-й ступени PH Shavit с головным обтекателем

Спасение АМС-14

сти порядка 2550 м/с вместо 1310 м/с для расчетной орбиты. Бортового запаса топлива для этого не хватило бы.

Рассчитывая применить нестандартную схему перелета с гравитационным маневром у Луны, владелец спутника дал «добро» на подъем апогея до высоты стационара, что и было сделано к 25 марта. Однако к началу апреля выяснилось, что у фирмы Boeing имеется патент на схему довыведения «через Луну», и, хотя правомочность его была весьма спорной, SES Americom и Lockheed Martin предпочли не вступать в очередные судебные баталии с «Боингом», списать аварийный КА, свети его с орбиты и получить страховку в 150 млн \$ (НК №6, 2008).

На этом, однако, история не кончилась: 23 апреля стало известно, что у АМС-14 появился новый покупатель в лице Минобороны США, готовый выкупить спутник за 10 млн \$ и использовать его на наклонной геосинхронной орбите. Альтернативные предложения поступили от компании Echostar и от не названного европейско-азиатского инвестиционного консорциума, которые намеревались все-таки вытаскивать аварийный спутник на стационар. Последний был готов заплатить даже 15 млн \$, однако SES Americom не могла согласиться на это предложение под угрозой утраты страховки. И хотя об исходе переговоров с МО США ничего не сообщалось, последующие события показывают, что они завершились обоюдным согласием сторон.

В течение 6–17 мая состоялась серия коррекций, в результате которой перигей орбиты АМС-14 увеличился до 16845 км, а наклонение уменьшилось до 19.45°. На нее, по приблизительной оценке, КА израсходовал 1420 м/с, а вместе с предварительным подъемом апогея – около 1620 м/с. Судя по всему, эти маневры производились с использованием маршевого ЖРД Leros-1С тягой 458 Н.

В первых числах июня начался третий этап операции – дальнейший подъем апогея на малой тяге с одновременным уменьшением наклонения. На этом этапе, очевидно, использовались электротермические (дуговые) микродвигатели MR-510 компании Aerojet Redmond тягой по 0.25 Н и удельным импульсом 600 сек, предназначенные в штатном полете для коррекций КА в точке стояния в направлениях «север-юг» и «восток-запад». В результате к 18 декабря 2008 г. аппарат достиг синхронной орбиты высотой 35092×36457 км с наклонением 13.1°.

Наконец, к 12 января 2009 г. аварийный спутник достиг своей окончательной орбиты. Наклонение ее составляет 13.04°, высота – 35588×35985 км, условная точка стояния – 34.4° в.д. Относительно ее аппарат выписывает очень вытянутую «восьмерку», отклоняясь на 13° к северу и к югу от экватора.

Отметим, что по параметрам рабочей орбиты АМС-14 подозрительно похож на американские спутники радиоэлектронной разведки Magnum 1 и Advanced Orion (см. с. 20).



Фото С. Сергеева

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

В январе 2009 г. завершилась уникальная операция по спасению телекоммуникационного спутника АМС-14, изготовленного компанией Lockheed Martin для американского оператора SES Americom и выведенного 15 марта 2008 г. на нерасчетную орбиту из-за отказа разгонного блока «Бриз-М» (НК №5, 2008).

В результате преждевременного выключения двигателя РБ во время второго из трех запланированных включений аппарат массой 4140 кг был отделен на орбите наклонением 49.2° и высотой 764 км в перигее и 26443 км в апогее. Для довыведения на геостационарную орбиту по простейшей схеме требовалось суммарное приращение скоро-

Еще раз о Восточном космодроме

И. Чёрный.
«Новости космонавтики»

Строительство нового космодрома России, обеспечивающего независимый выход страны в космос, находится под внимательным контролем руководителей страны. Это в очередной раз подтвердил 26 января на Коллегии Роскосмоса первый вице-премьер Правительства РФ Сергей Иванов. Он заявил, что к 2015 г. с космодрома Восточный должен состояться первый запуск КА или грузового корабля к Международной космической станции. В полном объеме ввести в строй космодром, первоочередной задачей которого станет снижение нагрузки на Байконур, планируется в 2020 г.

Системный проект космодрома Роскосмос одобрил в июле 2008 г., а рекогносцировочная комиссия завершила работу по уточнению места строительства новых объектов 26 ноября 2008 г. В составе комиссии были специалисты ЦЭНКИ, Ипромашпрома, Спецстроя России, ЦНИИмаш, а также других научных, проектных и производственных организаций. В ходе дальнейших проектно-исследовательских работ предстоит изучить условия создания объектов первой очереди, призванных обеспечить подготовку и запуск КА научного, социально-экономического, двойного и коммерческого назначения. Всего на космодроме планируется построить около полусотни объектов, среди которых – стартовые комплексы для запусков пилотируемых, коммерческих, технических и грузовых аппаратов. Затраты на амурский космодром оцениваются примерно в 180 млрд руб.

Напомним, что планами предусмотрены три этапа строительства Восточного:

Первый: 2008–2010 гг. – определение границ будущего космодрома, выполнение проектно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, начало строительства социальной инфраструктуры космического городка (в том числе новые заводы, транспортные маршруты).

Второй: 2011–2015 гг. – строительство и ввод в эксплуатацию объектов первой очереди космодрома, обеспечивающих подготовку и запуск КА научного, социально-экономического, двойного и коммерческого назначения. При этом не исключено, что уже с 2013 г. с Восточного начнутся запуски спутников.

Третий: 2016–2018 гг. – строительство и ввод в эксплуатацию объектов второй очереди, обеспечивающих подготовку и запуск пилотируемых космических кораблей.

Глава Роскосмоса Анатолий Перминов подчеркнул, что все работы по подготовке строительства космодрома идут по плану: «На сегодня главное – планирование, проектно-исследовательские работы, а это не такие большие деньги – всего 4.5 млрд руб нужно, и на сегодняшний день они у нас есть. До 2011 г. мы работаем строго по плану».

Требования к выбору места для строительства Восточного за 15 лет, прошедших с момента создания космодрома Свободный, не изменились. Местоположение новых

стартовых площадок обеспечивает достаточно широкий спектр наклонений орбит. Отсюда можно эффективно выводить ПГ на геостационарные и солнечно-синхронные орбиты, а также на орбиту МКС. Трассы полета РН, запущенных по северным и восточным азимутам, не будут проходить над территориями иностранных государств, густонаселенными регионами и крупными населенными пунктами России. Районы падения отдельных частей также будут находиться вне территорий иностранных государств или их территориальных вод. Среди других выгод, которые сулит Восточный, специалисты Роскосмоса отметили близость Транссибирской магистрали, федеральной автодороги «Амур», наличие энергетических, производственных и сырьевых ресурсов.

Космодром видится достаточно компактным и включает в себя следующие основные объекты (по информации телестудии Роскосмоса середины 2008 г.):

- ❖ два стартовых комплекса для РН среднего класса повышенной грузоподъемности и многоразовой ракетно-космической системы (МРКС) с двумя пусковыми устройствами (ПУ) на каждом комплексе;

- ❖ технические комплексы РН и КА, в том числе комплекс межполетного обслуживания МРКС;

- ❖ комплекс подготовки космонавтов;
- ❖ комплекс поисково-спасательной службы и объекты транспортной (авиационной, автомобильной и железнодорожной) инфраструктуры;

- ❖ заправочный комплекс, включающий азотно-кислородный и водородный заводы;
- ❖ измерительный комплекс.

На космодроме площадью 750 км² планируется разместить 46 объектов при численности обслуживающего персонала 15 тыс человек.

К объектам первой очереди строительства относятся стартовый комплекс для ракет среднего класса и технические позиции РН и КА, а также инфраструктура обеспечивающих систем (измерительных комплексов, авиационного, железнодорожного и автомобильного транспорта, энергетики, заводов и хранилищ компонентов ракетного топлива).

Дальнейшая перспектива развития Восточного потребует дополнительного уточнения с учетом перспектив развития отечественной космонавтики и планов освоения космического пространства. Конкретизировать эти планы в Роскосмосе намереваются ближе к 2020 или даже 2025 г. Тем не менее, согласно системному проекту, в дальнейшем предполагается развитие возможностей космодрома до уровня, обеспечивающего подготовку и запуск модулей орбитальных станций (платформ), межпланетных и иных космических средств для изучения и освоения удаленных небесных тел (Луна, Марс и др.).

Создание Восточного находится в центре внимания федеральных и региональных вла-



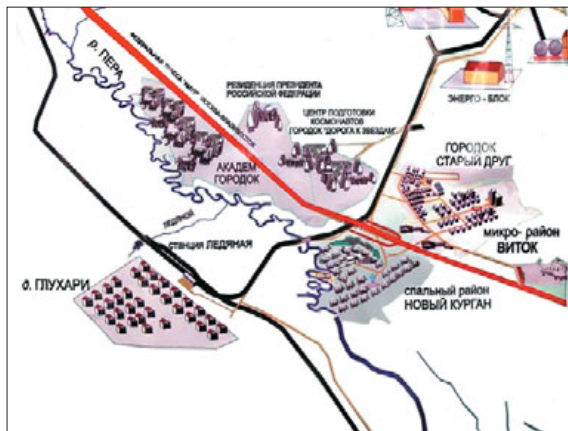
стей. В декабре 2008 г. поселок Углегорск посетил секретарь Совета безопасности РФ Николай Патрушев, его сопровождали полпред Президента РФ Олег Сафронов и новый губернатор Приамурья Олег Кожемяко. Секретарь Совбеза осмотрел макет инфраструктуры площадки, где будет построен космодром Восточный (НК №9, 2008, с. 38–39). Он отметил, что, с одной стороны, каждый федеральный округ равнозначен для безопасности России в целом, с другой стороны, у Дальнего Востока есть ряд отличий, таких как огромная территория, малочисленность населения и отсутствие коммуникаций, которые имеют большое значение с учетом экономического потенциала территории. Поэтому космодром – важное звено в развитии региона и обеспечении безопасности страны.

Н. П. Патрушев, О. А. Сафронов и О. Н. Кожемяко подчеркнули, что указ Президента РФ о строительстве нового космодрома должен исполняться неукоснительно. Этот проект в перспективе даст и рабочие места (около 25 тысяч) и сможет привлечь в область научный и производственный потенциал. Углегорск, а вместе с ним и космодром в итоге должны стать единым наукоградом.

27 декабря 2008 г. Олег Кожемяко подписал распоряжение о назначении бывшего начальника штаба космодрома Плесецк Константина Чмарова региональным министром по строительству космодрома Восточный.

Строительство космодрома, а в дальнейшем и его эксплуатация потребуют огромного количества электроэнергии. И здесь важным подспорьем будут новые энергетические мощности, как уже вводимые в строй, так и планируемые к созданию.

22 декабря вице-премьер Правительства РФ Игорь Сечин торжественно пустил второй агрегат Бурейской ГЭС, расположенной в поселке Талакан Амурской области. Впервые этот агрегат был пущен еще в октябре 2003 г. при недостроенной плотине и с временным рабочим колесом турбины. После установки штатного колеса и перемонтажа водовода гидроагрегат введен на полную мощность 335 МВт, а мощность всех шести агрегатов достигла 1975 МВт. Осталось пере-



▲ Перспектива градообразования ЗАТО Углергск на период 2009–2020 гг.

монтировать агрегат №3, после чего станция достигнет проектной мощности 2010 МВт.

«Безусловно, строительство космодрома Восточный – это большой объем потребляемой энергии, которая будет браться именно на ГЭС, – подчеркнул О.Н. Кожемяко. – Это та точка роста, которая потом потянет за собой остальные производства и развитие других видов промышленности, связанных со строительством космодрома».

По словам И.И. Сечина, в настоящее время имеются планы по строительству Нижне-Бурейской и Нижне-Зейской ГЭС. «Сейчас наша главная задача вместе с федеральными структурами, губернатором Приамурья и руководством соседних регионов – создать надежных потребителей, потому что энергетики свою задачу выполняют и готовы к развитию», – заявил он.

Большое значение нового космодрома для российской космонавтики и страны в целом отмечается не только политиками, но и учеными. В частности, стратегическая роль Восточного стала темой доклада нового генерального директора ЦНИИмаш Геннадия Райкунова на юбилее Центра Келдыша (НК №12, 2008, с. 66–67).

Г.Г. Райкунов отметил, что сегодня Россия – одна из немногих стран мира, обладающих уникальным ракетно-космическим потенциалом, который используется в решении масштабных задач социально-экономического развития страны, науки, отечественного бизнеса и международного сотрудничества. Основными факторами, обуславливающими важность и приоритетность космической деятельности для страны, по мнению руководителя ЦНИИмаш, являются «изучение, освоение и использование космического пространства, открывающие дорогу к неограниченным источникам энергии и сырья... в интересах глобальных задач обеспечения жизнедеятельности человека и расширения его знаний о Вселенной».

Как считает Г.Г. Райкунов, в период с 2016 по 2025 г. на космодроме Восточный необходимо завершить отработку и начать эксплуатацию ракеты повышенной грузоподъемности для запуска пилотируемого корабля нового поколения, а также приступить к отработке принципиально новой многооразовой ракетно-космической системы грузоподъемностью 35 т.

В более отдаленной перспективе, ближе к 2040 г., по словам Геннадия Райкунова,

программа пилотируемых полетов предусматривает и марсианские экспедиции. Учитывая, что масса собираемых на орбите КА составит порядка 500–600 т, условием обеспечения экспедиций станет разработка к этому времени носителя сверхтяжелого класса. «Это 100, 150, а возможно, даже 170 т [на низкой орбите] – это даже не «Буран» и не «Вулкан», – подчеркнул Г.Г. Райкунов.

В этих планах Восточному отводится ключевая роль. Главной задачей космодрома является обеспечение гарантированного доступа в космическое пространство с территории

России и независимости космической деятельности во всем спектре социально-экономического, научного назначения и обеспечения обороноспособности и безопасности государства.

Вместе с тем Г.Г. Райкунов отметил и ряд серьезных проблем, без решения которых успешное развитие российской космонавтики невозможно. В первую очередь это отставание в области элементной базы и нехватка квалифицированных кадров. Необходимо также провести реорганизацию отрасли. По сообщению генерального директора ЦНИИмаш, уже принят ряд важных решений, которые позволят решить указанные проблемы. По мнению Г.Г. Райкунова, реализация этих решений также позволит решить задачи создания новых двигателей – криогенных и ядерных.

Таким образом, несмотря на экономические трудности (кризис), работы по созданию нового дальневосточного космодрома идут. Строительство объекта позволит реализовать ряд позитивных политических, экономических и других факторов в интересах РФ, к числу которых следует отнести:

- ♦ обеспечение независимости космической деятельности по всему спектру решаемых задач;

- ♦ повышение устойчивости функционирования и живучести отечественной наземной космической инфраструктуры;

- ♦ создание благоприятных условий для расширения международного сотрудничества в Азиатско-Тихоокеанском регионе в сфере космической деятельности;

- ♦ поддержка социально-экономического развития Дальневосточного региона страны, формирование условий для развертывания в регионе высокотехнологичной промышленности и укрепления потенциала научных организаций.

Главным же итогом реализации этого проекта станет создание на территории страны самодостаточной по своим возможностям наземной космической инфраструктуры, способной обеспечить выполнение задач перспективной космической деятельности России.

С использованием материалов пресс-службы Роскосмоса, а также сообщений Интерфакс-АВН, РИА «Самара», официального сайта «ЦСКБ-Прогресс», РИА «Новости», «Российской газеты», агентств REGNUM и ИТАР ТАСС

Сообщения

- ♦ В соответствии с указом Президента РФ от 19 января 2009 г. №68 в целях обеспечения безопасного функционирования создаваемого федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина» военный городок №1 (г. Щелково-14, пос. Звёздный, Московская область) подлежит преобразованию в закрытое административно-территориальное образование (ЗАТО) – поселок Звёздный городок Московской области. Описание границ закрытой зоны приведено в приложении к указу.

Все необходимые организационно-правовые мероприятия по образованию ЗАТО «Звёздный городок» должны быть осуществлены Правительством РФ совместно с органами государственной власти Московской области до 1 января 2011 г. Для него будет сохранен действующий особый режим безопасного функционирования предприятий и (или) объектов, предусматривающий ограничения на въезд и постоянное проживание граждан, на полеты летательных аппаратов над его территорией и иные ограничения в соответствии с законодательством Российской Федерации. – П.П.

- ♦ В связи с вступлением в должность президента Барака Обамы 20 января освободилось место администратора NASA. 59-летний Майкл Гриффин, возглавивший космическое агентство в апреле 2005 г. (НК №6, 2005, с.53), подал прошение об отставке и 16 января попрощался со своими сотрудниками. Шейна Дейл, первый заместитель администратора, объявила об отставке еще 3 декабря и покинула NASA с 17 января. Кандидата на должность руководителя NASA у новой американской администрации нет. 26 января было объявлено, что исполнять обязанности администратора будет Кристофер Сколезе, главный инженер NASA и помощник администратора. – П.П.

- ♦ 5 января агентство Синьхуа сообщило, что малый спутник сопровождения, выведенный 26 сентября 2008 г. с борта китайского космического корабля «Шэньчжоу-7», завершил выполнение своих задач после 100 дней в космосе. За время полета его орбита корректировалась 13 раз с целью осмотра орбитального модуля (ОМ). Сообщается, что с помощью двух своих камер малый спутник сопровождения сделал и передал тысячи высококачественных снимков орбитального модуля корабля «Шэньчжоу-7», но при этом опубликованы лишь несколько кадров, сделанных во время отделения и первоначального расхождения КА. В сообщении отмечается, что спутник все еще располагает некоторым запасом топлива и «будет продолжать полет и выполнять новые научные эксперименты». Напомним, что 11 октября 2008 г. малый КА покинул орбиту орбитального модуля и за счет более быстрого торможения в атмосфере стал постепенно снижаться и уходить вперед. Так продолжалось до 30 декабря, когда угловое расстояние между объектами достигло 218°. В этот день субспутник начал постепенный подъем орбиты малыми импульсами и к 9 января увеличил ее высоту на 10.0 км в перигее и на 7.2 км в апогее, оказавшись примерно на 5 км выше орбитального модуля. Как следствие, достигнув 3 января точки в 228° впереди ОМ, субспутник стал смещаться в обратном направлении и уже 12 февраля прошел над орбитальным модулем, пропустив его вперед. – П.П.

Похищение «Мечты»

Том Круз нервно курит в сторонке...

А. Борисов специально для «Новостей космонавтики»

2 января исполнилось 50 лет запуску советской автоматической межпланетной станции «Луна-1» («Мечта»), которая прошла на расстоянии около 6000 км от поверхности Луны и впервые в мире вышла на гелиоцентрическую орбиту. О первом советском лунном проекте написано немало. Куда менее известна – особенно отечественному читателю – детективно-шпионская история, случившаяся почти через год после этого в далеком городе Мехико. Вот как это было.

Реальные возможности советских баллистических ракет в конце 1950-х годов представляли для Соединенных Штатов острой интерес, но прочный «железный занавес» не позволял американцам точно определить их характеристики. Агентство национальной безопасности США обрабатывало огромное количество данных, доставляемых самолетами-разведчиками и наземными станциями радиоперехвата и слежения. Удавалось более или менее точно рассчитать баллистику межконтинентальной «семерки», но стартовая масса и величина забрасываемого груза долгое время оставались в тайне. Самолеты-разведчики EB-47E перехватывали телеметрию только на этапе работы первой ступени, U-2 собирали информацию о полете второй ступени, а наземные станции отслеживали последнюю четверть траектории полета P-7.

Летом 1959 г. аномальные природные условия позволили американцам впервые

▼ Масштабный макет той самой ступени с «Луной-1» в Политехническом музее

получить телеметрию полета P-7 с момента запуска до отделения боеголовки, но массогабаритные характеристики ракеты и «головы» по-прежнему оставались неизвестными. А ведь от них не в последнюю очередь зависела боевая эффективность оружия. Эксперты считали, что пролить свет на возможности стратегических ракет СССР может информация о советских космических исследованиях. Нужные сведения были добыты в результате оперативных разведывательных действий в Мексике.

Во второй половине 1959 г. копии трех первых советских спутников и космической ракеты вместе с приборным контейнером, который впоследствии получил наименование АМС «Луна-1», отправились в международное турне в составе своеобразной выставки достижений Советского Союза в области науки, техники и культуры. В период с 29 июня по 10 августа она экспонировалась в Нью-Йорке, а с 22 ноября по 15 декабря – в Мехико. На открытии экспозиции присутствовали первый заместитель Председателя Совета Министров СССР А. И. Микоян и президент Соединенных Штатов Мексики А. Лопес Матеос.

Выставка, подробно освещавшая все стороны жизни Советского Союза, впервые была организована в Латинской Америке. Общее число экспонатов в 12 тематических разделах достигало шести тысяч. Кроме спутников и «Луны-1», демонстрировались автомобили, станки, сельскохозяйственные машины, а также макеты первой в мире атомной электростанции, атомного ледокола «Ленин», синхрофазотрона, самолетов Ту-114, Ил-18 и Ан-10. Выставку посетили около полтора миллиона человек! Были среди них и агенты ЦРУ...

«Луну-1» включили в мексиканскую экспозицию едва ли не в последний момент; она прибыла на выставку в транспортном контейнере длиной примерно 6 м, шириной 3.3 м и максимальной высотой 4.3 м. Третья ступень ракеты в сборе с «Мечтой» под головным обтекателем была распакована и помещена на специальной опоре-постаменте. Свежеокрашенное изделие имело три плексигласовых окна, позволяющие взглянуть на полезный груз.

Американские эксперты сначала думали, что русские отправили в зарубежное турне макет, а не настоящий космический аппарат. Однако вскоре их мнение изменилось: во время перевозки по железной дороге им удалось получить доступ к «луннику» на целые сутки, и они убедились, что это реальное «железо», хотя и без двигателя и большей части электронной «начинки». Ступень полностью обмерили, стараясь определить вероятную эффективность и конструктивные характеристики и оценить размер двигателя. Правда, эскизы большей частью делались от руки, а непонятная маркировка (сейчас мы знаем ее как индексы) просто переписывалась. Для уточнения полученной информации требовалось более детальное знакомство с изделием.



Рисунок А. Соколова

Крайне важным считалось выяснить, какие предприятия участвовали в изготовлении ступени и ее компонентов. Для этого нужно было получить непосредственный доступ к экспонату и сфотографировать его вблизи. Однако на выставке «лунник» тщательно охранялся, а в переездах сопровождался советскими контролерами.

В Мехико, который в те времена был Меккой международного шпионажа, находился большой «корреспондентский пункт» ЦРУ, которое регулярно посылало на тайные операции группу нелегалов под кодовым названием «Объединенный центр заводской маркировки» (Joint Factory Markings Center). Руководил всей операцией Альберт Вилон (Albert D. Wheelon), ставший через несколько лет первым руководителем научно-технического директората ЦРУ.

На проведение операции были выделены четыре «маркировщика», которых и направили в Мехико. Одно из них звали Эдуардо Диас Силвети (Eduardo Diaz Silveti) – это имя стало известно лишь в 2005 г., и наиболее яркие подробности истории написаны с его слов. Кстати, Силвети утверждает, что «зеленый свет» операции дал лично президент Мексики, решивший помочь ЦРУ.

В распоряжении группы были специальные инструменты и фотооборудование. По прибытии в столицу Мексики «джеймсы бонды» встретились с местными резидентами, чтобы спланировать операцию и определить, что еще нужно из оборудования. Силвети вспоминал: «Мы купили по комплекту местной одежды и полностью переоделись, приобрели много инструментов и оборудования: лестницы, канаты, гвоздодеры, фонари, вспышки, удлинительные шнуры, ломы, набор метрических ключей, отверток, молотков».

Целую неделю ЦРУ планировало операцию, изучая слабые места советской службы безопасности, сопровождавшей ценный груз. Была перехвачена транспортная накладная, по которой определили автомобиль, перевозивший контейнер с «Луной-1». Цээрушники смогли также тщательно сфотографировать огромный упаковочный ящик с изделием, выяснив, что доступ внутрь возможен лишь со стороны верхней крышки.

«Рыцари плаща и кинжала» решили, что лучшее время получить доступ к «луннику» наступит в конце выставки, когда его отпра-



Фото И. Маринина

вят на железнодорожную станцию для перевозки в другой город.

Каждый ящик перед погрузкой в вагон проверял советский контролер. Но прямой связи с площадкой у театра «Национальная аудитория», где проводилась выставка, у него не было. Поэтому американцы сделали так, чтобы контейнер с «Мечтой» покинул выставку последним.

Мексиканские агенты ЦРУ последовали за грузовиком с «Луной-1», и, когда они убедились, что за транспортом никто не следит, дороге ему «внезапно» преградила машина, а еще одна подъехала сзади. Шофера грузовика вытащили из кабины и переправили в один из отелей, где он и коротал ночь под наблюдением шпионов. Попросту говоря, водителя банально заперли в номере, настоятельно порекомендовав не поднимать шума.

Место в кабине немедленно занял агент ЦРУ. На контейнер с грузом «маркировщики» набросили большой холст и наклеили этикетки с адресом нового места назначения, после чего грузовик загнали на специально арендованный склад. Место осмотра оградили знаками, сообщавшими случайным прохожим, что здесь ведутся некие «опасные работы». Было примерно 19:30 по местному времени...

Весь район операции патрулировался агентами ЦРУ на автомобилях, оснащенных двухсторонней радиосвязью. Перед вскрытием контейнера сделали получасовую паузу: сидели тихо, ожидая реакции русских. Но все было спокойно: советский контролер некоторое время ожидал на железнодорожной станции, не придут ли еще какие-нибудь грузы, потом упаковал свои документы и пошел ужинать. Затем он вернулся в гостиничный номер, за дверью которого его всю ночь «напсли» американско-мексиканские «топтуны».

Тем временем «маркировщики» взобрались на контейнер и начали отдиравать двухдюймовые доски. Внезапно людей на крыше озарил электрический свет. Наступил самый напряженный момент операции: неужели провал? Но это были лишь уличные фонари, которые включались с наступлением темноты. У шпионов отлегло от сердца... Дальше работа шла спокойно.

Едва только крышка контейнера была снята, два человека проникли внутрь с фонарями и фотокамерой. Быстро демонтировали одно из инспекционных окон, агент протиснулся под обтекатель и начал фотографировать зонд и штангу с магнитометром. Разумеется, со всех ракурсов был снят и сам транспортничок контейнер, ведь его предстояло собрать, не оставив следов взлома. Два других «маркировщика» спустились в заднюю часть ящика и приступили к съемке третьей ступени, которая была закрыта декоративным колпаком, имитирующим двигатель.

Реальный двигатель на ступени отсутствовал, но посадочные места остались. Баки горючего и окислителя тоже были на месте. Агенты сфотографировали все обозначения и надписи, имеющиеся на ступени (сам лунный зонд американцев интересовал мало), и тщательно измерили все, особенно топливные баки. Взялись даже за щетки и скребки, чтобы проверить, не осталось ли на стенках баков следов топлива. Все работали без

обуви, чтобы не наследить. «Это напоминало разборку автомобиля на запчасти и обратную сборку», – вспоминал Альберт Вилон.

Сам «лунник» крепился на конце стержня, проходящего через всю ступень, и был зачеканен проводами с пластиковой изоляцией, советской маркировкой и пломбами. Пришлось оперативно запросить местный «корпункт» ЦРУ, который сообщил, что сможет быстро достать провода, пломбы и другие материалы, аналогичные советским. После этого американцы срезали пломбы и провод, удалили изоляцию и отсоединили полезный груз так, чтобы можно было исследовать ту часть ступени, к которой крепился зонд.

Часа в три ночи из «корпункта» доставили все необходимые заменители – и «маркировщики» приступили к обратной сборке. Но насадить «Луну» на стержень оказалось непросто. «Мы потратили на это почти час. Для того чтобы установить сферу в единственно нужную позицию, требовались сла-

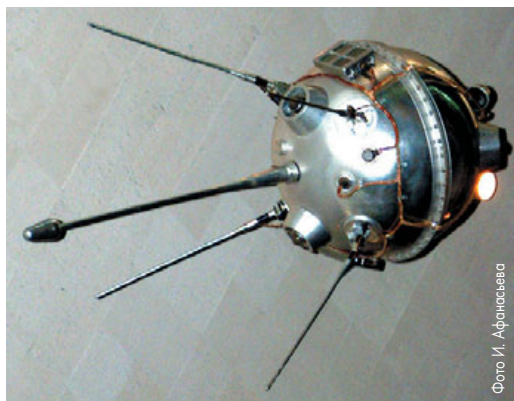


Фото И. Афоняева

женные действия двух человек – одного, который работал в тесном носовом отсеке, и второго, трудившегося на противоположном конце ракеты, пытаясь помочь своему коллеге нащупать нарезку на конце стержня, которую сам не мог видеть. После ряда бесполезных усилий нам удалось соединить стержень со сферой и вздохнуть полной грудью», – вспоминает Силвети.

К четырем часам утра все было закончено. Люди ЦРУ еще раз осмотрели контейнер и экспонат: не осталось ли где следов присутствия непрошенных гостей – спичек, обрывков бумаги или проводов...

Через час на место приехал молчаливый человек, который сел за руль и отогнал грузовик в назначенное место. Там его сменил прежний шофер, прибывший с грузом на железнодорожную станцию к семи часам утра. Надо думать, мексиканец получил весьма весомую компенсацию за ночь, проведенную в отеле... Советский контролер проверил груз и проследил за его размещением на платформе. Далее ящик проследовал по железной дороге без происшествий. Как считали американцы, русские так ничего и не заподозрили...

Всю эту ночь в местном офисе ЦРУ дежурила секретарша по имени Эстелла. Она должна была доложить в посольство США, если что-то вдруг пойдет не так. Чтобы не отвлекать молоденькую девушку одну, ей на помощь пришла мама. По законам шпионского жанра, вскоре после операции Эстелла вышла замуж за одного из «маркировщиков» и стала миссис Силвети!

«Центр маркировки» подготовил краткий отчет об обследовании, где были названы вероятные изготовители ступени и ключевых компонентов. Американцы определили, что экспонируемая третья ступень – летный экземпляр №5. Кое-что удалось узнать о системе наведения, но самым важным считалось определение массы аппарата и ступени. В частности, американские специалисты оценили массу «сухой» ступени в 1180 кг, а заправленной – в 8000 кг. Так в головолемке появилось несколько дополнительных важных деталей.

Американцы сочли, что информация из Мехико в сочетании с перехваченными телеметрическими данными позволяет им узнать характеристики советской ракеты. И хотя третья ступень лунного носителя прямого отношения к МБР не имела, оценка ее массы позволяла достаточно точно определить параметры боевой «семерки».

Вся информация, полученная в ходе операции, была переправлена в Лэнгли, а потом легла на стол Дуайта Эйзенхауэра. Однако в полной мере воспользоваться ей смог лишь следующий президент – молодой и амбициозный Джон Кеннеди.

13 сентября 1959 г. станция «Луна-2» достигла лунной поверхности, а 7 октября 1959 г. «Луна-3» сфотографировала обратную сторону Селены. Полеты этих станций также отслеживались американцами. Сопоставление полученной телеметрии свидетельствовало, что в обоих случаях использовалась ракета одного типа. Узнав после мексиканской операции массу последней ступени с топливом и без него, американцы смогли независимо рассчитать скорость, которую должны были набрать лунные зонды. Расчеты показали, что называемые в советских сообщениях массы лунных аппаратов были вполне правдоподобными.

Несмотря на то что официальные фотографии «семерки» долго не публиковались, американцы имели уже довольно точное представление о ней, и в том числе, как выяснилось позже, о конфигурации и конструкции ракеты. Однако в 1960 г. их уже занимал не столько вопрос о характеристиках Р-7, сколько о количестве МБР, стоящих на вооружении. С целью получить на него ответ Эйзенхауэр вновь разрешил полеты самолетов-разведчиков над СССР, которые завершились фиаско 1 мая 1960 г., когда был сбит Пауэрс...

Разумеется, действия ЦРУ не назовешь джентльменскими. Но на пике «холодной войны» шпионаж был неким театральным действием, выполняемым безмянными актерами-агентами, действующими в глубокой тени. В мире «платца и кинжала» международное право отступало на второй план, когда речь шла о секретах противника, а сведения по ним были гораздо более твердой валютой, нежели нормы приличия.

Источники:

1. Quest, The Magazine of Spaceflight, vol.5, #3, 1996, p.53; vol.15, #2, 2008, pp.15-17.
2. <http://www.nbc4.tv/news/5435126/detail.html>
3. Кёрмус Публс. «Тайные полеты». – Смоленск: «Русич», 2002.
4. «Ежегодник БСЭ. 1960». – М: «Большая советская энциклопедия».



И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

Почему был прекращен полет «Мира»?

Восемь лет прошло с тех пор, как был сведен с орбиты советско-российский орбитальный комплекс «Мир». Казалось, все ясно: все причины и доводы как в пользу его сохранения, так и в пользу затопления обсуждены и ничего нового узнать нельзя. Но... Все чаще в прессе возникает вопрос: «А не зря мы связались с МКС? Может, все же было бы лучше...» Видимо, эти бесконечные обсуждения и пересуды побудили известного космонавта, первого заместителя генерального конструктора РКК «Энергия», руководителя полетом ОК «Мир» и МКС **Владимира Алексеевича Соловьёва** выступить 29 января на круглом столе секции «Космонавтика и культура» Королёвских чтений.

В. А. Соловьёв отметил, что ему довелось первым «открывать» станцию, а спустя 15 лет пришлось осуществлять и операцию по ее затоплению.

По словам Владимира Алексеевича, в последние годы полета «Мир» был трудно управляем, и эксплуатация комплекса в дальнейшем представлялась опасной. Иногда станция просто выходила из-под контроля.

Комплекс испытывал очень серьезные затруднения с энергетикой: мощности солнечных батарей и изношенного буферного аккумуляторного комплекса было явно недостаточно. «На моей памяти было два или три случая, когда после выхода станции из-за горизонта мы ее видели, но не слышали и не могли ею управлять: напряжение в бортовой сети было практически нулевое, «Мир» не отвечал на наши сигналы... – отмечает В. А. Соловьёв. – Часто мы теряли телеметрию, а если нет обратной связи, то управлять любым объектом становится невозможно. Все алгоритмы управления разваливаются. Это действительно очень серьезная техническая проблема...

Иногда мы практически вслепую выдавали радиокоманды для того, чтобы осуществ-

ить закрутку станции и подгадывали так, чтобы солнечные батареи «хватали» солнышко. В сети появлялась какая-то энергия, и в этот момент появлялась возможность управления станцией с наземных пунктов. Иногда у нас это получалось с первого раза, иногда мы тратили на эту операцию несколько витков, и по полдня ЦУП «вслепую» вытаскивал станцию. Мы подхватывали комплекс, на солнечной стороне у нас появлялась энергия, станция начинала нас слушать, после чего мы максимально снижали ее энергопотребление и тоненьким-тоненьким ручейком «наливали» в аккумуляторные батареи (так называемые «блоки 800») эту энергию.

Наверное, путем запуска большого числа «Прогрессов» и доставки каких-то новых модулей можно было бы восстановить штатную управляемость, но всегда возникал вопрос: а стоит ли полученный результат таких затрат? И наоборот: сколько же нужно вложить средств, чтобы как-то реанимировать станцию?»

На станции, как и на любом КА, имеется сложная и разветвленная бортовая кабельная сеть (БКС). Есть фотографии, которые дают представление о том, как она выглядела после долгих лет эксплуатации в космосе. Можно констатировать, что деятельность человека небезразлична для окружающих его предметов. Когда это происходит годами, возникает множество проблем: обрывы и повреждения проводов, серьезные и весьма масштабные окисления контактов в недостаточной герметичных разъемах и не слишком защищенной электронной и радиоаппаратуре. И как результат: там, где нужен контакт, он исчезает, а где не нужен, появляется... Электрики часто говорят, что есть только два вида отказов: лишний контакт либо его отсутствие там, где он необходим.

«К сожалению, подобные вещи случались и на «Салюте-7». На этой станции мы с Леонидом Кизимом были последним экипажем и перевезли на «Мир» довольно много оборудования с «Салюта». Часть блоков, в том числе и отказавших, мы вернули для диагностики на Земле. Их детальное обследование показало, что они пришли в негодность из-за большого срока работы и тяжелых условий эксплуатации на станции».

Возможно, вследствие отказов БКС или по другим причинам на «Мире» возникало много «ложных связей»: например, Земля не выдавала никаких команд, а бортовая корректирующая двигательная установка (ДУ) станции вдруг переходила в рабочее состояние...



Фото Н. Семенов

Обычно ДУ законсервирована до того момента, когда она потребуется, например, для построения ориентации или маневрирования на орбите. А тут, получая телеметрию и не производя никаких активных действий, мы обнаруживали, что осталось выдать еще лишь одну команду, чтобы ДУ сработала. «Сняты все блокировки, прошли все команды! То есть автоматика выходила из-под нашего контроля и начинала жить своей жизнью, – подчеркивает В. А. Соловьёв. – Это очень неприятно. А если вследствие возникновения таких ложных, паразитных, команд будет формироваться ситуация, когда начнут открываться клапаны, обеспечивающие, допустим, герметичность внутреннего обитаемого отсека, тогда станция будет просто опасно летать в пилотируемом режиме».

Кроме того, полет экипажа на комплексе становился невозможным из-за значительного износа материальной части (глубокой коррозии подвергалась даже обшивка отдельных модулей).

Эти причины были основными, и о них докладывалось руководству космического агентства и в более высокие инстанции. «Мы говорили о том, что эксплуатировать станцию опасно. Ведь неуправляемое падение объекта массой в 140 т, которую имел «Мир» к концу службы, могло привести к очень серьезным последствиям. А зона падения обломков станции при неуправляемом спуске покрывала густонаселенные районы Европы, России, США, Японии. Поэтому основания для завершения эксплуатации «Мира» были исключительно техническими – никакой политики».

Строительство комплекса «Мир» началось 20 февраля 1986 г. с запуска на орбиту базового блока. В создании и эксплуатации станции принимали участие около 200 предприятий. На «Мире» использовалось 240 наименований научной аппаратуры из 25 стран мира. В программу было вложено 99,5 млрд руб (в ценах 2000 г.); проект поддерживал более 100 тысяч рабочих мест. За время своего существования «Мир» 86331 раз облетел Землю. Станция была сведена с орбиты 23 марта 2001 г. и затоплена в пустынном районе Тихого океана, в зоне с координатами центра 44.25° ю. ш. и 150.4° з. д.

Ракеты на службе метеорологии

И. Чёрный.
«Новости космонавтики»

В 2009 г. исполняется 60 лет с момента начала проектирования первой советской метеорологической ракеты МР-1. Метеоракеты являются разновидностью геофизических и предназначены для подъема в верхние слои атмосферы исследовательских приборов, измеряющих такие параметры, как температура, давление, плотность, состав воздуха, скорость и направление ветра. К этому славному классу относятся американские ракеты Areas, Judi Dart, Nike Cajun, британские Skua, индийская Rohini-200, японские МТ-135, К-9М и целый ряд других, включая, разумеется, отечественные.

Необходимость в метеоракетах была обусловлена бурным развитием реактивной авиации и ракетной техники сразу после окончания Второй мировой войны. Освоение новых скоростей и высот полета требовало точных знаний о характеристиках атмосферы, вплоть до ее верхних границ. Запуск стратостатов не давал возможности построить вертикальный профиль атмосферы из-за сноса ветрами, тогда как высотность самолетов была недостаточной. Технический уровень ракетной техники уже позволял исследовать атмосферу на высотах до нескольких сотен километров. Однако использование геофизических ракет, созданных на базе боевых изделий, таких как А-4 (V-2) и ее производные В-1, В-2 (СССР), Витрег (США), оказалось весьма дорогим делом. Требовались массовые запуски дешевых и простых в эксплуатации ракет.

Инициаторами создания метеоракет стали американцы. В конце 1945 г. астрофизик Джеймс Ван Аллен (James Van Allen) обратился в Университет Джонса Хопкинса с предложением разработать специальную легкую и простую ракету для исследования верхней атмосферы вместо слишком сложной и тяжелой трофейной А-4. В результате к 1948 г. была создана ракета Aerobee, состоящая из твердотопливного ускорителя и жидкостной ступени. Ее летные испытания начались уже 25 сентября 1947 г.

Решение создать в СССР новый класс ракетной техники, ставшее своеобразным ответом на «поползновения американского империализма», принималось на самом высоком уровне и было оформлено соответствующим постановлением правительства в 1948 г. Буквально за десятилетие в СССР были созданы удачные метеоракеты нескольких типов. Из всех ракет, предназначенных для полетов в верхних слоях атмосферы и за ее пределами, они стали самыми многочисленными, но далеко не самыми известными. Рассекречены архивы, давно известны создатели боевых ракетных комплексов и в общих чертах доступны их тактико-технические характеристики. А история метеоракет до сих пор мало изучена. И дело здесь, ско-

рее всего, не в секретности: «несолидные» изделия затерялись в тени больших (боевых и космических) братьев. Полной информации обо всех отечественных метеоракетах до сих пор нет, и мы сможем рассказать лишь о некоторых из них.

История метеоракет восходит к раннему этапу творческой деятельности Александра Давидовича Надирадзе. С 1948 г. будущий конструктор отечественных дальних твердотопливных ракет работал в КБ-2 Минсельхозмаша (позднее вошло в ГСНИИ-642 МСХМ), где руководил разработкой неуправляемых зенитных ракет и противотанковых реактивных снарядов. Этот опыт он использовал при создании первой советской метеоракеты МР-1, разработка которой началась в 1949 г. по техническому заданию Центральной аэрологической обсерватории (ЦАО) Гидрометеослужбы СССР.

В 1948 г. в ЦАО (г. Долгопрудный Московской области) была создана лаборатория №1 для исследования стратосферы с помощью воздухоплавательной техники, а вскоре и отдел стратосферных исследований. Коллектив отдела смог быстро создать блок малоинерционных термометров и манометров, который впервые в мире позволил применить прямой метод измерения температуры воздуха при сверхзвуковом полете метеоракеты (до этого американцы использовали данные измерений давления и по ним рассчитывали температуру).

Ракета предназначалась для доставки измерительной аппаратуры разработки ЦАО в верхние слои атмосферы. Специальные парашюты для спасения головных частей (ГЧ) и двигательные установки ракеты разработал НИИ парашютно-десантных средств под руководством О. И. Волкова. Регулярная эксплуатация МР-1 началась в 1951 г.

Концептуально МР-1 напоминала американскую Aerobee и включала стартовый ускоритель и маршевую ступень, запускаемые одновременно. При стартовой массе 915 кг ракета могла доставить аппаратуру массой 20 кг на высоту до 90...100 км. В ГЧ размещались бортовая аппаратура*, двигатель отделения и парашют. Собранные данные по радиолинии передавались на наземные станции, в это же время фотоаппараты вели синхронную съемку для фиксации положения ГЧ в каждый момент времени. Полет ракеты контролировался с помощью кинотео-

долитных станций. В дальнейшем для траекторных измерений стал использоваться радиолокационный активный метод. Направление и скорость ветра на различных высотах определялись путем слежения за дрейфом парашютирующей ГЧ.

Пуск МР-1 производился из вышки со спиральными направляющими, придающими ракете вращение относительно продольной оси. На высоте около 70 км отделялась ГЧ и выбрасывался парашют. Замер данных производился как на восходящей ветви траектории, так и на спуске. Скорость приземления не превышала 5–6 м/с, и после заправки ракета могла использоваться повторно.

МР-1 применялась вплоть до Международного геофизического года (1956–1958 гг.). В 1952–59 гг. на станции «Волгоград» (Капустин Яр) было проведено несколько десятков успешных запусков МР-1, накоплен значительный материал о профилях температуры, давления и плотности воздуха до высоты 80 км и ветра до высоты 60 км, что позволило создать в 1962 г. стандартную модель атмосферы SA-64.

К удачным решениям, принятым в МР-1, относились:

- ❖ прямой метод измерения температуры (считавшийся невозможным для сверхзвуковых скоростей);
- ❖ запуск по траектории, обеспечивающей возвращение ГЧ на парашюте практически к месту старта;

▲ В заголовке: Метеоракеты МР-12 и М-100Б на площадке дома культуры ЦАО

* Вначале состояла из термометров, тепловых и мембранных манометров, позднее включала фотоаппаратуру, с помощью которой удалось получить первые отечественные снимки облачного покрова с больших высот.





▲ Метеоракета МР-12 (справа) и головные части геофизических ракет у Мемориального музея космонавтики в Калуге

❖ спасение двигателей ракеты для повторного использования.

Но при всех своих достоинствах МР-1 была слишком громоздка, что делало ее малопригодной для использования с исследовательских судов. Поэтому в 1957 г. в дополнение к МР-1 на базе боевой ракеты под руководством известного конструктора-двигателестроителя Доминика Доминиковича Севрука (1908–1994) была создана малая метеороакета ММР-05 с высотой подъема 50 км.

31 декабря 1957 г. близ советской антарктической станции «Мирный» с борта корабля «Обь» был осуществлен первый успешный запуск ММР-05. Пуски ракет внесли весомый вклад в научные программы Международного геофизического года и Международного года спокойного Солнца. В 1959 г. комплексы ММР-05 были оснащены научно-исследовательские суда Гидрометеослужбы «А. И. Воейков» и «Ю. М. Шокальский».

Однако ракеты с ЖРД оказались неудобны в эксплуатации силами научных (невоенных) специалистов, и в 1962 г. по инициативе академика Е. К. Фёдорова вышло постановление правительства СССР о разработке трех новых ракетных комплексов на базе пороховых двигателей с высотами подъема 60 км (ММР-06), 90–100 км (М-100) и 150–180 км (МР-12) и оборудовании этими комплексами новых научно-исследовательских судов. Также намечалось строительство новых наземных станций и соответствующей инфраструктуры.

Мощная МР-12 создавалась на базе неуправляемой твердотопливной оперативно-тактической ракеты в 1960–1964 гг. в артиллерийском ОКБ-9 «Уралмашзавода» (г. Свердловск, ныне – Екатеринбург) под руководством Виктора Петровича Тесленко. В 1955 г. ОКБ-9, руководимое известнейшим конструктором-артиллеристом Фёдором Фёдоровичем Петровым, было загружено проектированием ракетных комплексов для Сухопутных войск и ВМФ и вело работы над изделием Д-200.

В. П. Тесленко определял вид и объем полезной нагрузки, размещаемой в ГЧ. Ис-

пользуя наработки по Д-200, он выступил одним из инициаторов проекта твердотопливной метеороакеты Д-75 (МР-12). Ему удалось заключить договор с Главным управлением Гидрометеослужбы при Совете Министров СССР на разработку МР-12. Ракета успешно прошла все этапы испытаний и была передана заказчику. С целью внедрения Д-75 в научные исследования организаций Гидрометеослужбы, в 1963 г. Виктор Петрович перешел на работу в филиал Института прикладной геофизики в г. Обнинск.

Вскоре ракетную тематику из ОКБ-9 передали в свердловское ОКБ-8 (позднее СМКБ «Новатор»), руководимое Львом Вениаминовичем Люльевым, и часть сотрудников, оставшихся «вне у дел», переехала в Обнинск. Здесь под руководством В. П. Тесленко была создана «школа» метеорологического ракетостроения. В 1969 г. Виктора Петровича назначили начальником и главным конструктором созданного ЦКБ гидрометеорологического приборостроения, основной задачей которого стала автоматизация гидрометеорологических измерений.

Ракета МР-12 оказалась весьма удачна: она отличалась простой конструкцией, сочетавшейся с высокими летно-техническими данными. Позднее на ее базе созданы модификации МР-25 и МР-20 с высотами подъема 250 км и 200 км соответственно.

МР-12 начала эксплуатироваться с осени 1965 г. Она была способна зондировать атмосферу в любых климатических и погодных условиях, поднимая на высоту 180 кг груз массой до 50 кг. Универсальность достигалась тем, что в зависимости от цели (метеорологический или геофизический эксперимент) бортовую научную аппаратуру можно было менять от запуска к запуску.

В научных целях были запущены сотни МР-12. Но и этой, казалось бы, сугубо мирной ракете пришлось «примерить погоны». В 1961 и 1962 гг. советские Вооруженные силы провели серию ядерных испытаний в ближнем космосе. Во время операций К-3 и К-4 в октябре 1962 г. четыре метеороакеты МР-12 были запущены так, чтобы момент прохождения ими верхней точки траектории (130–140 км) был синхронизирован с ядерным взрывом. Одни ракеты регистрировали характеристики рентгеновского излучения, другие – нейтронного потока, третьи измеряли концентрации электронов зондами Лэнгмюра.

Потомок МР-12, ракета МР-20, участвовал в испытаниях, проводимых в 1973 по 1979 г. и связанных с отработкой прин-

ципов загоризонтного обнаружения ракет. На борту МР-20 устанавливались многочастотные вертикальные измерители электромагнитного поля, которые служили для измерения характеристик излучения РЛС до высоты 250 км на удалении 6000 км от радара. Кстати, наряду с гражданской МР-20 в этих пусках участвовала и вполне военная зенитная ракета 217 системы ПВО С-25.

Всего же за годы эксплуатации (1964–1997 гг.) с помощью метеороакет МР-12 и их последующих модификаций МР-25 и МР-20 было осуществлено свыше 1200 подъемов научной аппаратуры, в том числе свыше 100 раз – на высоту более 200 км.

Поскольку МР-12 должна была эксплуатироваться в различных климатических зонах, конструкторам пришлось приложить немало усилий по обеспечению ее «морозостойкости». По воспоминаниям В. П. Тесленко, капризный порох часто не выдерживал «холодного удара», когда ракету вывозили из теплого помещения на улицу. Менялись расчетные температуры горения, давление, а значит и тяга... Густела, как асфальт, смазка. Первое время, пока не сделали ангар с откатывающейся крышей, много неприятностей доставляла пурга: вездущий снег мгновенно проникал в мельчайшие щели, спрессовывался в лед – и механизмы отказывались работать. Но и эти трудности были преодолены.

МР-12, ставшая шедевром мирового метеорологического ракетостроения своего времени, выставлялась в павильоне «Космос» ВДНХ СССР и была предметом законной гордости своих создателей.

Дальнейшее совершенствование метеороакет было направлено на уменьшение их габаритов с одновременным сохранением высоких летных данных. Эта задача была решена внедрением двухступенчатых ракет. В 1964 г. коллектив отдела физики высоких слоев атмосферы, выросший из отдела стратосферных исследований долгопрудненской ЦАО под руководством главного конструктора А. Т. Чернова, создал и внедрил в эксплуатацию двухступенчатую твердотопливную метеороакету М-100, способную доставлять полезную нагрузку массой 12–14 кг на высоту 90–100 км при стартовой массе около 480 кг. В дальнейшем усовершенствованный вариант ракеты получил индекс М-100Б.

Метеороакете М-100 довелось участвовать в советской лунной пилотируемой программе УР-500К – Л-1. Как известно, возвращение спускаемого аппарата корабля Л-1 («Зонд») ←



Фото Н. Давыч-Войновского

◀ Метеороакета MMP-06

после облета Луны при «южном» направлении полета должно было состоять из двух этапов: сначала – вход в атмосферу в экваториальной области Индийского океана, торможение примерно до первой космической скорости, кратковременный подъем из атмосферы и окончательный вход в атмосферу с посадкой в Казахстане по стандартному варианту. На ЦАО совместно с ЦНИИмаш возлагалось обеспечение точными данными о плотности и температуре атмосферы в районе первого входа, и в 1966–68 гг. «Воейков» и «Шокальский» регулярно совершали рейсы с ракетным зондированием в заданные районы Индийского океана.

Одним из важнейших научных открытий, выполненных по многолетним пускам метеорокетов, был отрицательный тренд (выраженная направленность тенденции изменений показателей временного ряда) температуры в стратомезосфере, установленный по данным М-100. Важными результатами анализа многолетних наблюдений температуры средней атмосферы было выявление 11-летней периодичности, связанной с активностью Солнца. А установление единой шкалы измерений (путем сравнений с данными западных коллег) позволило рассмотреть всю базу накопленной информации о термодинамических параметрах атмосферы и ветре с единых позиций и создать по данным пусков метеорокетов М-100Б первую глобальную зональную модель средней атмосферы.

М-100 эксплуатировались вплоть до 1995 г., и в одном лишь 1972 году было запущено 277 подобных ракет. В серийном производстве находилась и несколько увеличенная двухступенчатая ракета М-130, которая при стартовой массе 600 кг поднимала ГЧ с научной аппаратурой общей массой 80 кг на высоту 130 км.

Несколько позже этим же коллективом на базе второй ступени М-100 была создана ММР-06 (начало эксплуатации в 1970 г.), которая при стартовой массе 135 кг могла поднимать 5 кг приборов на высоту 60 км. В дальнейшем предпринималась попытка уменьшить площадь падения отработавших двигателей с одновременным увеличением высоты подъема до 80 км. Эта задача была успешно решена, и с 1985 г. в строй вошел модернизированный вариант ракеты – ММР-06 «Дарт». Научная аппаратура включала термосопротивления для измерения температуры воздуха; скорость ветра измерялась путем прослеживания дрейфа ракетного зонда на парашюте, конструкцию которого изменили путем введения системы принудительного наполнения, что обеспечивало его ввод на высоте 70–75 км. ММР-06 изготавливалась в двух модификациях: с отделяемой и неотделяемой ГЧ. Позднее метеорологи получили и ракету ММР-06М.

Еще одной модификацией, также созданной на основе второй ступени МР-100,

Как ведущий конструктор и технический руководитель И.П. Ракошей вел разработку и эксплуатацию контрольно-пусковой аппаратуры и систем электроавтоматики ракетных метеоконфлюсов МР-12 и МР-25; полезных нагрузок ракет Д-75М, Д-75МГ, М-175, М-250; судовых пусковых комплексов Д-78 и КС-52. В ЦКБ ГМП он был ведущим конструктором темы «Летные испытания систем спасения (мягкой посадки) КА для полетов на другие планеты» (в частности, по «марсианским» аппаратам М-71 и М-73).

стала малая метеорокета ММР-08, которая обеспечивала подъем аппаратуры на высоту порядка 80 км. ММР-06 и ММР-08 массово запускались с мобильных наземных и судовых установок.

Высокие характеристики отечественных метеорокетов позволили их успешно использовать в различных международных программах. Значительную роль в их реализации сыграл еще один выходец из ОКБ-9 – Иван Петрович Ракошей. В 1965 г. он переехал в Обнинск, где в должности технического руководителя вел работы в советско-французском проекте по изучению верхних слоев атмосферы. На научном судне «Профессор Визе» он несколько раз обошел земной шар, так как пуски производились в основном в зоне французских заморских территорий.

К великому сожалению, И.П. Ракошей трагически погиб при ракетных экспериментах по программе «Активные эксперименты и антропогенные эффекты в ионосфере». Это случилось в 1983 г. на полигоне при проведении очередной серии пусков: французский шар-баллон с искусственным облаком взорвался на технической позиции, где Иван Петрович находился по долгу службы.

В целом же метеорокеты стали простым, дешевым, надежным и достаточно безопасным инструментом атмосферных исследований.

К 1980-м годам арсенал метеорологов практически полностью сложился и включал в себя ракеты М-100 различных модификаций, М-130, МР-12, ММР-06М и ММР-08. Твердотопливные метеорокеты упростили обслуживание техники, повысили ее надежность. Кроме того, появилась возможность организовывать подвижные пункты ракетного зондирования, в первую очередь на научно-исследовательских морских судах.

В 1980-е годы сеть ракетного зондирования СССР и некоторых дружественных стран включала в себя пункты «О-в Хейса», «Волгоград» (г. Знаменск), «Балхаш», «Молодежная» (Антарктида), «Ахтопол» (НРБ), «Цингст» (ГДР), «Сайн-Шанд» (МНР), «Тхумба» (Индия). Ракетными комплексами М-100Б и ММР-06 были оснащены восемь научно-исследовательских судов Госкомгидромета СССР. Интенсивность пусков метеорокетов достигала от 500 до 600 стартов в год. Регулярные полеты с каждой станции ракетного зондирования производились летом один



▼ Головная часть метеорокеты МР-1. Мемориальный музей космонавтики в Калуге

раз в неделю, в период сезонных перестроек их частота увеличивалась.

Благодаря использованию зондирующих ракет не только повысилась эффективность работы метеослужбы СССР, но и был выполнен целый ряд научных исследований атмосферы в прикладных целях. Результаты ракетного зондирования позволили создать несколько версий стандартных атмосфер СССР, широко применявшихся в баллистических расчетах, а также легли в основу международных справочных атмосфер Международного комитета по космическим исследованиям и Международной организации стандартизации.

Однако уже в конце 1970-х количество запусков метеорокетов, особенно из полярных районов, стало резко сокращаться. Сказался недостаток финансирования и, вероятно, переориентация метеорологов на использование КА – как специализированных метеоспутников, так и общегеофизических аппаратов. После развала СССР сеть ракетных станций была практически ликвидирована, с большим трудом удалось сохранить лишь станцию «Волгоград» в Капустино Яре.

Между тем метеорокеты еще не сказали своего последнего слова. Мнение, что орбитальные наблюдения – единственный метод метеоисследований, представляется неверным. Как показала практика, детальное изучение атмосферы невозможно без ракетного зондирования.

24 сентября 2007 г. после очень долгого перерыва ЦАО вновь начала пуски метеорокетов, пока, правда, нерегулярные. Надежда на продолжение истории российских метеорокетов остается.

С использованием материалов
<http://www.vdvs.ru/papers/ks/2008/09/17/71676/>,
<http://epizodspace.testpilot.ru/bibl/znan/1977/11-meteo.html>, <http://www.cao-rhms.ru/history.html>,
<http://www.cao-rhms.ru/ofvsa/Raket/>
[RocketPage1.htm](http://www.peoples.ru/technics/RocketPage1.htm), <http://www.peoples.ru/technics/designer/nadiradze/index.html>

Основные характеристики некоторых советских метеорокетов							
Ракета	Число ступеней	Тип топлива	Стартовая масса, кг	Масса целевой аппаратуры, кг	Максимальная высота подъема	Диаметр (калибр), мм	Длина, мм
МР-1	1	Жидкое (твердое в ускорителе)	915	20	90...100	440	8370
МР-12	1	Твердое	1485...1620	122...280	120...180	450	8770...10370
М-100	2	Твердое	480	15	100	250	8240...8250
М130	2	Твердое	600	80	130	250	10000
ММР-05	1	–	–	–	50	–	–
ММР-06	1	Твердое	135	5...12	60	200	3220
ММР-08	1	Твердое	–	–	80	–	–

И. Чёрный.
«Новости космонавтики»

«Собака лает, караван идет...»
Восточная пословица

5 января, в последние дни пребывания президента Буша в Белом доме и Майкла Гриффина в кресле администратора NASA, агентство выпустило первый официальный запрос к промышленности по проекту сверхтяжелого носителя Ares V для запуска лунного модуля для программы Constellation.

Аэрокосмические фирмы, желающие взвалить на себя почетную обязанность по созданию ракеты, должны заявить о своих намерениях до 9 февраля 2009 г., направив соответствующие заявки в Центр космических полетов Маршалла (Хантсвилл, шт. Алабама). Весной им должны быть выданы контракты на научно-исследовательский этап («фазу А»). Подрядчикам предстоит подготовить материалы, необходимые для согласования и защиты технического задания на проект, а именно: исходная «архитектура» изделия, оценки рисков и возможностей, компромиссы и анализ, оценка требований NASA. На это отводится 18 месяцев (с возможностью продления еще на два года).

NASA объявило, что работы данного этапа будут проводиться по пяти направлениям:

- ❶ головной обтекатель;
- ❷ верхняя ступень EDS;
- ❸ центральный ракетный блок (первая ступень);
- ❹ бортовая радиоэлектроника с программным обеспечением;
- ❺ усовершенствованные стартовые ускорители.

Выдача запроса по PH Ares V – это «финальный аккорд» в проработке лунной программы в соответствии концепцией, принятой NASA в 2005 г. По остальным компонентам лунного комплекса NASA уже работает совместно с промышленностью.

Следующие решения по программе Constellation будет принимать уже другая администрация и другой руководитель NASA. Помимо проблем политического характера, связанных с американским и мировым кризисом, им придется решать и принципиальные технические вопросы. Речь идет о жизнеспособности концепции носителей по программе Constellation.

Ares V: назад к SSME?

Напомним, что при первоначальной проработке средств выведения для программы Буша предусматривалось применение шатловских двигателей SSME на первой ступени грузовой ракеты CaLV (Cargo Launch Vehicle), позднее ставшей «Аресом-5», и на второй ступени носителя пилотируемого корабля CLV (Crew Launch Vehicle, ныне «Арес-1»).

▼ Испытание системы разделения ступеней PH Ares I



Проблемы и решения программы Constellation

Однако эту соблазнительную идею пришлось отвергнуть: сначала были выявлены проблемы с высотным запуском SSME, и пришлось «примерить» ко второй ступени «Ареса-1» усовершенствованный вариант двигателя J-2 из программы Saturn/Apollo.

Затем было решено, что сохранять после закрытия программы Space Shuttle производство SSME только для первой ступени Ares V – слишком дорогое удовольствие. Решили позаимствовать двигатели RS-68 с ракеты Delta IV, но из-за не слишком высоких удельных характеристик этих ЖРД пришлось увеличить стартовую массу PH и диаметр центрального блока (с 8.4 до 10 м), а также применить более мощные твердотопливные ускорители (5.5 секций вместо пяти в первоначальном варианте).

В ходе дальнейших проработок число RS-68 на центральном блоке грузового носителя выросло с пяти до шести (НК №8, 2008, с. 20–23), но это породило новую проблему. При взаимодействии газов, истекающих из шести маршевых двигателей, со струями двух ускорителей уменьшается эффективность двигательной установки и резко повышается нагрев хвостовой части ракеты. Двигательный отсек пришлось перекомпоновать (НК №10, 2008, с. 8–10), а это увеличило аэродинамическое сопротивление и также привело к росту массы конструкции.

Сегодня конструкторы NASA вновь рассматривают вариант с использованием SSME. Регенеративное сопло этого двигателя имеет преимущество перед абляционным соплом RS-68: у шатловского ЖРД обе стороны (и внутренняя, и наружная) сопла защищены от нагрева, и двигатель лучше «держит» тепло как от собственного выхлопа, так и от соседей.

Специалисты NASA предлагают вновь оценить варианты первой ступени «Ареса-5» с пятью или шестью SSME в одноразовом исполнении – с учетом того, что их более высокие удельные характеристики позволят вернуться к более простым, легким и дешевым пятисегментным ускорителям. Необходимо оценить, насколько оправданно использование

одноразовых SSME стоимостью 50–60 млн \$ за штуку, если это позволит сэкономить на создании 5.5-секционного ускорителя и на модификации двигателей RS-68B (стоимостью примерно 20 млн \$ за один ЖРД). Эти «внутренние» исследования NASA планирует завершить до конца первого полугодия 2009 г.

Очевидно, решение будет во многом зависеть от судьбы шаттла: если многоразовые корабли будут летать еще по крайней мере два года после 2010 г., то производство SSME будет сохраняться. Останется и наземная инфраструктура и обученный персонал для обслуживания двигателей в Космическом центре имени Кеннеди. Если же полеты системы Space Shuttle прекратятся в 2010 г., как это предусматривается сейчас, возможность сохранения производства SSME выглядит призрачно. А ведь для использования SSME на лунной ракете их производство потребует значительно увеличить, на что, по имеющимся оценкам, нужно примерно 500 млн \$.

Ares I: не так страшна пульсация, как ее описывают...

Пока Ares V пытается обрести свой облик, его меньший собрат – Ares I – уже «обрастает плотью». 30 января компания ATK* (Alliant Techsystems) успешно испытала систему разделения ступеней «Ареса-1». Целью испытаний была проверка чистоты разделения (отсеки «рубятся» линейным кумулятивным зарядом) и измерение возникающих при этом ударных нагрузок. Тест, проведенный на предприятии компании в Промотори (Promotory; шт. Юта), считается важным шагом на пути к пуску ракеты Ares I-X (испытательный аналог «пилотируемого» носителя с четырехсекционным ускорителем первой ступени вместо пятисекционного), который намечен на лето 2009 г. В настоящее время ATK продолжает анализ данных.

В тот же день фирма Teledyne Brown Engineering (Хантсвилл) отгрузила в Центр

* Создает твердотопливную первую ступень PH Ares I.

Интересный факт: согласно греческой мифологии, бог войны Арес отличался коварством, вероломством и негибимой прямоотой («война ради войны»), в отличие от Афины Паллады – богини войны честной и справедливой. Первоначально Арес у греков просто ассоциировался с войной и смертоносным оружием (следы этого отождествления можно найти у Гомера и Эсхила).

Кеннеди первый летный комплект агрегатов Ares I-X, а именно блок двигателей системы управления по каналу крена (Roll Control System Module), который должен развернуть ракету на 90° после того, как носитель поднимется над пусковой башней, а также гасить возмущения на активном участке траектории. Оборудование создано по контракту стоимостью 24 млн \$, полученному от Центра Маршалла.

Параллельно разработчики бьются над решением разнообразных проблем, тормозящих создание «пилотируемого» носителя. Наиболее известная (но, как сейчас выяснилось, не самая серьезная) – проблема продольных колебаний ракеты, которые вызваны явлением вихревого горения заряда* в твердотопливном двигателе первой ступени. Этот феномен вызывает опасные колебания тяги на частотах, совпадающих с акустическими колебаниями и собственной частотой колебаний корпуса ракеты. Из расчетов следует, что вызываемая тряска способна резко снизить работоспособность экипажа (вплоть до угрозы жизни астронавтов) в последние секунды горения заряда в первой ступени. Но недавно появились обнадеживающие данные.

Во-первых, математическое моделирование показало, что опасные колебания могут возникнуть лишь в одном полете ракеты из трех. Во-вторых, «мозговой штурм», проведенный специалистами NASA в конце 2008 г., позволил найти несколько решений проблемы «резонансного горения».

Первое: применить пассивные демпферы взамен ранее рассматривавшейся активной системы подавления колебания на основе быстродействующих приводов. Адаптивный демпфер колебаний, устанавливаемый в хвостовой части ракеты, включает 16 амортизаторов, расположенных по периметру конической юбки хвостового отсека первой ступени. Демпфер способен изменять свои амплитудно-частотные характеристики в соответствии с колебаниями конструкции носителя. Недостатком такой системы считается большая масса, поскольку требуется резервирование амортизаторов на случай отказов.

Второе: использовать демпфер SRI (Soft-Ride Isolator), включающий набор из 200 кронштейнов общей массой около двух тонн, которые установлены по периметру в межступенчатом переходнике ракеты.

Наконец, имеется и *третье* решение. Оно предусматривает индивидуальную изоляцию кресел экипажа корабля Orion от остальной конструкции за счет применения амортизационных опор или даже выделенного блока. Изоляторы кресел должны снизить вибрационные перегрузки с 1 до 0.25 единицы. Последнее решение пока обсуждается. Некоторые специалисты считают его излишним: изоляторы нужны всего лишь в течение несколь-

* Известно также как «резонансное горение».

ких секунд, а массы добавляют прилично – около 250 кг. В отличие от двух предыдущих способов, это решение относится к конструкции космического корабля, а не ракеты.

Центр Маршалла по-прежнему полагается в основном на первоначальную концепцию активного подавления колебаний. Однако вполне возможно, что «технический консенсус» будет найден в области пассивных демпферов.

Считается, что установка демпферов в хвостовой части первой ступени и в межступенчатом переходнике позволит решить проблему практически полностью. Во всяком случае, в официальном документе, называемом «матрица рисков», проблема колебаний переместилась с третьего на тридцать пятое место. Наиболее напряженная ситуация, приводящая к потере носителя или экипажа, может возникнуть в одном случае из 150 тысяч – это момент, когда во время возникновения продольных колебаний астронавтам надо будет вручную выдать команду на прекращение полета и ввести в действие систему аварийного спасения. Специалисты считают, что ручная выдача команд в бортовой компьютер потребуется только при серьезных авариях небольшого числа основных систем ракеты или корабля, например при отказе системы управления «Ориона».

Для устранения последних сомнений в Исследовательском центре имени Эймса (Калифорния) провели специальные тесты по оценке возможности ввода экипажем ручных команд при возникновении колебаний. Определялся также уровень перегрузок при пульсации тяги, приводящих к утрате функциональных возможностей экипажа.

В тестах принимали участие две группы испытателей: одна, состоящая из 16 гражданских добровольцев, и вторая, в которую входили шесть действующих астронавтов.

Участники условного экипажа подвергались действию перегрузок на центрифуге Центра Эймса. В течение 145 сек определялось, смогут ли испытуемые считывать показания дисплеев «Ориона». Индикаторная панель располагалась на расстоянии вытянутой руки от испытателя и высвечивала показания в виде набора символов различного размера. Результаты тестов показали, что при 10-м шрифте получалась ошибка считывания 5% при перегрузках в 0.3 единицы и 10% – при 1.0 единице. На основе этих данных сделан вывод: после реализации намеченных мер по уменьшению пульсации тяги экипаж сможет успешно работать.

Окончательные решения будут приниматься на основе результатов пуска ракеты Ares I-Y (с пятисекционным ускорителем

первой ступени), намеченного на 2011 г. К этому времени дополнительные данные будут получены:

- ◆ при полетах шаттлов с ускорителями, которые оснащаются дополнительными комплектами измерительной аппаратуры;
- ◆ по результатам огневых испытаний ускорителей, которые ежегодно проводятся на стендах компании ATK;
- ◆ по информации от пуска Ares I-X.

Кто ответит за принятые решения?

Уход Майкла Гриффина с поста администратора NASA вызвал новый всплеск дискуссий о пилотируемом носителе. Никто не скрывает того факта, что проект Ares I не блещет ни высокими характеристиками, ни низкой ценой. При этом ракета должна использоваться в самых сложных и ответственных миссиях.

Такое положение вещей специалисты NASA оправдывают тем, что они были зажаты строгими рамками использования задела по системе Space Shuttle и не могли начать проектирование PH «с чистого листа». Конгресс, озабоченный сохранением существующих рабочих мест, просто не согласился бы финансировать создание совершенно нового носителя. В результате мировая космическая общественность считает Ares I огромным шагом назад по сравнению с шаттлами, а сам проект носителя – продуктом политического компромисса. Однако ни то, ни другое не означает, что Ares I не будет работать.

Сегодня NASA ведет войну «на несколько фронтов». Новый президент Барак Обама как будто высказался за то, чтобы рассмотреть вариант замены PH Ares I имеющимися носителями EELV – тяжелыми моделями PH Delta IV и Atlas V. С другой стороны, частный сектор настойчиво предлагает концепцию прямого заимствования конструктивных элементов и инфраструктуры шаттлов с минимальными изменениями (решение, известное как Direct). Кроме того, есть и ряд других потенциальных вариантов.

Однако здравомыслящие эксперты считают: поздно делать что-нибудь с проектом, который уже пять лет реализуется. Это мнение можно свести к следующей сентенции: «Логичнее продолжить разработку PH Ares I до того момента, когда проект покажет себя... или будет смертельно опорожен. Если произойдет последнее, то NASA предстоит вернуться к чертежной доске, а Конгрессу выделить [очень] большое финансирование на новую разработку. Это путь системных работ. Следует принять его к сведению и двигаться дальше».

По материалам Flight Global и Nasaspaceflight.com

▼ Сотрудники Центра Гленна работают внутри имитатора пятого сегмента первой ступени PH Ares I-X



Россия останется без легких ракет?

29 января запуском КА «Коронас-Фотон» завершилась карьера одного из самых удачных легких носителей «Циклон-3». Это событие дает повод критически взглянуть на роль РН легкого класса на рынке пусковых услуг и рассмотреть связанные с ними проблемы.

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

Возможности и потребности рынка

Космонавтика своим рождением обязана именно легким носителям; к ним условно относят ракеты, выводящие на низкую околоземную орбиту ПГ массой не более 5 т. С этой точки зрения легкими были первые космические модификации ракет P-7, Atlas, Titan II, Thor, не говоря уже о таких раритетах, как Vanguard, Juno, Diamant или «Космос-2». Носители легкого класса составляют основу космических программ Индии и Израиля.

К настоящему времени создано огромное количество легких РН – изделия других классов просто не могут с ними сравняться по разнообразию. В США это семейства Pegasus, Taurus, Minotaur и Delta II (моделей 7320 и 7420), в Индии – PSLV в различных конфигурациях, в Израиле – Shavit. Россия эксплуатирует ракеты «Космос-3М», «Рокот», «Старт-1», «Штиль-2» и – совместно с Украиной – «Днепр». Китай продолжает пуски CZ-2C/D.

Многие РН легкого класса сошли со сцены: Scout, Juno I и II, Thor, Atlas I и Titan II (США), SLV-3 и ASLV (Индия), «Космос-2» и «Космос-1» (Россия), «Циклон-2»* и -3 (Украина), CZ-1, CZ-2 и FB-1 (КНР), Lambda, Mu, N-1, N-2, H-1 и J-1 (Япония)... Вскоре уйдет на покой и «Космос-3М»**. Это естественно: прежнее поколение сменяется новыми ракетами. Европейцы завершают создание «Веги», а в России проектируются «Ангара-1», «Полет» («Воздушный старт») и «Союз-1» (НК №8, 2008, с. 60–63). В Америке Элон Маск сделал первый «частный» жидкостный носитель Falcon-1 (НК №11, 2008, с. 36–37), легкие ракеты создаются в Иране («Сафир»), Северной Корее («Тэпходон»), Южной Корее (KSLV-1), в Японии (GX) и Бразилии (VLS-1). Китай проводит летные испытания твердотопливной «Кайточже» КТ-1 и модифицированной CZ-1D. Украина по заказу Бразилии работает над проектом «Циклон-4»...

Но вот что удивительно: наряду с «ветеранами» с рынка ушли (или не успели в него войти) и вполне современные Athena (США) и M-5 (Япония). Некоторые легкие носители, такие как «Старт-1» или «Стрела», используются крайне редко***. А не родившимся ма-

лым ракетам несть числа: Conestoga, «Квант» и «Квант-1», «Уренгой», Unity, «Рикша», «Ишим» и т. д. и т. п.

В чем же дело? Почему легкие РН все чаще становятся объектами жарких дискуссий, подобно тому, как это происходит с их «антиподами» – сверхтяжелыми носителями? Раздаются голоса, что рынок малых спутников невелик и имеет тенденцию к сокращению, а нужды в новых «легковесах» нет, поскольку вполне достаточно имеющегося парка ракет. Более того, иногда звучат предложения вообще отказаться от легких РН как класса, полностью передав их задачи средним носителям.

Попробуем разобраться в ситуации. Статистика запусков за последние 10 лет представляет интересную картину (см. таблицу). Оказывается, удельный вес легких носителей в общем числе космических пусков после 2001 г. колеблется около значения, составляющего примерно 23%. Доля КА, выведенных на орбиты легкими РН, также стабильна – около 30%. Это осредненные цифры: в 2001–2003 гг. произошел спад этих показателей, но не намного и в связи с общим сокращением космической активности. В среднем начиная с 2003 г. ежегодно стартуют 15 носителей легкого класса, которые выводят на орбиты 23–24 КА. Приведенные относительные показатели характерны и для России. В 2008 г. с российских космодромов осуществлено шесть пусков легких РН (23% от общего количества пусков), которые вывели на орбиты 18 КА (41.8% от общего числа запущенных КА). По типам носителей эти пуски распределились следующим образом:

- ① «Космос-3М» – три пуска (выведено 8 КА);
- ② «Рокот» – один пуск (4 КА);
- ③ «Днепр» – два пуска (6 КА).

Таким образом, ярко выраженной тенденции к существенному уменьшению количества запускаемых легких спутников нет. Напротив, в ближайшее время возможно увеличение потребности в запусках небольших низкоорбитальных КА. В 2006 г. американская консалтинговая фирма Forcast International прогнозировала запуск в течение ближайших десяти лет порядка 130–140 только гражданских спутников ДЗЗ. В 2007 г. компания Euroconsult указывала на необходимость замены и пополнения КА в низкоорбитальных спутниковых группировках, таких



Фото И. Маринина

как Globalstar и Orbcomm. Кроме того, будет запущено некоторое количество легких КА научного и военного назначения.

Вероятно, крайние пессимистические оценки значимости РН легкого класса даются по контрасту с ожиданиями 15–20-летней давности. Напомним: в то время весьма популярна была идея развертывания и эксплуатации многоспутниковых орбитальных систем. Основанием для нее служил прогресс в микроэлектронике, что позволяло создавать спутники небольшой массы, но с высокими характеристиками. Представлялось, что дешевизна единичного КА сможет компенсировать их большое потребное количество (десятки и сотни), и низкоорбитальные системы будут экономически эффективными. Увы, ожидания не оправдались: развитие наземных телекоммуникационных сетей и тяжелых геостационарных спутников с большим сроком службы поставило крест на этих мечтах.

Кроме того, рынок пусковых услуг сегментирован неравномерно. Наибольший доход провайдерам приносит запуск коммерческих геостационарных КА тяжелыми носителями. Доходность ракет легкого и среднего класса существенно меньше, причем запуски малых спутников «университетского» класса особенно дешевы. НК неоднократно отмечали, что рынок запуска легких спутников – нишевый; его основные потребители – государственные военные и научные ведомства, университеты, то есть «бюджетники». Разумеется, есть и коммерсанты – те же Globalstar и Orbcomm. Но они зачастую пользуются услугами операторов носителей среднего класса, проводящих кластерные запуски.

Проблемы и особенности

Как и всякий вид техники, легкие РН имеют свои отличительные черты. Например, этим носителям, как никаким другим классам ракет, свойствен огромный разброс грузоподъемности. Почти все современные «тяжеловесы» выводят на низкую околоземную ор-

* В настоящее время ничего неизвестно о реализации предложения по переоборудованию имеющихся в России ракет «Циклон-2» в вариант «Циклон-2К» (НК №10, 2004, с. 36–38).

** Командующий Космическими войсками России генерал-майор О. Н. Остапенко сообщает: «На сегодняшний день у нас осталось три таких РН, после пуска которых эксплуатация будет завершена» (НК №2, 2009, с. 8–11).

*** В официальном плане НПО машиностроения на 2009 г. стоит запуск КА «Кондор-Э» на «Стреле» с космодрома Байконур, а в манифесте ЗАО «Пусковые услуги» фигурируют восемь пусков «Старта-1» по программе EROS, причем за выведение EROC-C уже получен аванс (НК №4, 2008, с. 48–51).

биту ПГ массой около 20–25 т и имеют примерно сопоставимую грузоподъемность при запуске спутников на геопереходные орбиты (в этом случае масса аппарата на геостационаре сильно зависит от конструктивного совершенства носителя и широты точки старта). В отличие от них, грузоподъемность современных легких ракет различается в десятки раз – от 50–100 кг до 4 т! Соответственно, при общей сравнительно небольшой потребности в КА соответствующего класса, загрузить работой все такие носители проблематично: ракета, рассчитанная на 50-килограммовый спутник, не может вывести на орбиту более тяжелый аппарат, а, например, носитель класса «Ангара-1» невыгодно использовать для запуска одиночного микроспутника.

С уменьшением размеров конструктивное совершенство, а следовательно, и массовая отдача ракеты снижаются, причем быстрее, чем падает стоимость разработки и создания изделия. В результате удельная стоимость выведения ПГ у легких ракет гораздо выше, чем у средних и тяжелых. По некоторым оценкам, этот показатель растет с уменьшением грузоподъемности с 8–10 тыс \$/кг для тяжелых и средних РН до 30–40 тыс \$/кг для легких ракет. Последнее обстоятельство усугубляется и отмеченным уже небольшим количеством запусков малых КА.

У российских легких носителей свои проблемы. Почти все они используют токсичные компоненты топлива. Космические войска уже неоднократно заявляли об отказе от «гептиловых» ракет. После «отстрела» «Циклонов», «Космосов» и «Рокотов» новых заказов на них не будет. Что касается твердотопливного «Старта-1», то его энергетические возможности для многих задач недостаточны. К тому же предприятия, выпускающие блоки для этого носителя, в ближайшие годы будут загружены производством боевых ракетных комплексов «Искандер», «Тополь-М», РС-24 и «Булава». Конверсионные «Рокоты», «Днепры» и «Стрелы» в ряде случаев, таких как выведение мини- и микроспутников на низкие орбиты, избыточны по энергетике. Лишь практически «даровая» стоимость снимаемых с вооружения баллистических ракет обеспечивает их коммерческую привлекательность. Но надо иметь в виду, что гарантийные сроки хранения РС-18 и РС-20, на базе которых созданы «Рокот» и «Днепр», не бесконечны.

У «Днепра», в свою очередь, проблемы с зонами отчуждения: при пусках с Байконура или из Ясного отделяемые части ракеты падают в зоны, находящиеся на территории Казахстана, Туркменистана или Узбекистана. И эти государства выставляют России определенные условия. Получение разрешения на запуск со стороны Казахстана (вообще болезненно относящегося к запускам «гептильных» ракет) было источником длительных и непростых переговоров по КА THEOS.

Использование конверсионных носителей семейства «Штиль», создаваемых на базе морской ракеты РСМ-54, сопряжено с допуском заказчика на борт секретного под-

Статистика космических запусков в 1998–2008 гг.											
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Общее количество успешных и частично успешных пусков РН	76	70	81	56	61	61	52	52	62	65	66
Из них легких РН	23	21	16	9	11	16	13	15	13	15	16
Доля легких РН в общем числе пусков	30.3%	30.0%	19.8%	16.1%	18.0%	26.2%	25.0%	28.8%	21.0%	23.1%	24.2%
Количество КА, выведенных на орбиту	156	124	119	83	91	91	70	71	94	115	106
Из них запущено легкими РН	59	42	42	19	20	32	22	23	23	31	39

Примечание. Статистика приведена с учетом запусков межпланетных КА. К легким РН отнесены носители Delta II моделей 742Х, 732Х.

водного ракетносца, что вызывает ряд проблем бюрократического характера. Кстати, английская компания CST (Commercial Space Technologies), предлагающая запускать КА на российских конверсионных носителях, признает, что эти РН после 2015 г. будут недоступны.

Что касается новых проектов «Ангара-1» и «Союз-1», то их следует рассматривать как прямую замену «Циклону-3». Для спутников, ранее запускавшихся «Космосом-3М» или «Стартом-1», эти перспективные носители переразмерены. Учитывая степень новизны «Ангара-1», можно полагать, что на первых порах экономика этой ракеты коммерческих заказчиков может и не устраивать. Будущее же «Союза-1» неразрывно связано с проектом «Союз-2-3» и двигателем НК-33-1, однако следует помнить, что выпуск последнего прекращен более 30 лет назад.

Однако, как показывает статистика запусков (см. таблицу), несмотря на проблемы, носители легкого класса нужны, поскольку нужны и легкие спутники. Как свидетельствует практика, выведение легких КА при попутных или кластерных пусках ракет среднего класса не всегда удобно для заказчика. Если первоначальное формирование орбитальной группировки решается таким способом весьма удачно, то для замены вышедшего из строя спутника заказчик вынужден ждать удобного случая для доставки своего аппарата на орбиту в качестве дополнительного ПГ.

При этом возникает вопрос: а можно ли в современных условиях создать новый легкий экономически эффективный* носитель? По нашему мнению, положительный ответ можно получить при выполнении некоторых условий.

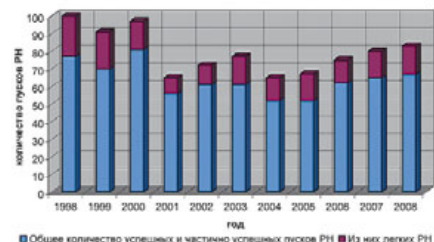
Где выход?

Во-первых, необходимо правильно выбрать размерность ракеты. Анализ запусков низкоорбитальных КА показывает некоторую тенденцию снижения их массы. Так, израильские спутники ДЗЭ EROS (и близкие к ним по конструкции разведчики Ofeq) имеют стартовую массу порядка 270–300 кг. Масса южнокорейского спутника Kompsat, запущенного в 2006 г. из Плесецка с помощью «Рокота», – менее 800 кг. Германский SAR-Lupe (разведчик с радаром с синтезированной апертурой) имеет начальную массу около 720 кг. Значительная часть КА научного назначения и новейших низкоорбитальных спутников связи также не тяжелее 500–1000 кг. Для запуска таких аппаратов нужна ракета размерности «Космос-3М» или чуть меньше.

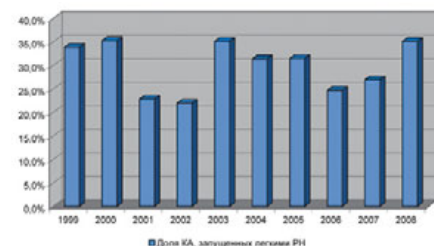
Во-вторых, новый носитель должен быть экологически безопасен и экономически обоснован. В некотором смысле здесь есть

определенное сходство между очень маленькими и очень большими (сверхтяжелыми) РН: и те, и другие стартуют редко, что определяет высокую долю затрат на разработку в стоимости пуска, а также довольно большие издержки на единицу продукции при серийном производстве. Естественна попытка создания редко используемых носителей на элементной базе ракет, находящихся в длительном и ритмичном серийном производстве. Таким образом, носитель легкого класса должен соответствовать следующим требованиям, обеспечивающим минимизацию затрат на разработку и производство и сокращение сроков проектирования:

- ❖ использование отработанных и находящихся в серийном производстве блоков (так, по некоторым данным, стоимость создания двигателей составляет от 40 до 60% от общей стоимости разработки ракеты);
- ❖ максимальное применение имеющейся в производстве технологической оснастки, а также серийно выпускаемых узлов, агрегатов и отсеков существующих ракет;
- ❖ эксплуатация ракеты с имеющихся технических и стартовых комплексов с минимальными доработками.



▲ Количество пусков РН в 1998–2008 гг.



▲ Доля КА, запущенных легкими РН

По нашему мнению, парк из двух ракет – «Ангара-1» (или «Союз-1») и новый носитель однотонного класса** – способен перекрыть весь диапазон грузоподъемности, требуемый от российских средств выведения легкого класса.

Подводя итог, можно сказать, что рынок малых спутников и РН легкого класса сохраняется и имеет перспективы развития. И развиваться этот рынок будет с учетом особенностей как запускаемых аппаратов, так и используемых ракет-«малышей».

* Исходя из вышеизложенного, под экономической эффективностью следует понимать минимум затрат на запуск легкого КА, поскольку о прибыльности в данном сегменте рынка говорить затруднительно.

** Создание «нано-носителя» (НК № 7, 2007, с. 39–41) – отдельная задача, требующая дополнительного обоснования.

С использованием сообщений http://www.redstar.ru/2007/10/04_10/3_01.html и <http://www.npsekk.spb.ru/publications/pub01/pub01-19-1.htm>

А.Ильин.
«Новости космонавтики»

НОВЫЙ МАКС

22 января в зале переговоров Роскосмоса состоялась заседание секции МАКД «Государственно-частное партнерство».

В рамках заседания рассматривались организационно-правовые вопросы привлечения частных инвестиций для создания ракетно-космической техники. А в качестве одного из вариантов сотрудничества государственных и частных организаций был предложен проект создания многоэтажной авиационно-космической системы (МАКС) и использования ее для доставки на коммерческой основе грузов на околоземную орбиту и совершения пилотируемых орбитальных космических полетов.

С помощью МАКС предлагается реализовать весьма амбициозную программу «Аврора», в которую входят:

Коммерческая программа «Скиф» – предоставление пусковых услуг (универсальная МАКС среднего и тяжелого класса для доставки грузов массой до 28 тонн на низкую околоземную орбиту) – 2009 г.

Коммерческая программа «Глобус» – предоставление информационных услуг (глобальной информационной инфраструктуры на основе глобальной спутниковой системы связи) – 2016 г.

Коммерческая программа «Аврора-МКС» – предоставление туристических услуг, обслуживание КА, производство на орбите и др. (пилотируемый промышленно-туристичес-

кий орбитальный комплекс на полярной орбите) – 2020 г.

Коммерческая программа «Технологии межпланетных полетов» – создание технологий для полетов на Луну и Марс, для разработки их полезных ископаемых с доставкой на Землю, предоставление туристических услуг межпланетных полетов – 2022 г.

МАКС – система двухступенчатая. Первая ступень – пилотируемая, многоэтажная, оснащена крыльями и воздушно-реактивным двигателем (ВРД). Вторая ступень может быть выполнена как в пилотируемом (легкий космический самолет), так и в грузовом варианте (двигатели грузового контейнера спасаются). В каждом из этих вариантов на второй ступени используются подвесные баки.

МАКС стартует горизонтально, поднимается до высоты 14 км с помощью ВРД, а затем, после включения ЖРД первой ступени, переходит к вертикальному полету.

Топливо на обеих ступенях системы трехкомпонентное – кислород, водород, керосин.

Названная на заседании стоимость одного полета МАКС – 10 млн \$, что выглядит очень оптимистично для столь сложной системы. Стоимость выведения одного килограмма ПН оценивается в 500–2000 \$ в зависимости от варианта МАКС. Показатели очень хорошие, но увы – пока теоретические.

Предполагаемый размер стартовых инвестиций для начала создания системы –

Основные технические характеристики МАКС	
1-я ступень	
Экипаж	2 чел.
Длина	50
Размах крыльев	66
Высота	15
Стартовая масса	305 т
Скорость разделения	1 км/с
2-я ступень	
Стартовая масса	250 т
Общие показатели	
Взлетная масса	560 т
Масса полезного груза на низкой орбите с учетом массы контейнера	28 т
Масса легкого орбитального самолета на низкой орбите	28 т
Масса полезного груза в грузовом отсеке орбитального самолета	6 т

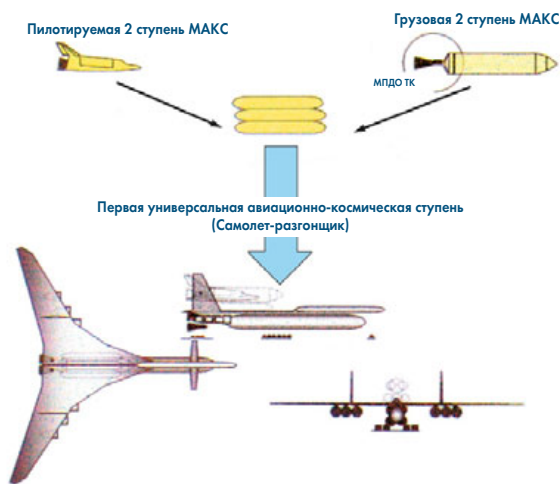
Международная ассоциация участников космической деятельности (МАКД) является объединением предприятий, осуществляющих космическую деятельность. Ее цели – расширение экономического сотрудничества, объединение усилий при реализации совместных проектов, продвижении продукции и услуг на мировые рынки. МАКД создана 12 сентября 2005 г. и в настоящее время объединяет более 70 предприятий ракетно-космической промышленности и организаций, оказывающих содействие развитию космической деятельности.

300–400 млн \$. В дальнейшем в течение пяти лет потребуется финансирование порядка 50–70 млн \$ в год. Первый полет МАКСа должен состояться через 6 лет после начала финансирования.

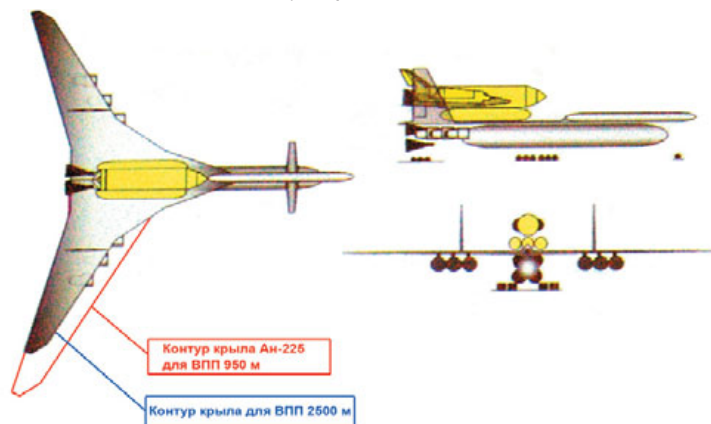
К участию в проекте предполагается привлечь представителей частного капитала, финансовые и инвестиционные компании страны, а также зарубежных инвесторов.

Следует подчеркнуть, что вся работа в рамках секции МАКД по государственно-частному партнерству инициируется и осуществляется прежде всего предприятиями ракетно-космической промышленности, которые образуют Ассоциацию.

▼ Состав универсальной многоэтажной ракетно-космической системы



▼ Принципиальная компоновочная схема универсальной МАКС тяжелого класса



Сообщения

✓ Указом Президента РФ от 25 января 2009 г. №84 заместителю руководителя Федерального космического агентства Полномарёву Сергею Алексеевичу присвоен классный чин действительного государственного советника Российской Федерации 3-го класса.

Распоряжением Правительства РФ от 27 января 2009 г. №73-р заместителю начальника управления агентства Владимирову Сергею Олеговичу присвоен классный чин государственного советника Российской Федерации 3-го класса. – П.П.

✓ 16 января компания SES Astra объявила, что накануне внезапно вышел из строя телекоммуникационный спутник Astra 5A, который был запущен 11 ноября 1997 г. под именем Sirius 2 и в последнее время работал в точке стояния 31.5° в.д. Операторы Шведской космической корпорации, осуществлявшей повседневное управление спутником в интересах люксембургской фирмы, не смогли взять его под контроль и увести на орбиту захоронения, и теперь аварийный аппарат дрейфует на восток, угрожая соседним спутникам, подобно американскому DSP F23. – П.П.