

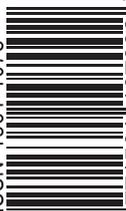
НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

№5
май
2007

ИЗДАЕТСЯ ПОД ЭГИДОЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА
И КОСМИЧЕСКИХ ВОЙСК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СССР

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

Журнал издается
Информационно-издательским домом
«Новости космонавтики»
под эгидой Роскосмоса
и Космических войск России
при участии постоянного представительства
ЕКА в России и Ассоциации музеев
космонавтики

Редакционный совет:

Н.С. Кирдода
вице-президент АМКос

В.В. Коваленок
президент ФКР, летчик-космонавт

И.А. Маринин
главный редактор
«Новостей космонавтики»

А.Н. Перминов
руководитель Роскосмоса

П.Р. Попович
президент АМКос, летчик-космонавт

В.А. Поповкин
командующий Космическими войсками РФ

Б.Б. Ренский
директор «R & K»

Н.Н. Севастьянов
президент, генеральный конструктор
РКК «Энергия»

В.В. Семенов
генеральный директор
ЗАО «Компания ВИДЕОКОСМОС»

К. Файхтингер
глава представительства ЕКА в России

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин
Обозреватель: Игорь Лисов

Редакторы: Игорь Афанасьев, Анатолий Копик, Сергей Шамсутдинов, Павел Шаров

Верстка: Олег Шинькович

Литературный редактор: Алла Сеницына

Распространение: Валерия Давыдова

Редактор ленты новостей:
Александр Железняков

Компьютерное обеспечение:
Компания «R & K»

Дизайн:

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

Адрес редакции:

119121 Москва, ул. Плющиха, д. 42
Тел.: (495) 710-71-53, факс: (495) 247-40-13
E-mail: nk@novosti-kosmonavtiki.ru
Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru
Тираж 8500 экз. Цена свободная
Отпечатано
ГП «Московская типография №13»
Подписано в печать 28.04.2007 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

Информационный период
1–31 марта 2007

В номере:

ЮБИЛЕЙ «ЧАЙКИ»

2	Загадка и феномен Валентины Терешковой. Размышления после юбилея
---	--

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

6	Полет экипажа МКС-14. Март 2007 года
8	Затопление «Прогресса М-58»
10	Новости МКС
11	Лунная программа обретает форму...
12	Полетят ли китайцы на Луну?
14	ISRO получило деньги на пилотируемую программу

КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

15	Новости ЦПК имени Ю.А.Гагарина
16	Игры разума
17	Федор Юрчихин: «Космос – это еще не то место, где можно отдохнуть»
17	Назначен экипаж STS-124

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

18	«Зоопарк» на «Атласе»: космический робот, суперкомпьютер и другие
24	Британский связной. В полете КА SkyNet 5A и Insat 4B
27	И второй блин – комом... Неудачный запуск «Фалкона-1»
29	Новости проекта «Радиоастрон»

МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

30	Неизвестный Марс. Mars Express переписывает географию и историю Красной планеты
34	Китай отправится к Марсу с Россией
35	New Horizons пролетел у Юпитера
37	Новая программа ЕКА стартовала
38	Германия и Британия планируют исследования Луны

КОСМОДРОМЫ

39	Стартовый стол «Дельты» треснул
----	---------------------------------

АСТРОНОМИЯ. ПЛАНЕТОЛОГИЯ

40	На Энцеладе возможно возникновение жизни?
43	Cluster: новые результаты в изучении магнитосферы

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

44	Отечественной связи требуются новые спутники
45	Российский прибор зарегистрировал мощнейший гамма-всплеск

СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

46	«Морской старт»: запуски будут продолжены
48	Неудачные испытания двигателя «Веги»
50	Самара предлагает «Союз-2-3»

ВОЕННЫЙ КОСМОС

51	Вести из Космических войск
----	----------------------------

ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

52	Госсовет: о развитии ракетно-космической промышленности России
----	--

ЛЮДИ И СУДЬБЫ

56	Главные ракетчик Российской империи
----	-------------------------------------

СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

59	Круглый стол по МАКСу
60	XXXIV Гагаринские чтения
61	«Космическая одиссея» в Ростове-на-Дону

ЮБИЛЕИ

62	Владимиру Комарову 80 лет
66	Юбилей патриарха космонавтики. Академику Б.Е.Чертоку исполнилось 95 лет
68	«Секретный» министр. К 75-летию О.Д.Бакланова
69	«...Не до Ойе -- до Луны!». Памяти Вернера фон Брауна

СТРАНИЦА ПАМЯТИ

70	Иван Иванович Сафронов
71	Василий Сергеевич Будник

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

72	Первая космическая работа
----	---------------------------

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.

На обложке: Валентина Владимировна Терешкова, 1962 г. Фото из фондов Российского государственного архива научно-технической документации (арх. № 1-5821)

Фото Н. Семенова



Загадка и феномен Валентины Терешковой

Ю. Батурин, летчик-космонавт России, специально для «Новостей космонавтики»

Размышления после юбилея

История жизни – биография – каждого человека захватывающая, а потому сюжетна. Биография таких людей, как Валентина Владимировна Терешкова, сюжетна на уровне высокой литературы. Рассказывать реальную, не украшенную биографию – как писать роман. Но чтобы роман стал настоящей литературой, надо уяснить его замысел. Понять Замысел Судьбы.

Из женской группы космонавтов Государственная комиссия выбрала и назначила на полет Валентину Терешкову, сообщают авторитетные исторические издания и свидетельствуют участники тех событий. Парадокс: все они ошибаются, хотя такое утверждение абсолютно соответствует действительности.

Терешкову, как и Гагарина, выбрала Ее Величество История. Как когда-то выбрала в

России Суворова, в Америке – Джефферсона, в Великобритании – Маргарет Тэтчер... Ей, Истории, все они потребовались для решения исторических задач. Безусловно – таковы уж законы Истории – когда-нибудь она найдет и выберет новых российских лидеров, чтобы вывели они наконец страну на историческую магистраль с топей и гатей.

Понять Замысел

Современное значение Валентины Терешковой вовсе не в том, что она стала первой земной женщиной, полетевшей в космос. Этот подвиг уже вписан в историю. Она выполняет Миссию...

Суть в том, что Терешкова поняла Замысел. Не будем гадать, когда это произошло. Может быть, в космическом полете. Вероятнее, после, но возможно, и до него. Во всяком случае, это сбылось: она поняла и обду-

«Кто бы ни стоял за нашим созданием, трудно не увидеть, что каждый человек несет в себе некий Замысел, вложенный в него и составленный в виде загадки. Ключа к загадке нет, но есть разбросанные там и сям туманные намеки на то, что она существует и при некотором усилии поддается разгадке, хотя бы приблизительной. Человек может не подозревать о вложенном в него замысле, не думать о нем и проносить его в себе всю жизнь, как зерно в мешке, которое, не попав на мельничный жернов или в почву, так и осталось и пропало в виде зерна. Человек может верить в Замысел, но не угадать и мучить себя игрой на скрипке, не зная того, что создан для игры в горючки. Или наоборот».

Владимир Войнович. «Замысел»

мала. Трудно представить, что такую жизнь можно выстроить необдуманно. Здесь все логично – никаких чудес и загадок.

А большая загадка в другом: как и почему История вдруг выдергивает какого-то, казалось бы, обычного человека откуда-нибудь из глуши и чуть ли не за руку подводит его к краю исторической ситуации, в которой ему предназначено сыграть решающую роль, слегка подталкивает его – он делает первый шаг и... выполняет историческую миссию?

Жизнь не любит предопределений и вносит элементы хаоса в любое развитие. И кажется вполне естественным описывать судьбу человека цепью случайностей. Но, даже изучая только историю космонавтики, мы должны признать, что все не так просто. Между Историей и Событием существуют свои взаимоотношения. Примеров тому не счесть. Пожалуй, все же для исторических своих шагов жизнь случайности не использует. «Бог не играет в кости», по словам А.Эйнштейна.

Если мы остаемся в пространстве Замысла, мы всего лишь игрушки Судьбы. Жизнь играет нами, свобода наших действий уходит, а вместе с ней уходит и наша ответственность: мол, от нас ничего не зависит. Но на самом деле каждому из нас дается шанс на самореализацию, то есть на свободу и на ответственные действия. И этот шанс вовсе не в случайности. Этот шанс в возможности бифуркации, разветвлению траектории жизни. Точнее, это шанс взять на себя ответственность в Событии, которое еще только может произойти. Дело остается за малым – найти личность, которая будет воспринимать происходящее не событийно (начало – развитие – финал события), а этически (ответственность не только в рамках события, но и в его следствиях, в том числе и отдаленных).

Когда у социума возникает острая потребность качественного скачка на том или



ином направлении, История находит личность, потенциал которой даст возможность удовлетворить эту потребность. Но и обратно: общество должно предоставить личности возможность реализовать собственную потребность развития. Можно назвать немало талантливых людей, которые с блеском удовлетворяют собственные потребности. Но они – отнюдь не избранники Истории, поскольку «включили» не свои возможности для удовлетворения потребности социума, а лишь инстинкт удовлетворения собственных нужд за счет приоткрытого государственно-го кармана.

Символ достижения человечества

Когда ищешь аналогии жизни Валентины Владимировны Терешковой, параллели приходят отнюдь не из истории космонавтики (хотя нечто космическое в них есть).

Скажем, Альберт Швейцер, подвижник и мыслитель, сторонник этически осмысленной жизни человека, сформулировал свой принцип так: «Всех людей независимо от их положения этика благоговения перед жизнью побуждает проявлять интерес ко всем людям и их судьбам и отдавать свою человеческую теплоту тем, кто в ней нуждается. Она не разрешает ученому жить только своей наукой... художнику она не разрешает жить только своим искусством, даже если оно творит добро людям». Добавим: космонавту она не разрешает жить исключительно только космонавтикой.

История нашла Альберта Швейцера и его устами, его жизнью выдвинула тезу. Но оказалось, что нужен более сильный практический пример. Нужен был герой, обративший на себя внимание всего мира. Он мог быть кем угодно, и космонавтике просто повезло, что История обратилась именно к ней. Возможно, таким примером мог стать Гагарин. Тогда Терешкова была запасной и в конце концов приняла ответственность на себя.

В этом и таится секрет популярности Валентины Терешковой даже за пределами нашей страны и вне той, ушедшей эпохи. Именно Терешкова с наибольшей точностью соответствовала эпохе и историческим процессам в Советском Союзе той поры: подъем, вызванный Победой в Великой Отечественной войне, оттепель, уверенность народа, почувствовавшего свое единство и силу, энтузиазм страны первопроходцев космоса. Здесь и кроется источник исключительной популярности Валентины Терешковой (впрочем, как и других космонавтов) у современников. Но Терешкова более других, удивительно ясно отразила в себе суть и смысл происходившего. Причем с первых послевоенных дней все больше и больше становилась человеком, формирующим мировосприятие и нравственный образец для значительной части мира. Потому что она даже в ряду героев космоса тех дней выделялась особой силой духа, совершенной нравственной реакцией, редкостным совпадением судьбы личности и судьбы страны. Уникальная чистота этого эксперимента Истории и делает Валентину Терешкову не просто первой женщиной-космонавтом, но своеобразным символом достижения человечества.

Да, по-видимому, Валентина Терешкова абсолютно соответствовала своей эпохе (и, как оказалось, не только той эпохе). Это сегодня востребованы бизнес-вумен и шоу-дива. А в то время требовалась женщина-герой. Родись Терешкова, скажем, в конце XX века – наверное, она не реализовалась бы столь ярко. Но, родившись тогда, когда предусмотрела История, она оказалась очень необходимым нам и сегодня символом ушедшей эпохи, которую не стоит отбрасывать всю целиком. Эпохи, на которую так и не удается взглянуть свысока даже в XXI веке.

Об этом свидетельствовала череда сегодняшних министров и государственных деятелей, которые стояли в очереди, чтобы поздравить Валентину Владимировну, отнюдь не чувствуя себя уязвленными непривычным ожиданием. В очереди, выстроенной не по рангам и званиям, а по правилам обычной жизни с ее пробками на Щелковском шоссе, ведущем в Звездный городок, и тому подобными житейскими мелочами. И странно – на их государственных лицах читалось неподдельное праздничное настроение. А некоторые VIP-персоны с нескрываемым удовольствием даже пересаживались с отведенных им протоколом почетных мест в первых рядах концертного зала Дома космонавтов назад, где скромно сидели офицеры с геройскими звездами. (Плотность героев на единицу площади в Звездном – одна из самых высоких в стране, мест требуется много, и первые ряды обычно отводятся начальству, которого, по определению, много не бывает.) Царила крайне редкая сегодня атмосфера единения. И все это сделала просто своим появлением и приглашением Валентина Владимировна Терешкова. Если личность оказывает такое воздействие на окружающих, значит, у нас есть потребность в ней сегодня, сейчас.

Почему так?



Загадка и феномен Валентины Терешковой

«Он был поистине счастлив. Жизнь была полна как никогда. Пламя, горевшее в нем, не слабело ни на миг. К нему пришла радость созидания, та, которой будто бы владеют только боги... Он жил полной жизнью каждое мгновение, не только наяву, но и во сне, все эти пять часов ум его бунтовал против передышки... В сущности, он никогда не отдыхал, и организм менее выносливый, мозг не столь уравновешенный не выдержали бы, сломались... Труд не пугал его».

Джек Лондон. «Мартин Иден»





сов личных. Личный интерес приобрел такие масштабы, что явно обнажил потребность в интересе общем. Сегодня в России бесконечно много возможностей для Служения, но немного людей, которые начинали хотя бы просто помогать кому-то. Еще меньше тех, кто настолько самоотвержен, что решается на Служение. И совсем единицы, кто понял Служение как Миссию.

Миссия, по определению, приносит пользу людям. Осознав свою миссию, человек обретает смысл жизни. И он способен преодолеть любые трудности, если видит смысл. Тогда приходит успех, и раскрывается уникальная сущность личности через ее жизненные ценности и духовный опыт. Так и произошло с Валентиной Терешковой.

Жизнь Терешковой – больше чем просто жизнь. После космического полета она приобретает преимущественно общественный характер. В ней остается мало того, что мы вкладываем в понятие «личная жизнь». Человек и общество постепенно слились в непостижимой взаимодополнительности. Не получать вдосталь тех простых человеческих радостей, которые, собственно, и составляют аромат жизни. Отказаться от удовольствий, понимая, что отныне – всегда на виду, всегда под прицелом фото- и телекамер, всегда под пристальными взглядами окружающих. И достойно, даже скромно, нести бремя славы. Вот четвертая причина – востребованы люди, которых не берут «медные трубы».

Когда личность оказывается вброшенной в молотилку политической мельницы, когда она оказывается между жерновами государства с одной стороны и общества с другой, исходов, собственно говоря, немного: быть перемолотым в муку, из которой испекут какой-нибудь полезный продукт (этим уже можно гордиться), или предстать перед удивленными «технологами» в качестве загадочного образца непонятной природы, оказавшимся по материалу прочнее жерновов.

«Жернова» не сломали Гагарина, но он ушел молодым, а Терешкова в этом отношении продемонстрировала поразительный ресурс. История оценила этот ресурс заранее. История знала, что делала, создавая феномен Терешковой. Несколько академи-

«Простая жизнь, окружавшая Фрону в детстве, жила на немногих, но весьма суровых обычаях. Они заключались в словах, которые она где-то вычитала позже: «вера в пищу и кров». То была вера ее отца, думала она, вспоминая, с каким уважением произносилось его имя окружающими. Этой верой она прониклась, эту веру она унесла с собой в мир по ту сторону «края света», где люди отделились от старых истин и создали себе эгоистические догмы, призывав на помощь казуистику... «И все это так просто, – думала она. – Почему же им не дано обладать верой... с которой сильные, честные люди смотрели прямо в лицо внезапной опасности и смерти на море и на суше? Почему?... Это была здоровая вера, жизненная, хорошая вера», – думала она, чувствуя себя счастливой».

Джек Лондон. «Дочь снегов»

ческое и отчасти пафосное понятие «феномен» все же уместно: Терешкова – это явление, и потому ее судьба содержит смысл и дает урок.

О Валентине Терешковой обязательно будет написан яркий роман, и она станет частью еще и литературной истории. Она – персонаж чуть ли не шекспировского масштаба, и уж точно джек-лондоновский. Роман пока не написан – по двум причинам. Во-первых, чтобы до конца выполнить свою Миссию, Валентине Терешковой наверняка придется совершить еще что-то такое, о чем мы сегодня пока не догадываемся, потому что, по Замыслу, сюжет должен содержать неожиданные повороты. Во-вторых, потому что нет сейчас джеков лондонов. Нет, потому что востребованы совсем другие писатели. Но движение Истории неумолимо: будет Время – будет и Книга.

Для меня высокая честь подписать эту публикацию не как журналисту, а как товарищу по Отряду, членом которого и сегодня по праву сознает себя Валентина Терешкова.

Мы – из Вашего Отряда, Валентина Владимировна! Мы гордимся Вами – человеком, разгадавшим Замысел и в соответствии с ним отдающим людям свое тепло...

Жизнь как испытание воли

Отец Валентины Терешковой погиб на фронте. Мама взяла детей, и из деревни Масленниково они переехали в Ярославль. Там бабушка и мама убеждали маленькую Валю: учись, мы тебя обеспечим. Но Валя настояла на своем – буду и работать, и учиться.

Представим себе маленькую девочку, которая не позволила взрослым решить что-то за себя. Вдумаемся: не в тот ли момент началась ее непростая судьба. И даже не в том дело, что всю дальнейшую жизнь она работала и училась. Судьба Терешковой – производная от этой убежденности в беспредельности своих сил, она – и испытание этих сил, и воля к этому испытанию.

Постоянно учиться, непрерывно заниматься самосовершенствованием. Работать, работать, работать... Вот еще одна причина ее сегодняшней востребованности: нужен образец труда, а не «гламура».

Несокрушимая воля Валентины Терешковой вызывает ассоциации с Мартином Иденом – литературным героем, который силой своей природы предназначен противостоять вызовам жизни. Джек-лондонское, мартин-иденское в Терешковой проявляется очень естественно: дочь колхозников, ставшая космонавтом, генералом, государственным и общественным деятелем... Впрочем, если требуется женский образ, пожалуйста – Фрона Уэлз, волевая женщина из другого романа – «Дочь снегов» того же Джека Лондона. От Фроны Уэлз Валентина Терешкова кардинально отличается одним – принятием условностей правильного человеческого общения, она – дипломат.

Между прочим, в 1918 г. по мотивам романа «Мартин Иден» В.В.Маяковский написал сценарий фильма «Не для денег родившийся». Не для денег...

Служение как Миссия

Счастлива ли она? Не станем задавать такой вопрос, потому что он очень личный, и только сама Валентина Владимировна решит, кому, когда и какой дать ответ. Но мы вольны предположить, что моменты и периоды счастья, очевидно, были. И уже поэтому ее судьбу можно назвать счастливой. Но нужно ясно понимать, какое это трудное счастье.

Переживать трагедии, не показывая и вида, как тяжело и больно бывает. Оставаться неизменно доброжелательной, открытой людям. И помогать, помогать, помогать другим. Вот и третья причина ее нужности людям: роль ее, даже функция в социуме – Служение.

Служение предполагает подчинение личного интереса общему. А наше время, как раз наоборот, оказалось временем интере-

▼ Валентина Терешкова с матерью и односельчанами на родине. Ярославская область, 1963 г. Фото А.Гостева (1912–2002). Печать с авторского негатива, 2007 г. Союз фотохудожников России, e-mail: info@photounion.ru



УКАЗ
ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

О награждении орденом
«За заслуги перед Отечеством»
II степени
Терешковой В.В.

За выдающийся вклад в развитие отечественной космонавтики наградить орденом «За заслуги перед Отечеством» II степени **Терешкову** Валентину Владимировну – старшего научного сотрудника Российского государственного научно-исследовательского испытательного центра подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина, Московская область.

Президент
Российской Федерации
В. Путин
Москва, Кремль
6 марта 2007 года
№ 278

Празднование юбилея «Чайки»

С.Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»
Фото Ю.Батурина

«Владимир Владимирович, спасибо огромное прежде всего за доброе отношение, за добрые слова, за высокую оценку моей скромной работы. Я могу только пообещать одно: верой и правдой до конца дней своих служить Отечеству. Я работаю в Центре подготовки космонавтов, как и работала раньше. Спасибо. Я тронута. Все мои коллеги

просили сказать Вам огромные слова благодарности. Спасибо за то, что Вы так много уделяете внимания космонавтике», – ответила В.В.Терешкова.

речение на 30–40 лет вперед подписать эту программу, потому что многие компоненты этой программы носят долгосрочный характер и требуют долговременного планирования и соответствующего финансирования».

7 марта 2007 г. в Звездном городке состоялась чествование юбиляра. Поздравить В.В.Терешкову приехали первый вице-пре-

6 марта 2007 г. в Ново-Огарево Президент РФ В.В.Путин встретился с летчиком-космонавтом СССР В.В.Терешковой в день ее рождения и поздравил с юбилеем.

«Валентина Владимировна, мы все помним, с чего начался Ваш взлет. Ваш полет в космос всегда был и остается предметом гордости для советского народа и для российского народа. Мы Вас все очень любим. Вы внесли огромный вклад в общественную деятельность нашей страны, очень много сделали для того, чтобы отношения нашей страны с зарубежными странами развивались и находились на самом высоком уровне. На всех своих должностях – и государственных, и общественных – Вы всегда выполняли свои функции очень добросовестно и результативно, и в этой связи хотел бы поздравить Вас с наступающим Днем 8 марта», – сказал В.В.Путин, вручая Валентине Владимировне подарок.

Далее Президент России добавил: «Хочу Вас проинформировать, что мною подписан указ о награждении Вас орденом «За заслуги перед Отечеством», но само вручение мы проведем в Кремле, как и положено, в торжественной обстановке».

В заключение В.В.Путин сказал: «Спасибо. Им – слова благодарности. Все функционирует, программа у нас построена в космической сфере на длительную перспективу, но сейчас Правительство получило дополнительное по-



мьер С.Б.Иванов, руководитель Роскосмоса А.Н.Перминов, космонавты и многочисленные гости.

«Для меня большая честь и большое удовольствие поздравить Вас с днем рождения и 8 Марта. В молодежной среде есть выражение – лицо проекта, лицо фирмы, а Вы – лицо космонавтики», – сказал С.Б.Иванов, вручая В.В.Терешковой цветы и вазу. «Тронута вниманием и спасибо за внимание, которое Вы уделяете космонавтике. Мы не подведем!» – завершила первая в мире женщина-космонавт.

По традиции Звездного городка, С.Б.Иванов, В.В.Терешкова и ее гости пришли к памятнику Юрию Гагарину и возложили к подножию цветы. После этого в Доме космонавтов состоялось торжественное собрание, посвященное юбилею В.В.Терешковой.

О работе 14-й экспедиции, а также о задачах, решаемых Центром управления, специальному корреспонденту «Новостей космонавтики» **В.Лыдину** рассказывает главный специалист по управлению полетом (РКК «Энергия» имени С.П.Королева) **Виктор Благов**.
Использованы фотографии NASA

Полет экипажа МКС-14

Март 2007 года

Экипаж МКС-14:
командир — Майкл Дюнас-Алегриня
бортинженер-1 — Михаил Тюрин
бортинженер-2 — Сунита Уильямс

В составе станции
на 01.03.2007:
ФГБ «Заря»
СМ «Звезда»
Node 1 Unity
LAB Destiny
ШО Quest
СО1 «Пирс»
«Союз ТМА-9»
«Прогресс М-58»
«Прогресс М-59»

Основным событием марта должен был стать полет шаттла

В принципе мы считали для себя март нормальным рабочим месяцем. Шла подготовка к полету шаттла «Атлантис» (STS-117). Готовился к этому и экипаж Международной космической станции, укладывая оборудование, предназначенное для возвращения на Землю. Американцы сообщали, что работы у них на космодроме идут по графику и «Атлантис» будет готов к полету в объявленные сроки.

По многолетнему опыту сотрудничества мы знаем, что запуск шаттла в первый день стартового окна — событие весьма редкое. То капризы погоды помешают, то какая-то техническая неполадка вылезет... Тем не менее всегда готовимся к его возможному запуску с первой попытки. В данном случае она была назначена на 15 марта.

Американские специалисты, приняв за основу двухсуточную схему сближения шаттла со станцией, каждый раз обращаются к нам с просьбой обеспечить им по возможности максимально благоприятные условия в пределах стартового окна, то есть чтобы в идеале они могли стартовать в любой из дней, который находится в этих пределах. Мы идем им навстречу и с помощью специальных коррекций орбиты станции создаем необходимые условия, не всегда, конечно, идеальные, но достаточно близкие к ним.

Надо сказать, что проводя коррекцию орбиты, мы преследуем сразу несколько целей. Во-первых, это поддержание заданной высоты полета станции. Во-вторых, мы должны учитывать график ближайших полетов кораблей, чтобы не случилась такая ситуация, когда мы создаем благоприятные ус-

ловия для одного из них, а для последующего они ухудшаются. Так что мы должны были смотреть не только на «Атлантис», но и на «Союз ТМА-10», запуск которого запланировали на 7 апреля. Кроме того, есть еще требования по условиям посадки, чтобы спускаемый аппарат приземлился до захода Солнца в районе, наиболее благоприятном для поисково-спасательных работ. На тот момент возвращение корабля «Союз ТМА-9» намечалось на 19 апреля.

Планы у нас были достаточно ясными, и мы не предполагали, что уже в начале марта их придется существенно пересматривать.

Маневры на Земле и в космосе

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

Орбита, на которой сейчас находится МКС, надо сказать, не самая лучшая. В настоящее время за сутки станция снижается на 100–150 метров, а в периоды максимальной солнечной активности это может быть 300 и

более метров. Мы предпочли бы летать повыше, где меньше сказывается аэродинамическое торможение и, следовательно, меньше требуется топлива на поддержание рабочей орбиты. Так, например, в прежние годы, до катастрофы «Колумбии», мы летали на высотах 370–380 км.

Кстати, наши станции летали и повыше. Высота орбиты станции «Мир» составляла около 400 км. Когда же мы закончили работу со станцией «Салют-7», то подняли ее почти на 500 км над Землей. Но и там она не могла летать вечно. Если не поддерживать орбиту, любая орбитальная станция в конце концов упадет на Землю, как это случилось с американской станцией «Скайлэб» в 1979 г. и через 12 лет с нашим «Салютом-7».

Когда говорят о параметрах орбиты космического аппарата, обычно в средствах массовой информации приводят значения ее минимальной и максимальной высоты. Но поскольку околоземные пилотируемые станции (и МКС в том числе) движутся по орбитам, близким к круговым, при баллистических расчетах удобнее пользоваться понятием средней высоты. Она ни в коем случае не является средним арифметическим от минимального и максимального значений, как кто-то может подумать. Под этим параметром мы понимаем высоту такой круговой орбиты, период обращения по которой равен периоду обращения станции по реальной орбите.

Хотя «Колумбия» прямого отношения к программе МКС не имела, но принятые меры по безопасности полетов стали обязательными для всех оставшихся шаттлов. Теперь каждый из них должен везти с собой специальный ремонтный набор на случай каких-либо повреждений теплозащиты корабля. А это дополнительный груз. Кроме того, в связи с сокращением количества полетов шаттлов увеличилась масса грузов, доставляемых на станцию в каждом рейсе. Все это привело к тому, что пришлось считаться с новыми ограничениями по высоте орбиты МКС. Особенно жесткими стали ограничения по полету STS-117, старт которого планировался 15 марта. Для него средняя высота орбиты станции должна быть не более 335 км. Это объясняется тем, что данный шаттл везет довольно весомые грузы, такие как новые





◀ 1 марта: бортинженер-1 Михаил Тюрин отключает теплообменник системы СКВ1, выполняя ремонтные работы в Служебном модуле

ально только по программе «Мир–NASA» американцы на практике попробовали этот трудный «хлеб». А проблемы были непросто.

Первая – выбор оптимального времени начала и окончания рабочего дня. Само собой разумеется, обе стороны (российская и американская) учитывали удобство как для экипажа, так и для персонала своего ЦУПа. Традиционно у нас было принято планирование полета вести в декретном московском времени. Обычно рабочий день экипажа орбитальной станции начинался в 8 часов утра и заканчивался в 23 часа. Но время в Хьюстоне отстает от московского на 9 часов. Как тут быть?

Сослись на том, что раз станция международная, то и время на ее борту тоже должно быть международным, то есть гринвичским. Это признали целесообразным все партнеры программы МКС. Таким образом, было принято решение: подъем экипажа проводить в 6 утра и отбой в 21:30 по Гринвичу. Для декретного московского времени это означало соответственно 9 утра и 0:30 ночи, а для Хьюстона – 0 часов (то есть полночь) и 15:30 дня.

В принципе для нас такой режим был вполне приемлем, так как он незначительно отличался от нашего традиционного. А вот американским коллегам в Хьюстоне приходится работать по ночам.

Вторая проблема: что делать, когда время особо важной операции, такой как стыковка, выход в открытый космос, спуск с орбиты, не попадает на рабочий день экипажа? И здесь столкнулись два различных подхода.

По нашему опыту режим экипажа накануне события сдвигался одним скачком на нужное количество часов (от двух до двенадцати) и после выполнения этой работы возвращался в исходный.

По мнению американцев, сдвиг необходимо начинать за неделю до события и делать его не одним скачком, а постепенно, день за днем, такими двухчасовыми шагами.

▼ 8 марта: бортинженер-2 Сунита Уилльямс участвует в итальянском эксперименте ALTEA по исследованию воздействия радиации на центральную нервную систему и зрение космонавтов



ферменные конструкции S3 и S4 с двумя комплектами солнечных батарей, а также другое оборудование для продолжения строительства МКС.

Мало того, в качестве резервного варианта, на самый крайний случай, американская сторона предложила: если вдруг почему-либо шаттл не дотягивает до высоты МКС, станции необходимо будет понизить свою орбиту, чтобы обеспечить стыковку на высоте, доступной для «Атлантиса». В противном случае шаттлу придется возвращаться на Землю, а это слишком дорогое «удовольствие». Вряд ли было бы правильно отказывать американцам в такой помощи.

Вот, исходя из всех таких неудобных для нас требований, мы строили стратегию полета МКС в ожидании предстоящего мартовского старта «Атлантиса». Начинать мы с того, что в марте стартовое окно для шаттла находилось в интервале с 15-го по 24-е число, а запуск нашего корабля «Союз ТМА-10» был запланирован на 7 апреля. Чтобы сформировать рабочую орбиту станции, удовлетворяющую оптимальным условиям сближения с ней «Союза», и обеспечить возможность ежедневного старта «Атлантиса» (это просьба американской стороны), было принято решение провести 2 марта соответствующий маневр, как обычно, с помощью двигателей грузового корабля, пристыкованного к агрегатному отсеку Служебного модуля «Звезда». В данном случае это был «Прогресс М-58». Величина корректирующего импульса, по нашим расчетам, составляла ~1.4 м/с.

Для обеспечения оптимальных условий сближения корабля со станцией необходимо, чтобы угловое расстояние между ними в момент выведения корабля на орбиту (мы называем это фазовым углом) находилось в заданных пределах. Если мы находимся близко к максимальной границе фазового угла, то на начальном этапе полета корабля не потребуется больших импульсов для проведения маневров дальнего сближения – но зато их величина существенно возрастет на участке автономного наведения. Соответственно увеличатся и погрешности таких маневров. Нас такая ситуация не удовлетворяет. (Это должно быть понятно каждому автомобилисту. Он, конечно, может прилично га-

зывать на дальних подступах к гаражу, но перед воротами предпочтет все-таки сбавить скорость, чтобы аккуратно въехать туда.) Поэтому в общем случае, чтобы аккуратно «подъехать» к станции, мы стараемся держаться ближе к середине фазового угла и проводим коррекции ее орбиты, ориентируясь на конкретную дату старта корабля. В реальности на формируемое фазовое расхождение оказывают влияние многочисленные факторы, в частности такие, как спуск пилотируемых кораблей в заданный район, баллистические условия выведения других кораблей, ограничения высоты полета станции и др.

Как лучше обустроить жизнь на МКС

Рассказывает **Ирина Алфёрова**,
руководитель группы медико-биологического обеспечения полета

Одной из особенностей полета экипажа МКС-14 было то, что в силу ряда причин космонавты работали в условиях периодически меняющегося режима труда и отдыха. Практически в течение всего марта на борту станции действовал «перевернутый» график. Учитывая пожелания американских астронавтов о постепенном сдвиге зоны сна, экипаж после выхода в открытый космос, который был 22 февраля, не вернули в штатный режим, а решили оставить так до прилета шаттла «Атлантис». После отмены этого полета сдвиг еще более увеличили из-за того, что перестыковка корабля «Союз ТМА-9», назначенная на 30 марта, приходилась на ночное время. А там впереди был поздний старт корабля «Союз ТМА-10» и соответственно тоже ночная стыковка. Так что «перевернутый» режим экипажу МКС-14 оставили до окончания его полета.

Надо сказать, что еще первой длительной экспедиции на МКС предшествовали долгие дебаты по выбору режима труда и отдыха космонавтов. Тут необходимо было совместить опыт организации пилотируемых полетов у нас и в США. Конечно, наш опыт организации длительных полетов выглядел намного солиднее американского. Ведь ре-



◀ 17 марта: командир Майкл Лопес-Алегрía выполняет проверку автономных аппаратов SPHERES в модуле Destiny

цию орбиты станции. С помощью пилотируемых кораблей мы такие маневры не делаем. Обычно используются грузовые корабли «Прогресс», пристыкованные к агрегатному отсеку. Но в данном случае «Прогресс М-59» находится на стыковочном отсеке «Пирс». А при той конфигурации станции, которую она сейчас имеет, это место для выдачи корректирующего импульса очень неудобное. Зато на агрегатном отсеке у нас имеется два двигателя, которые так и называются – корректирующие. Это КД1 и КД2 с тягой по 315 кгс каждый. Но чтобы их можно было применить, надо убрать оттуда корабль.

Реально новую дату старта шаттла мы рассматривали не раньше начала мая. И поэтому приняли схему формирования рабочей орбиты МКС, которая не нарушала бы граничных условий уже майской встречи «Атлантика» со станцией. Мы наметили провести два корректирующих маневра 15 и 29 марта с суммарной величиной импульса около 6 м/с.

Однако руководители NASA обратились к нам с просьбой рассмотреть возможность подготовки МКС к запуску «Атлантика» вскоре после схода с орбиты корабля «Союз ТМА-9», то есть в двадцатых числах апреля. На наш взгляд, такая просьба была преждевременной, поскольку американские специалисты еще не до конца оценили последствия нанесенных градом повреждений. Тем не менее мы пошли навстречу нашим партнерам.

И снова маневры

Рассказывает Е.Мельников

Изначально в программе полета 14-й длительной экспедиции значилась только одна перестыковка. Та, которую Михаил Тюрин аккуратно выполнил 10 октября прошлого го-

И таким же постепенным должен быть возврат в обычный, исходный режим.

Наш вариант (а именно по нему мы организовывали жизнь экипажей на станции «Мир») представлялся нам более оптимальным. Организм человека при кратковременном изменении режима труда и отдыха не успевает «включать» «переходный процесс» до возвращения в исходное состояние. И, что немаловажно, при этом сохраняется хорошая работоспособность. А для компенсации причиненных неудобств (все-таки изменение режима нельзя назвать благоприятным фактором) экипажу предоставлялся день отдыха. Можно сказать, что аналогичным образом и у нас на Земле после такой работы людям дают отгул.

В американском варианте у экипажа включался «переходный процесс», который длился неделю до события и неделю после. Во время этого «процесса» работоспособность космонавтов несколько снижалась. По нашему мнению, такая плавная перестройка циклов организма была бы целесообразной, если бы впереди стояла не какая-то разовая кратковременная работа, а длительный период, требующий измененного графика сна и бодрствования.

В конечном счете было принято решение при планировании таких переходов от одного режима к другому учитывать мнение каждого конкретного экипажа. Экипаж МКС-14 отдал предпочтение ступенчатому сдвигу своего режима. Такие сдвиги проводились в выходные дни как в наиболее удобное время для адаптации организма к измененным условиям.

Стихия с планами не считается

Рассказывает В.Благов

Планирование играет исключительно важную роль в нашей работе. А поскольку речь идет о международном сотрудничестве, то планы должны быть не только обоснованными, но и согласованными с заинтересованными партнерами. И в этом, конечно, приходится нередко идти на компромисс. Как бы мы тщательно и скрупулезно ни готовили свои планы, как бы заблаговременно их ни согласовывали, но реальные события зачастую вносят свои коррективы.

26 февраля, когда «Атлантика» уже стоял на стартовом столе, на мыс Канаверал обрушилась гроза с крупным градом. Градины оставили многочисленные вмятины на теплоизоляционном покрытии внешнего топливного бака. Наиболее сильно пострадала его верхняя секция, в которой после заправки находится жидкий кислород. Повреждения получило и одно из крыльев шаттла. Руководство NASA было вынуждено отложить полет и вернуть шаттл в корпус вертикальной сборки для проведения восстановительных работ.

Если следовать основной линии номинальной программы, то теперь полет «Атлантика» мог состояться только после возвращения корабля «Союз ТМА-9» и запланированного на 27 апреля перелета корабля «Союз ТМА-10» с агрегатного отсека СМ «Звезда» на нижний стыковочный узел Функционально-грузового блока «Заря». Агрегатный отсек «Звезды» надо было обязательно освободить от «Союза» до старта шаттла. Это условие на тот случай, если придется проводить коррек-

Затопление «Прогресса М-58»

27 марта в 21:10:32 ДМВ (18:10:32 UTC) «Прогресс М-58» покинул агрегатный отсек Служебного модуля (СМ) «Звезда», где находился 152 дня, осуществив три подъема (один нештатный) орбиты МКС. Расстыковка была перенесена с 6 апреля из-за включения в программу полета станции дополнительной перестыковки «Союза ТМА-9».

Используя двигатели причаливания и ориентации, в 21:14 грузовик выполнил маневр увода от МКС, которая осталась на орбите с параметрами:

- наклонение – 51.65°;
- минимальная высота – 324.74 км;
- максимальная высота – 352.67 км;
- период обращения – 91.16 мин.

28 марта в 01:44:30 ДМВ сближающе-корректирующий двигатель корабля запустился на 148 сек, выдав тормозной импульс величиной 85.36 м/с. Аппарат сошел с орбиты и разрушился в плотных слоях земной атмосферы. Несгоревшие элементы конструк-



ции приблизительно в 02:30 ДМВ упали в Тихом океане в 3500 км юго-восточнее города Веллингтон (Новая Зеландия) в районе с координатами 44°15'ю.ш. и 142°24'з.д.

Полет «Прогресса М-58» запомнился проблемой с его антенной 2А0-ВКА, которая не закрылась при стыковке 26 октября 2006 г. и зацепилась за поручень на СМ «Звезда». 22 февраля в специальном выходе в открытый космос космонавтам пришлось перерезать два звена антенны и вручную отвести ее назад на безопасные 150 мм. – К.А.



▲ К перестыковке готовы



▲ Легкий завтрак в БО «Союза» после успешных динамических операций

да. Согласно номинальной программе предполагалось, что нынешний март у экипажа МКС вплотную будет занят подготовкой к приему «Атлантика» (STS-117) и непосредственной работой с его командой. Но по воле случая этот шаттл «уехал» на следующую экспедицию, где и без того уже были запланированы полеты STS-118 и STS-120.

Идя навстречу американцам, их желанию побыстрее открыть возможность для старта STS-117, мы перенесли расстыковку «Прогресса М-58» с 6 апреля на 27 марта. Но прежде чем распрощаться с грузовиком, надо было завершить его загрузку удаляемым со станции оборудованием и прочими отходами, перекачать топливо и еще раз использовать его в качестве космического буксира для коррекции орбиты станции.

Пришлось изрядно потрудиться, неоднократно считая и пересчитывая различные варианты корректирующих маневров, даты которых то назначались, то отменялись. А прежде чем реализовать какой-либо маневр, следует предварительно посмотреть, что ожидает станцию после его проведения. Не грозит ли ей, когда она перейдет на новую орбиту, опасное сближение с каким-то другим космическим объектом или «космическим мусором»? Поэтому для любой даты маневрирования рассчитывается несколько вариантов, чтобы из них можно было выбрать наиболее безопасный для дальнейшего полета МКС.

Окончательной датой маневра формирования рабочей орбиты станции перед полетом к ней корабля «Союз ТМА-10» было выбрано 16 марта. При его расчетах учитывались требования по обеспечению необходимых условий для сближения со станцией корабля «Союз ТМА-10» и шаттла «Атлантика», а также условий посадки спускаемого аппарата корабля «Союз ТМА-9» в более благоприятную для работы поисково-спасательной службы северную часть полигона да захода Солнца.

Маневр был реализован с помощью восьми двигателей причаливания и ориентации корабля «Прогресс М-58», которые были включены 16 марта в 05:47 ДМВ (02:47 UTC) и отработали 761.4 секунды. Величина выданного импульса составила 2.9 м/с. После его проведения средняя высота орбиты МКС увеличилась на 5 км и составила 337 км.

Таким образом, практически были удовлетворены условия американской стороны под дату старта шаттла в 20-х числах апреля (которая была очень сомнительной). Как по-

казали результаты прогнозирования движения станции, к началу мая средняя высота ее орбиты понизится на 7–8 км. Если бы мы сразу «целились» на старт шаттла в мае, то могли поднять станцию повыше. А так нам придется снова тратить топливо, чтобы поддерживать необходимую высоту рабочей орбиты.

По плану освободившийся после ухода «Прогресса М-58» стыковочный узел на агрегатном отсеке СМ «Звезда» должен был занять «Союз ТМА-10». Теперь же туда решили «перегнать» «Союз ТМА-9», который находился на стыковочном узле ФГБ «Заря». Перестыковка была выполнена в ночь с 29 на 30 марта: отделение «Союза ТМА-9» было произведено в 01:30:09 ДМВ, максимальное удаление от станции составило 35 м, касание состоялось в 01:54:40. Управлял «Союзом» его командир Михаил Тюрин.

В результате мы получили такую конфигурацию станции, что корабль «Союз ТМА-10» сразу может идти на свой штатный причал на ФГБ «Заря», и никаких перестыковок ему уже не потребуется. А после ухода «Союза ТМА-9» с агрегатного отсека «Звезды» снимается запрет на работу расположенных там корректирующих двигателей КД1 и КД2.

В случае необходимости можно будет подкорректировать орбиту станции, в том числе и понизить ее, если этого потребуют обстоятельства. Таким образом, выдерживаются все необходимые условия стыковки с шаттлом. И после завершения пересменки на орбите, то есть после 20 апреля, станция будет готова его принять...

P.S. Казалось бы, наконец все было увязано и согласовано. Однако 11 апреля после рассмотрения специалистами NASA хода ремонтных работ по внешнему топливному баку «Атлантика» выяснилось, что успеть к старту в майское окно не представляется возможным. Значит, снова будем перепланировать программу и решать, что делать с орбитой станции.

Надо заметить, что полет МКС в принципе не может проходить точно по плану, разработанному на всю экспедицию. Слишком много факторов влияет на полет, и этот план приходится постоянно корректировать, выбирая оптимальные варианты, удовлетворяющие всех партнеров. И эта задача еще более усложнится, когда в составе станции появятся новые модули – европейский и японский.

Станция ЕКА в Новой Зеландии

Сообщение ЕКА

29 марта генеральный директор ЕКА Жан-Жак Дордэн и посол Новой Зеландии в Париже Сара Деннис подписали соглашение об установке на территории Новой Зеландии транспортируемой телеметрической станции для сопровождения запуска грузового корабля ATV Jules Verne на РН Ariane 5ES осенью 2007 г.

Корабль должен быть выведен на круговую орбиту наклонением 51.6° и высотой 260 км. Носитель Ariane 5ES скомплектован из ускорителей и первой ступени от РН Ariane 5ECA, второй ступени с двигателем многократного включения на долгохранимом топливе и усиленного отсека оборудования, способного нести нагрузки от ATV.

Выбранная циклограмма выведения с тремя включениями ЖРД второй ступени позволяет добиться максимальных характеристик носителя при запуске на заданную орбиту. Первое включение производится

сразу после окончания работы двигателя Vulcain 2 первой ступени, второе – через 45 мин в апогее переходной орбиты. После этого производится отделение ATV и третье включение ЖРД второй ступени с целью сведения ее с орбиты. Для контроля этих последних операций и потребовалась дополнительная станция в Южном полушарии, в Австралии или Новой Зеландии.

В марте 2004 г. рекогносцировочная группа посетила Новую Зеландию, и в результате было подобрано место в районе Аваруа (Awarua) вблизи города Инверкаргилл на Южном острове. Подготовительные работы (подготовка дороги, ограждение, подведение электропитания и связи, заливка бетонной площадки) начались в январе 2007 г., а приемка объекта запланирована на середину мая.

Юридически станцию в Инверкаргилле арендует Национальный центр космических исследований Франции (CNES), который возложил ее снабжение и управление ею на южноафриканский ракетный полигон Оверберг.

Сокращенный перевод П.Павельцева

Новости МКС



В.Мохов.

«Новости космонавтики»

На МКС будет «Гармония»

15 марта NASA официально объявило имя узлового модуля Node 2, который готовится к запуску и вводу в состав МКС. Оно было выбрано в ходе общенационального конкурса школьников, в котором приняли участие более 2200 учащихся из 32 штатов. Претенденты должны были не только предложить название для модуля, но и написать сочинение, в котором бы оно объяснялось, и изготовить масштабную модель космической станции. Комиссия NASA выбрала имя Harmony («Гармония»), которое предложили шесть разных классов, поскольку оно «символизирует дух международного сотрудничества... а также особую роль этого модуля в соединении модулей стран-партнеров». Ранее имена собственных получили три американских модуля станции (Unity, Destiny и Quest) и два российских («Заря» и «Звезда»).

«Этот модуль позволит соединить вместе все части станции, сделанные нашими иностранными партнерами, – заявил заместитель администратора NASA Уильям Герстенмайер (William Gerstenmaier). – Действительно замечательно, что дети признали необходимость гармонии для космического сотрудничества».

Название понравилось и астронавтам экипажа STS-120, который доставит модуль на орбиту. Запуск Harmony сейчас планируется на 7 сентября 2007 г. с помощью «Атлантиса» (ISS-10A). Модуль будет пристыкован к Лабораторному модулю Destiny. К его боковым стыковочным узлам позже будут добавлены европейский модуль Columbus и японский Kibo.

По информации NASA

Старт Jules Verne опять отложен

22 марта ЕКА официально сообщило об очередном переносе сроков запуска автоматического грузового корабля ATV Jules Verne. Пуск был намечен на 25 июля 2007 г. Теперь

▼ Пегги Уитсон и Юрий Маленченко на тренировках по ATV в Центре подготовки в Кёльне



ЕКА планирует его не ранее сентября 2007 г., хотя более реальной датой считается ноябрь. Во всяком случае, именно вторую дату подтвердил в тот же день журналистам начальник Управления пилотируемых программ Роскосмоса Алексей Краснов. «Запуск сдвигается на ноябрь из-за нерешенности ряда технических внутрипрограммных вопросов, – сказал А.Б.Краснов. – Но ноябрь у нас – густой по запускам, поэтому получится ли запустить ATV к МКС в это время – пока неизвестно. Надеюсь, что все вопросы с ATV будут решены в ближайшее время».

Причиной переноса запуска Jules Verne стали задержки с испытаниями в Европейском центре космических исследований и технологии ESTEC, расположенном в г. Нордвейк (Нидерланды). Так, акустические испытания, необходимые для того, чтобы подтвердить способность ATV переносить весь спектр колебаний, вызываемых сильными шумовыми нагрузками при запуске корабля на PH Ariane 5, первоначально планировалось завершить весной 2006 г. В реальности испытания на большом акустическом стенде LEAF (Large European Acoustic Facility) закончились лишь 3 июля. Термовакuumные испытания Jules Verne в ESTEC также прошли с серьезной задержкой. По заявлению ЕКА, испытания завершились «за неделю до Рождества», а их задержка была связана с неправильным расчетом времени, необходимого для разработки процедуры испытаний.

Кроме того, с отставанием от графика с декабря 2006 г. по март 2007 г. в РКК «Энергия» прошла комплексная отработка бортового программного обеспечения (БПО) ATV и его совместимости с системами российского сегмента МКС. Целью отработки было проверить летную версию используемого на ATV программного обеспечения, его работу с российским оборудованием на этапах сближения, стыковки с МКС, совместного полета, коррекций ее орбиты. В испытаниях использовались имитаторы установленных на борту Служебного модуля «Звезда» систем связи и навигации. По сообщению ЕКА, тестирования БПО ATV в «Энергии» задержались из-за проблем в работе GPS-аппаратуры российского сегмента. После модернизации программного обеспечения в марте эти испытания успешно завершились.

Параллельно был проведен ряд других ключевых проверок ATV. В ноябре 2006 г. завершились испытания оборудования ATV для заключительного этапа сближения и стыковки с МКС. На специальном стенде* объекта Bassin d'essai des Carenes в г. Валь-де-Рей (Нормандия, Франция) прошли испытания датчиков параметров сближения (видеометры VDM и телегониометры TGM) и программного обеспечения корабля. Стенд обладает подвижным краном, на котором крепился

стыковочный узел ATV, и полноразмерным макетом кормы модуля «Звезда». Стенд позволил симитировать сближение ATV с МКС с дальности 250 м и до момента касания.

Испытания продолжаются и сейчас. В апреле–мае в КИС РКК «Энергия» пройдут испытания на механическую совместимость стыковочных агрегатов ATV и СМ «Звезда». В испытаниях будет задействован полноразмерный макет СМ. Намечено проверить не только правильность работы механизма стыковки, но и системы дозаправки компонентами топлива.

С конца марта экипаж 16-й экспедиции – Юрий Маленченко и Пегги Уитсон – приступил к тренировкам в Европейском центре астронавтов в Кёльне (Германия). Они отрабатывали свои действия при подходе и стыковке ATV к МКС. Экипаж станции будет отслеживать 14 параметров сближения, но не будет обладать возможностью дистанционного управления кораблем, кроме выдачи команды увода ATV при нештатной ситуации.

Отправка корабля Jules Verne в Гвианский космический центр в Куру (Французская Гвиана) планируется на лето 2007 г. Работа по подготовке ATV к старту на космодроме рассчитана на 4 месяца.

Запуск корабля возможен не ранее сентября. Однако эта дата зависит от ряда условий. Прежде всего, это баллистические ограничения по освещенности солнцем. Корабль должен подходить к МКС сзади по направлению полета станции. При этом солнце не должно давать засветку в оптические датчики VDM и TGM для определения положения относительно МКС и скорости сближения. Одновременно солнце должно обеспечить достаточное освещение солнечных батарей станции, устанавливаемых перед началом сближения с ATV ребром к приближающемуся кораблю, – для сокращения их загрязнения и снижения нагрузок на их конструкцию при касании.

Этим условиям отвечают стартовые окна только в сентябре и ноябре 2007 г. Однако сейчас на 7 сентября и 27 ноября запланированы запуски шаттлов по программам соответственно STS-120 и STS-122, а на 28 сентября – резервный «спасательный» полет шаттла в случае нештатной ситуации в миссии STS-120. Не исключено, что могут измениться и сроки запусков к МКС грузовых кораблей «Прогресс М-61» (пока планируется на 16 августа) и «Прогресс М-62» (12 декабря). Эти приоритетные полеты сильно сужают длительность стартовых окон первого ATV в сентябре и ноябре.

Однако ЕКА надеется отправить Jules Verne в полет все-таки в 2007 г. Всего же агентство планирует запустить для снабжения МКС пять кораблей ATV: второй в 2009 г. и затем ежегодно по одному в 2011–2013 гг. Не исключено, что если эксплуатация станции будет продолжаться и после 2015 г., количество «грузовиков» ATV может быть увеличено, либо начнутся запуски модернизированных кораблей (HK №4, 2007).

По информации ЕКА и РКК «Энергия»

* Стенд принадлежит французскому агентству по закупке вооружений DGA (Delegation Generale pour l'Armement).

1 марта закончился смотр системных требований (System Requirements Review SRR) по проекту нового пилотируемого космического корабля Orion, разрабатываемого компанией Lockheed Martin по заказу NASA в рамках программы Constellation – лунной инициативы президента Дж. Буша. Обсуждались более 1700 вопросов по всем деталям характеристик корабля, его разработки и сертификации. Установлен базовый набор требований к кораблю Orion, который послужит основой для дальнейших этапов проектирования, изготовления, отработки и безопасной эксплуатации корабля.

Защите системных требований по кораблю предшествовала аналогичная процедура по программе Constellation в целом, включая носители Ares I и Ares V и корабль Orion. О ее завершении космическое ведомство США объявило 16 ноября 2006 г. Подготовка к защите системных требований по Constellation продолжалась 12 месяцев, а результатом ее является «более сфокусированный подход к программе и уточненный системный проект».

В январе 2007 г. состоялся смотр системных требований по носителю Ares I (НК №3, 2007). Установлено, что стартовая масса «Ориона» при осуществлении лунных экспедиций будет свыше 61000 фунтов (27700 кг) и что Ares I сможет вывести на орбиту корабль с полным запасом топлива, расходных материалов и с максимальным экипажем, имея 15-процентный запас по характеристикам. В ближайшее время планируются защиты по проектам наземного обеспечения пуска, управления полетом и внекорабельной деятельности. Последующие этапы разработки (и их защиты) позволят выполнить проектирование, отработку, изготовление, испытания и эксплуатацию РН и КК по программе Constellation.

В последний раз системные требования по пилотируемой системе утверждались в США в октябре 1972 г. – это были требования к системе Space Shuttle.

Что же касается системного проекта лунной архитектуры, то есть оборудования, связанного с исследованием Луны и научной деятельностью на ее поверхности, то его защита ожидается весной 2009 г.

...А сроки плывут

15 марта, выступая последовательно в двух комитетах Палаты представителей и Сената, администратор NASA Майкл Гриффин впервые признал невозможность выполнения задачи, поставленной президентом Бушем в январе 2004 г., – ввести в строй новый корабль не позднее 2014 г. Гриффин сообщил, что из-за непредвиденных дополнительных расходов по программам Space Shuttle и МКС и сокращения бюджета NASA на текущий 2007 ф.г. (НК №4, 2007), которое привело к потере 577 млн \$ из бюджета программы Constellation, первый пуск РН Ares I с пилотируемым кораблем Orion может состояться не в сентябре 2014 г., как планировалось, а в марте 2015 г.

Это означает, что разрыв между последним полетом шаттла и первым запуском «Ориона» составляет уже 4.5 года. И если создание нового корабля будет отклады-

И.Лисов
«Новости космонавтики»

Лунная программа обретает форму...

ваться и дальше, заявил Гриффин законодателям, «многие будут воспринимать нас как народ, отказывающийся от своего лидерства в пилотируемой космонавтике в тот момент, когда Россия и Китай обладают такими возможностями, а Индия их создает».

«И если NASA завтра исчезнет, – продолжил Гриффин, – если мы никогда больше не запустим человека в космос, не запустим новый «Хаббл», не пошлем ни одного аппарата на другую планету, то это будет огромным горем для большинства американцев. Мы почувствуем... что лучшие дни нашей страны позади, что будущее будет мрачнее, чем прошлое, и что мы позволили потерять что-то важное для нашего народа... Мы будем чувствовать, что отказались от решения великих задач, сложных задач, о которых столь выразительно говорил президент Кеннеди».

Если же Конгресс не согласится с отсрочкой первого полета «Ориона», то для того, чтобы наверстать упущенное, потребуются не только полное выделение денег, запрошенных на 2008 ф.г., но и 750 млн \$ дополнительно: примерно 350 млн в бюджете 2009 ф.г. и 400 млн в 2010 ф.г.

Гриффин также признал, что из-за недостатка средств в бюджете будущих лет NASA не планирует более создания автоматических лунных аппаратов, за исключением системы LRO/LCROSS, которая будет запущена в конце 2008 г.

Шаттл – ошибка.

Ревизия истории продолжается

В эти же дни в материале, подготовленном для сетевой версии журнала Aviation Week & Space Technology, руководитель NASA говорил и о более далеких перспективах. Гриффин напомнил, что в постоянных ценах бюджет агентства со времен «Аполлона» был почти постоянным и в среднем составлял 14.2 млрд \$ в долларах 2000 года, при этом максимума он достиг на рубеже 1980-х и 1990-х. При этом сумма расходов агентства

за каждые последующие 10 лет была близка к сумме, израсходованной в 1959–1968 гг. на программу Apollo.

Что было бы, если бы не принятое в 1972 г. решение о создании шаттла и прекращении эксплуатации ракет Saturn и кораблей Apollo? Даже в самое тяжелое время, в 1974–1988 гг., бюджет NASA составлял в среднем 10.5 млрд \$, из которых 60% шло на пилотируемую программу. А имея 6.3 млрд \$ в год, США могли бы выполнять по шесть пилотируемых полетов: четыре на орбитальной станции класса Skylab и два на Луну. «Полагаю, это было бы лучшей стратегической альтернативой, чем тот выбор, который был сделан в реальности почти 40 лет назад».

И еще одно отметил Гриффин: при стабильном уровне финансирования США вполне способны каждые 15 лет осуществлять одну программу класса Apollo – то есть три или даже четыре таких предприятия за следующие 50 лет. Неожиданный вывод, не правда ли? И если первым из них по необходимости должно стать возвращение на Луну, то вторым – марсианская экспедиция, которая может быть осуществлена примерно в 2037 г.

19 марта NASA объявило, что интегрированные испытания корабля Orion (термовакuumные, акустические, вибрационные и на электромагнитную совместимость) будут проводиться в Исследовательском центре имени Гленна на испытательной станции Плам-Брук (Plum-Brook) в г. Сандаски, штат Огайо. Испытаниям будет подвергаться головной блок в целом: система аварийного спасения, командный модуль, служебный модуль и адаптер.

На подготовку таких испытаний в 2007–2011 гг. будет выделено 63 млн \$. В частности, на станции Плам-Брук будут построены новая акустическая камера и вибростенд, а крупнейшая в мире термобарокамера (30.5 м в диаметре и 37.2 м в высоту) будет дооборудована средствами для испытаний на электромагнитную совместимость.

Полетят ли китайцы на Луну?

П.Павельцев.
«Новости космонавтики»

15 марта, выступая в комитете по науке и технике Палаты представителей, администратор NASA Майкл Гриффин заявил, что следующими людьми на Луне могут оказаться китайские космонавты. «Если они захотят осуществить лунную экспедицию, они сделают это, – сказал руководитель NASA. – И они могут достичь Луны раньше, чем мы вернемся туда».

В официальной стенограмме выступления Гриффина этих слов нет – по-видимому, это были уже ответы на вопросы конгрессменов. Но, судя по материалу, опубликованному газетой Washington Post, руководитель NASA сказал, что, исходя из современного состояния китайской космической программы и ее ожидаемого развития, Китай может осуществить пилотируемую экспедицию на Луну через 10 лет. Соединенные Штаты, в свою очередь, смогут вернуться на Луну лишь в 2019 г., если сохранятся сегодняшние тенденции финансирования перспективных программ NASA. Гриффин также сказал, что в китайской космической программе сегодня трудятся около 200000 человек, в то время как на NASA работает лишь около 75000.

Реалии

Это выступление Гриффина отражает ситуацию достаточно точно, хотя его оценка сроков возможной китайской лунной экспедиции представляется чересчур оптимистичной. Вопреки сложившемуся в общественном мнении стереотипу, в КНР на государственном уровне никогда не объявлялось решение об осуществлении лунной экспедиции. Те же решения, что объявлены и проводятся в жизнь, заявленные сроки их реализации и возможности, которыми наш великий восточный сосед в результате будет обладать, отодвигают возможную высадку китайских космонавтов на Луну по крайней мере за рубеж 2022 г.

«Рано или поздно величественный красный пятизвездный флаг Китая будет установлен на Луне, – говорится в номере «Жэньминь жибао» за 7 февраля, – и недалек тот день, когда мечта китайского народа сбудется». Но пока это не более чем лозунг, а реальность такова.

6 марта в связи с проведением ежегодной сессии Всекитайского комитета Народного политического консультативного совета Китая очередные комментарии по национальной лунной программе дали Луань Эньцзе (Luan Enjie), который в прошлом возглавлял Китайскую национальную космическую администрацию, а ныне является руководителем проекта АМС «Чанъэ» и всей программы беспилотного исследования Луны в КНР, и Хуан Чуньпин (Huang Chunpin), главный конструктор РН «Чанчжэн-2F» для национальной пилотируемой программы «Шэньчжоу».

Хуан Чуньпин сказал, что Китай «обладает технической возможностью» осуществить пилотируемую экспедицию на Луну через 15 лет при наличии адекватного финансирования и при отсутствии задержек в реализации проекта. «Цель высадки космонавтов на Луну определенно может быть достигнута в течение 15 лет, – сказал он, – хотя могут возникнуть неожиданные трудности».

В свою очередь Луань Эньцзе заявил, что наиболее сложной проблемой в организации такого полета является отсутствие сверхтяжелого носителя со стартовой тягой 3000–4000 тонн, и предложил «как можно раньше приступить к разработке особо мощной ракеты-носителя». Пока Китай располагает лишь носителями со стартовой тягой порядка 600 тонн (при этом – заметим в скобках – тяга одной камеры ЖРД не превышает 75 тс). И хотя теоретически можно себе представить лунную экспедицию по многупусковой схеме и с носителями такой размерности, надежность подобного комплекса была бы невелика.

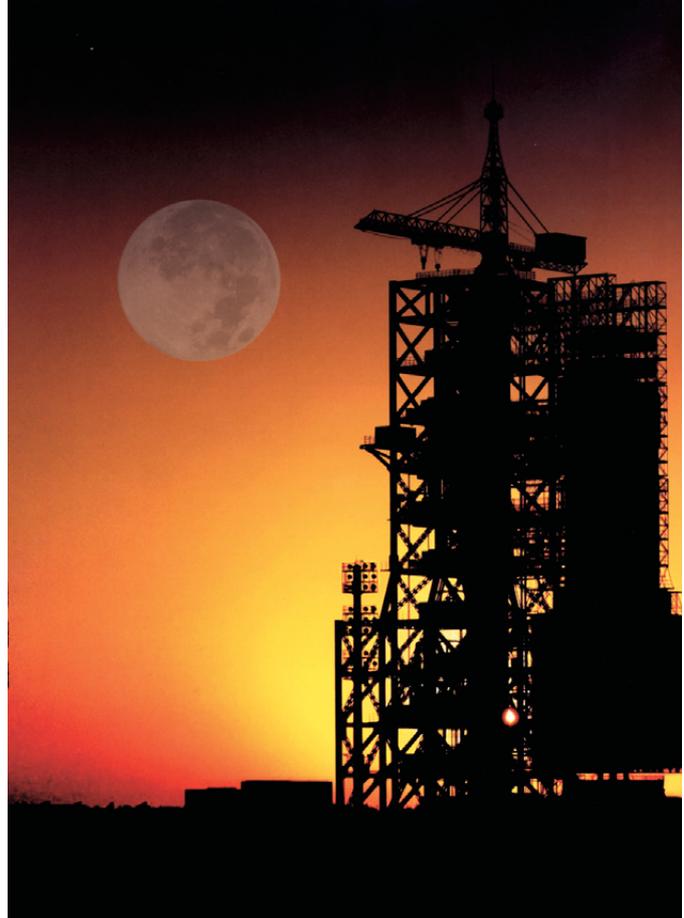
Сейчас же Китай решает задачу предыдущего этапа – создание нового семейства носителей «Чанчжэн-5» на неядовитых компонентах топлива (кислород/керосин и кислород/водород; НК №10, 2006) с новыми двигателями YF-100 тягой 120 тс и YF-77 тягой 50 тс. В Белой книге «Космическая деятельность Китая в 2006 году» (НК №12, 2006) эта работа была названа первой в числе задач космической программы на 11-ю пятилетку (2006–2010 гг.).

Как сообщил 6 марта Хуан Чуньпин, РН нового поколения, предназначенная для запуска космической станции, будет создана в течение 7–8 лет. Новый носитель будет иметь грузоподъемность 25 тонн* (против 9 тонн у существующих изделий) и будет оснащен 120-тонными двигателями. Проектирование ЖРД нового поколения уже закончено, и первое успешное огневое испытание состоялось в середине 2006 г. Как подтвердил Луань Эньцзе, разработка самой ракеты началась в 2006 г.

По словам Хуан Чуньпина, Китай отстает от США и России в области ракетной техники на 15 лет. «Однако при надлежащих усилиях мы можем сравняться с США и Россией в этой области через 15 лет», – заявил он.

Таким образом, в настоящее время КНР еще не может вести разработку сверхтяжелого носителя и мощных ЖРД для него, а потому серьезное планирование лунных экспедиций под китайским флагом невозможно.

* Речь идет о наиболее грузоподъемном варианте РН семейства «Чанчжэн-5».

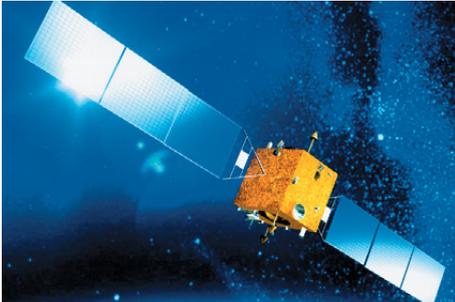


Программа на 11-ю пятилетку

9 марта пресс-служба Комитета оборонной науки, техники и оборонной промышленности (КОНТОП) – государственного органа управления космической отраслью Китая – опубликовала сообщение о том, что 12 февраля был принят План космических исследований на 11-ю пятилетку, являющийся частью долгосрочной 15-летней космической программы. В соответствии с этим документом, в 2006–2010 гг. КНР будет решать шесть основных задач:

- 1 Выполнение долгосрочной программы работ по пилотируемым космическим полетам и по проекту исследования Луны;
- 2 Создание и запуск в 2010 г. космического телескопа жестких рентгеновских лучей НХМТ (НК №2, 2007) для исследований в области физики черных дыр и подобных объектов, который станет первым проектом КНР в области космической астрономии;
- 3 Запуск в 2009 г. возвращаемого КА «Шицзянь-10» для исследований в условиях микрогравитации в области технологии, физики и космической биологии;
- 4 Полномасштабное использование преимуществ международного сотрудничества, включая участие в китайско-российском проекте исследования Марса «Фобос-Грунт», в проекте Всемирной космической обсерватории WSO-UV («Спектр-УФ») и в китайско-французском проекте микроспутника для исследования солнечных вспышек SMESE (Small Explorer for Solar Eruptions);
- 5 Углубленные исследования и разработки по проекту солнечного телескопа и предварительные исследования по проекту «Куафу» для изучения солнечно-земных связей;

Освоение технологий глобальной навигации, дистанционного зондирования из космоса и космической связи – это три важнейших направления научных исследований в области космических технологий Китая на ближайшие 20 лет, заявил 1 марта в интервью Синьхуа представитель Института научно-технической политики и управления Академии наук Китая Му Жунпин. К такому выводу сотрудники института пришли на основе анализа итогов проведенных исследований.



Спутник «Чанъэ»

Первый этап лунной программы приближается к реализации, хотя и с некоторой задержкой. 6 марта агентство Синьхуа сообщило со ссылкой на руководителя проекта «Чанъэ» Луаня Эньцзе (Luan Enjie), что сборка первой китайской АМС завершена, а ракета-носитель «Чанчжэн-3А» находится на испытаниях. Спутник «Чанъэ-1» предназначен для дистанционного зондирования поверхности Луны, включая трехмерную съемку поверхности, картирование «14 полезных элементов», изучение Луны в микроволновом диапазоне и оценку толщины слоя лунного реголита.

в котором под эгидой Шанхайского управления космической промышленности участвуют Шанхайский университет Цзяотун, Харбинский технологический институт, Шэньянский научно-исследовательский институт автоматизации, Институт оборонной науки и техники и нескольких десятков научных структур и предприятий Китая. Действующая модель MR-2 (высота 1.5 м, длина 1.2 м, ширина 0.8 м, масса 200 кг) может перемещаться со скоростью 100 м/ч, преодолевать барьеры высотой до 25 см и склоны крутизной до 30°. Шестиколесный ровер (рис. 2) может делать стереоснимки поверхности Луны, передавать телевизионную «картинку», самостоятельно оценивать проходимость маршрута и уклоняться от препятствий, копать грунт и анализировать образцы. Помимо солнечных батарей, луноход предполагается оснастить ядерным источником питания, который позволит ему пережить лунную ночь.



▲ Рис. 1. Лунный ровер разработки CAST



▲ Рис. 2. «Шанхайский» ровер

6 Научно-исследовательские работы и создание необходимых технологий для космических научных проектов.

Таким образом, собственными силами Китай будет осуществлять пилотируемую программу и три научных проекта – исследование Луны, телескоп НХМТ и спутник для технологических и биологических исследований «Шицзянь-10».

В сообщении КОНТОП далее говорится, что в пилотируемой программе предусмотрено осуществление выхода в открытый космос и стыковки космических аппаратов, а также начало разработки долговременной орбитальной лаборатории.

Третий пилотируемый полет на корабле «Шэньчжоу-7» запланирован на 2008 год, и в его ходе один из трех членов экипажа выйдет в открытый космос; правда, никаких экспериментов или ремонтных работ за бортом корабля не предполагается. Как заявил 5 марта в интервью газете Beijing Times Ци Фажэнь (Qi Fajen), который был главным конструктором корабля «Шэньчжоу-5» и консультирует разработку последующих кораблей, разработку скафандра для выхода в открытый космос завершена, однако его еще нужно испытать. Предусмотрены также полеты кораблей «Шэньчжоу-8», -9 и -10, причем «интервалы между запусками будут короче». Отвечая на вопрос о женщинах-космонавтах, Ци Фажэнь сказал, что пока полет женщины не планируется.

Лунная программа, согласно сообщению КОНТОП, включает запуск спутника Луны в 2007 г., мягкую посадку на поверхность Луны и ее исследование с помощью лунохода примерно в 2012 г., а также автоматическую доставку на Землю лунного грунта около 2017 г.

Луань Эньцзе, который до назначения руководителем «Чанъэ» возглавлял Китайскую национальную космическую администрацию, напомнил, что НИОКР по этому проекту начались всего три года назад и что это время более 10000 специалистов «с нуля» разработали не только саму АМС, но и различные вспомогательные системы.

17 марта газета «Жэньминь жибао» сообщила со ссылкой на руководителя КОНТОП Чжан Юньчуаня (Zhang Yunchuan), что запуск «Чанъэ-1» планируется на сентябрь 2007 г. Ранее официально сообщалось, что «Чанъэ-1» должна стартовать в апреле 2007 г.; таким образом, старт первой китайской АМС отложен примерно на пять месяцев.

Луноход

Проект китайского лунного ровера пока не выбран: идет конкурс, в котором, по сообщению Синьхуа от 3 февраля, участвуют аж 13 (!) разработчиков. Некоторые из проектов уже были представлены общественности. Так, на Чжухайском авиасалоне в октябре 2006 г. демонстрировалась модель лунохода, разрабатываемого Китайской исследовательской академией космических технологий CAST в кооперации с другими фирмами (рис. 1). Эту разработку представлял директор космического отделения Китайской корпорации космической науки и техники Сунь Вэйган (Sun Weigang), причем в порядке пропаганды и популяризации проекта участникам выставки разрешили даже поуправлять ею.

А 31 марта на 3-м китайско-британском семинаре по космической науке и технике в Шанхае был представлен другой проект,



ISRO получило деньги на пилотируемую программу

И.Афанасьев.

«Новости космонавтики»

16 марта нижняя палата парламента Индии приняла бюджет страны на очередной финансовый год, который начинается 1 апреля 2007 г. и заканчивается 31 марта 2008 г. Министерство космоса получило 38.58 млрд рупий (875.2 млн \$ по курсу на 28 февраля – дату внесения проекта бюджета). Это на 28.7% больше суммы, выделенной на заканчивающийся 2006–2007 ф.г. – она составляет 29.97 млрд рупий (679.9 млн \$).

В новом бюджете впервые выделены средства на программу пилотируемых полетов: руководство страны целевым образом санкционировало на первоочередные исследовательские работы и развитие критических технологий и научно-производственной базы 500 млн рупий (11.3 млн \$).

О плане пилотируемых космических полетов было официально объявлено 7 ноября 2006 г. в Бангалоре (НК №1, 2007, с.25). Источники в руководстве ISRO сообщают, что пилотируемый полет, вероятно, состоится до 2015 г. «Это будет шагом в направлении будущих планов ISRO отправить человека к планетам, например к Луне и Марсу», – говорит директор проекта первой индийской АМС Chandrayaan-1 Милсвами Аннадураи (Mylswamy Annadurai). Разумеется, никакого реального плана пилотируемой экспедиции на Луну у ISRO пока нет.

Программа создания индийского пилотируемого корабля оценивается примерно в 100 млрд рупий (2.27 млрд \$), которые потребуются в течение восьми лет. Эти деньги пойдут на создание новых технологий и под-

Согласно предварительной информации ISRO, пилотируемый космический корабль будет представлять собой трехтонную капсулу с экипажем из двух «гаганавтов». Вывести капсулу на орбиту высотой 300–400 км должна ракета GSLV Mk II, стартующая из Космического центра имени Сатиша Дхавана (Шрихарикота). По мнению специалистов агентства, энергетика этой РН, оснащенной индийской криогенной третьей ступенью, достаточна для выполнения миссии.

Как сказал Б.Н.Суреш (B.N. Suresh), директор Космического центра имени Викрама Сарабхаи в Тируванантхпураме (Тривандруме), «мы провели детальный анализ реализуемости проекта доставки людей на орбиту и обеспечения их безопасного возвращения, используя существующие носители. Мы полагаем, что, используя GSLV Mk II, можно выполнить эту миссию, но для этого надо разработать множество... новых технологий. Это побуждает нашу молодежь к решению сложных задач и дает нам надежду, что мы сможем сделать это в 2014 г.»

Первый полет, возможно, будет одновитковым с приводнением капсулы экипажа в Бенгальском заливе. Работа над космическим кораблем в Тируванантхпураме уже началась. Телекомпания NDTV показала первые рисунки отсека экипажа и системы аварийного спасения. Ряд систем, таких как теплозащита, уже был успешно испытан во время эксперимента по возвращению с орбиты капсулы SRE (НК №3, 2007, с.54).

готовку космонавтов. ISRO планирует привлечь к выполнению пилотируемой программы Институт авиационно-космической медицины IAM (Institute of Aerospace Medicine), Национальную аэрокосмическую лабораторию NAL (National Aerospace Laboratories), Оборонную научно-исследовательскую лабораторию продуктов питания DFRL (Defence Food Research Laboratory) и медицинские исследовательские институты.

В полтора раза, с 1432.4 до 2179.5 млн рупий (32.5 и 49.4 млн \$ соответственно), увеличивается финансирование Центра разработки жидкостных ракетных двигательных установок LPSC. Часть средств пойдет на устройство новых стендов для огневых испытаний ракетных двигателей в Махендрагири (шт. Тамил-Наду). Впервые будет выделено 250 млн рупий (5.67 млн \$) на разработку кислородно-керосинового («полукриогенного») ЖРД большой тяги и основанной на нем ракетной ступени для перспективной РН. По замыслу ISRO, это должно существенно снизить затраты на космические пуски.

До сих пор Индия использовала в своих ракетах-носителях двигатели на твердом и/или долгохранимом топливе (за исключением криогенного кислородно-водородного КВД-1, поставляемого из России в составе блока 12КРБ). Очевидно, что планы пилотируемых полетов требуют принципиального улучшения энергетических возможностей средств выведения. Применение «полукриогенных» ЖРД способствует решению этой задачи, наряду с улучшением экологической безопасности.

120 млн рупий (2.72 млн \$) направляются на разработку более тяжелого – свыше 4 т – спутника связи. Существующие аппараты семейства Insat имеют массу от 2.5 до 3.0 т.

Впервые выделяются средства на два новых проекта в области наблюдения Земли. 300 млн рупий (6.81 млн \$) пойдет на геостационарный аппарат мониторинга стихийных бедствий GEO-HR с аппаратурой высокого разрешения и на малый океанографический спутник Altika Argos. По мнению источников в ISRO, «самое большое преимущество спутника ДЗЗ нового поколения GEO-HR в том, что он имеет высокую частоту обновления информации. Во время стихийного бедствия он сможет проводить постоянный мониторинг ситуации и предупреждать нас о самых мелких деталях».

Финансирование системы мониторинга стихийных бедствий увеличено почти втрое и составит 700 млн рупий (15.9 млн \$). Средства пойдут на разработку радара с синтезированием апертуры с обширными перспективами применения в области ДЗЗ и картографии. ISRO приобретет самолет для летных испытаний этого радиолокатора.

В научной части бюджета предусмотрены 400 млн рупий (9.07 млн \$) на создание спутника Astrosat для исследований в области астрономии и астрофизики высоких энергий, который должен быть запущен в 2008–2009 гг. на РН PSLV, и 960 млн рупий (21.8 млн \$) на АМС Chandrayaan-1. В планах индийских ученых – создание второй лунной станции Chandrayaan-2, а также АМС для исследования Марса с орбиты в 2014 г.



▼ Аэродинамические испытания модели ракеты GSLV Mk III. Носитель будет использоваться в пилотируемой программе Индии

Что касается планов создания Индией собственной спутниковой навигационной системы с орбитальной группировкой из трех геостационарных и четырех геосинхронных спутников, то в бюджет текущего года на нее была заложена значительная сумма (4400 млн рупий, т.е. 99.8 млн \$), которая, однако, осталась неизрасходованной, и на следующий год на нее запланировано лишь 1010 млн рупий (22.9 млн \$).

Наконец, 750 млн рупий (17.0 млн \$) выделено на учреждение учебного и исследовательского Индийского института космической науки и техники (Indian Institute of Space Science and Technology) в Тируванантхпураме с целью подготовки персонала для космической программы. Причина, как объясняет председатель ISRO Мадхаван Наир (G. Madhavan Nair), проста: агентству не хватает талантливых инженеров и исследователей, которые выбирают сектор информационных технологий с более высокими доходами. Предполагается, что институт начнет функционировать в 2007–2008 гг. и сразу же примет 200 студентов. ISRO требуется примерно 300 новых сотрудников ежегодно, и половину из них должен дать новый институт.

Ряд специалистов полагает, что «полукриогенный» двигатель может быть применен на первой ступени перспективного носителя, который придет на смену GSLV Mk III; последняя сейчас находится в процессе разработки. Возможно, что такой ЖРД найдет применение и в центральном блоке самой GSLV Mk III (что позволит на 1100–1700 кг увеличить массу ПГ, выводимого на геопереходную орбиту). Предположительно новая ступень получит название C150. Поскольку считается, что в перспективе ключевым «игроком» на рынке коммерческих запусков будет носитель с полезным грузом порядка 10–20 т, выводимым на геопереходную орбиту, основными элементами такой РН могут быть:

- 1 стартовый ускоритель многократного использования (находится в фазе предварительной разработки);
- 2 твердотопливный ускоритель S200 как часть GSLV Mk III (стадия подготовки к производству);
- 3 «полукриогенная» ступень (стадия ранних исследований);
- 4 полностью криогенная базовая верхняя ступень C25 как часть GSLV Mk III (стадия подготовки к производству).

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

Завершена подготовка экипажей МКС-15/ЭП-12

20 марта 2007 г. в РГНИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина завершилась подготовка двух международных экипажей по программе 15-й основной экспедиции (МКС-15) и 12-й экспедиции посещения (ЭП-12) МКС. Экипаж МКС-15/ЭП-12 стартует 7 апреля 2007 г. на корабле «Союз ТМА-10» (заводской №220).

Основной экипаж (позывной «Пульсар»):

Олег Котов – командир ТК и бортинженер МКС, космонавт РГНИИ ЦПК;
Федор Юрчихин – бортинженер ТК и командир МКС, летчик-космонавт РФ, космонавт РКК «Энергия»;
Чарлз Симоньи* – участник космического полета, гражданин США.

Дублирующий экипаж (позывной «Парус»):

Роман Романенко – командир ТК и МКС, космонавт РГНИИ ЦПК;
Михаил Корниенко – бортинженер ТК и МКС, космонавт РКК «Энергия».

Экипажи МКС-15 были сформированы в начале июня 2006 г. Изменений в составе экипажей за период подготовки не было.

На корабле «Союз ТМА-10» стартуют два российских члена 15-й основной экспедиции – командир и бортинженер МКС. На станции в состав МКС-15 в качестве третьего члена экипажа (второго бортинженера МКС) войдет астронавт NASA Сунита Уильямс. Она стартовала 9 декабря 2006 г. на «Дискавери» (STS-116) и в настоящее время работает на МКС в составе 14-й экспедиции. Предполагается, что в августе 2007 г. на шаттле (STS-118) на смену Суните Уильямс прилетит Клейтон Андерсон (дублер – Грегори Шамитофф) и останется на станции в качестве нового второго бортинженера экипажа МКС-15.

Третье место в «Союзе ТМА-10» займет пятый по счету космический турист – Чарлз Симоньи. 5 сентября 2006 г. он приступил к подготовке в ЦПК в качестве участника космического полета по программе ЭП-12 на МКС.

Подготовка экипажей МКС-15/ЭП-12 проводилась методом поочередных тренировоч-

Новости ЦПК имени Ю.А.Гагарина



Фото РГНИИ ЦПК

Новости ЦПК имени Ю.А.Гагарина

КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

ных сессий: в РГНИИ ЦПК – по российскому сегменту (РС) МКС и ТК «Союз ТМА» и в Космическом центре имени Джонсона (NASA) – по американскому сегменту (АС) МКС.

В ЦПК экипажи полностью выполнили программу тренировок на тренажерах ТК «Союз ТМА» (ТДК-7СТ №3), РС МКС и на центрифуге ТС-18. Космонавты отработали ручные режимы сближения, причаливания, стыковки и перестыковки ТК «Союз ТМА» (тренажер «Дон-Союз»), а также телеоператорные режимы управления (ТОРУ) ТКГ «Прогресс М» и ATV (хотя, как выяснилось, работать с ним не придется: запуск первого ATV отложен до ноября 2007 г.). Космонавты выполнили тренировки в скафандрах «Орлан-М» в гидролаборатории ЦПК по задачам внекорабельной деятельности (во время полета планируются два выхода в российских скафандрах), а также прошли подготовку по российской научной программе и выполнению нескольких экспериментов в интересах ЕКА.

В Центре Джонсона космонавты ознакомились с бортовыми системами АС МКС, отработали действия по ВКД в американских скафандрах (планируется один выход), а также по обеспечению стыковки и расстыковки шаттла. Во время полета экипажа МКС-15 планируются два старта шаттла: STS-117 и STS-118.

С конца февраля по 2 марта 2007 г. члены основного и дублирующего экипажей МКС-15/ЭП-12 прошли клинико-физиологическое обследование. 6 марта в ЦПК состо-

ялось заседание Главной медицинской комиссии (ГМК), которая признала годными к космическому полету четверых российских космонавтов (О.Котова, Ф.Юрчихина, Р.Романенко, М.Корниенко), а также Ч.Симоньи.

19 и 20 марта в ЦПК были проведены комплексные экзаменационные тренировки. 19 марта основной экипаж сдавал экзамен на тренажере РС МКС, а дублеры – на тренажере ТК «Союз ТМА». На следующий день команды поменялись тренажерами. Оба экипажа успешно сдали экзаменационные тренировки.

22 марта в ЦПК состоялось заседание Межведомственной комиссии (МВК), которая подытожила подготовку экипажей 15-й основной экспедиции и 12-й экспедиции посещения МКС. Рассмотрев документы, характеризующие результаты зачетов, экзаменов и комплексных экзаменационных тренировок, комиссия пришла к заключению, что оба экипажа полностью подготовлены к выполнению космического полета. МВК рекомендовала Государственной комиссии утвердить экипажи «Союза ТМА-10» в следующих составах: основной – Олег Котов, Федор Юрчихин, Чарлз Симоньи; дублирующий – Роман Романенко, Михаил Корниенко.

Южнокорейские кандидаты приступили к подготовке

На заседании ГМК 6 марта были также представлены южнокорейские кандидаты в космонавты: 30-летний научный сотрудник Ко Сан из Института перспективных технологий концерна Samsung и 28-летняя Ли Со Ён, работающая в Корейском институте перспективных научных исследований и технологий KAIST. Оба кандидата получили положительное заключение ГМК и на следующий день, 7 марта, приступили к подготовке в ЦПК.

* В Венгрии, откуда Чарлз родом, его фамилия Simonyi произносится Шимоньи с ударением на первом слоге. Но он уже много лет живет в США, где первую букву произносят как «с», и в дальнейшем мы будем использовать написание Симоньи.



Фото РГНИИ ЦПК

Фото И.Мариинка



▲ Дублирующий экипаж «Союза ТМА-10»: Роман Романенко и Михаил Корниенко

На заседании ГМК 6 марта 2007 г., кроме членов экипажей МКС-15/ЭП-12 и южнокорейских кандидатов, были представлены два российских космонавта: Александр Лазуткин и Константин Козеев. Рассмотрев результаты их недавнего медицинского обследования в ИМБП, члены ГМК пришли к заключению, что оба космонавта не годны по состоянию здоровья к спецтренировкам в ЦПК. Это решение ГМК направлено в Роскосмос. Вероятно, в ближайшее время Лазуткин и Козеев будут отчислены из отряда космонавтов РКК «Энергия».

В марте Ко Сан и Ли Со Ён в основном были заняты изучением русского языка (на годичный период их подготовки планируется 448 часов занятий по русскому языку). С апреля они начнут изучение устройства и бортовых систем корабля «Союз ТМА». В программу подготовки южнокорейских кандидатов в космонавты также включены морские тренировки (летом на Черном море) и зимнее «выживание» в подмосковном лесу. Кроме того, им запланированы две стажировки на базе Корейского аэрокосмического института KARI – в августе и декабре 2007 г., а в январе

2008 г. – недельная подготовка в Космическом центре имени Джонсона (NASA).

Предполагается, что в августе 2007 г. правительство Южной Кореи официально объявит основного кандидата на полет и дублера. Полет первого южнокорейского космонавта на МКС планируется на апрель 2008 г. Старт – на корабле «Союз ТМА-12» вместе с экипажем МКС-17 (С.Волков и О.Кононенко).

Изменение в составе дублирующего экипажа МКС-17

Как известно, в августе 2006 г. были сформированы экипажи МКС-17. В состав дублирующего экипажа МКС-17 были включены Сергей Крикалев и Максим Сураев. Вскоре Сураев начал подготовку в группе «МКС-17», а вот Крикалев по различным причинам к тренировкам в ЦПК так и не приступил. Более того, 5 февраля 2007 г. он был назначен вице-президентом РКК «Энергия» и сейчас активно работает в новой должности. В связи с этим было принято решение освободить его от подготовки в дублирующем экипаже МКС-17. Однако Крикалев остается активным космонавтом и надеется на включение в один из основных экипажей на МКС, стартующих в 2009 г.

Вместо Сергея Крикалева в дублирующий экипаж МКС-17 был включен Геннадий Падалка в качестве командира экспедиции и транспортного корабля (ТК). Максим Сураев будет готовиться как бортинженер МКС и ТК. Получив экипажное назначение, Геннадий Падалка 21 марта 2007 г. приступил к подготовке в группе «МКС-17».

Фото П.Шарова



П.Шаров. «Новости космонавтики»

30 марта, в канун Дня космонавтики, в клубе «Что? Где? Когда?» прошла первая телеигра весенней серии сезона-2007, в которой приняла участие международная команда нелетавших космонавтов.

В ее состав вошли космонавты-испытатели и космонавты-исследователи из отряда ЦПК имени Ю.А.Гагарина (подполковники

Анатолий Иванишин, Александр Самокутяев и Антон Шкаплеров), из ГНЦ ИМБП РАН (Сергей Рязанский), из отряда космонавтов Казахстана (Мухтар Аймаханов). Капитан команды – космонавт-испытатель Роскосмоса, генеральный директор ЗАО «Центр передачи технологий» Сергей Жуков.

Команда Жукова с успехом прошла отборочный тур из четырех игр («тренировка»), что позволило ей участвовать в весенних играх. И вот теперь команде представился шанс почувствовать себя настоящими

Игры разума

знатоками и «сразиться» с телезрителями в прямом эфире.

Как сказал капитан в самом начале игры, отвечая на вопрос ведущего, «игра для нас – это авантюра». Действительно, это был первый опыт участия космонавтов в подобных телевизионных проектах. Надо сказать, когда первый раз закрутился волчок на столе, чувствовалось, что ребята волнуются и стараются сконцентрироваться. Однако по мере того, как игра развивалась и рос азарт, космонавты стали чувствовать себя более раскованно и полагаться больше на ассоциативное мышление, чем на поиск «стандартных» вариантов ответа. Тем не менее телезрители одержали победу со счетом 6:3. Команда – новичок клуба играла достойно, сплоченно и интересно, чем вызвала участие у зрителей-болельщиков. Это хороший опыт, который надолго останется у ребят в памяти. Лучшим игроком был признан капитан команды Сергей Жуков.

Вопрос о дальнейшем участии космонавтов в играх клуба остается открытым, но желание есть, а надежда, как известно, умирает последней.

Федор Юрчихин: «Космос – это еще не то место, где можно отдохнуть»

А.Красильников.
«Новости космонавтики»

22 марта в Звездном городке прошла предстартовая пресс-конференция экипажа «Союза ТМА-10».

Касаая предстоящего полета, Чарлз Симоньи отметил: «На борту МКС я собираюсь провести эксперимент с произведенными в Венгрии дозиметрами «Пилле», а также взять пробы биологических микроорганизмов. У меня будет несколько каналов связи с Землей. Прежде всего, это IP-телефония для разговоров с семьей. Кроме того, есть возможность пользоваться электронной почтой. И, спасибо Роскосмосу, каждый день сеансы УКВ-связи для общения с группой поддержки».

Федор Юрчихин подробно остановился на программе МКС-15: «Впервые после долгого перерыва, с 5-й экспедиции, на МКС будут присутствовать два россиянина. У нас обширная программа различных научных исследований, в т.ч. по российской и европейской программам. Большая удача, что есть Олег Котов, который помимо авиационного образования имеет еще и высшее медицинское...»

В программе три выхода. Есть работа с канадской робототехникой, и Олег будет оператором на борту. Имеется операция по переносу гермоадаптера РМА-3 с одного стыковочного узла на другой, и впервые такая задача поручается экипажу станции».

Олег Котов рассказал: «Будет часть исследований, специально разработанная под длительный полет врача. Один из интересных экспериментов по биотехнологии – «Биоэммульсия» – ставит своей задачей выращивание протеина высокой чистоты и плотности, который в дальнейшем может быть использован в фармакологической промышленности для создания новых медикаментозных препаратов». Федор же добавил: «Олег будет брать у меня кровь из вены. А это достаточно сложно в условиях невесомости».

Командир МКС-15 Ф.Юрчихин поразмыслил о космическом туризме: «Это уже состо-

явшийся факт. Основы космического туризма были заложены еще на станции «Мир». Если его рассматривать просто как времяпрепровождение, то ответ отрицательный: космос – это еще не то место, где можно отдохнуть. У Симоньи огромная программа, связанная с фото- и видеоматериалами для общеобразовательных школ. Есть и собственный сайт, куда он будет сбрасывать всю информацию».

Готовы ли россияне выйти в открытый космос с туристом? «Да, после соответствующей его полномасштабной подготовки», – ответил Котов. Юрчихин согласился с напарником: «Просто взять, засунуть туриста в скафандр и вытащить его наружу – это не работа, а рекламная акция. Космос – серьезная вещь, и целая комиссия решает, готов человек к выходу или нет после многих часов тренировок».

Будущий пятый космический турист поделился впечатлениями от подготовки: «Еще до подписания контракта я прошел полное медицинское обследование в США. У меня уже был опыт полетов на невесомость и испытаний на перегрузки. Я всегда веду здоровый образ жизни, но стал больше плавать. Самыми сложными были проверка вестибулярного аппарата на вращающемся кресле и изучение русского языка. Никакой нервозности в отношении полета у меня нет, поскольку я хорошо освоил все системы, знаю их резервирование и уровень безопасности. Кроме того, с таким отличным экипажем я не за что не переживаю вообще...»

Работать вместе космонавтам нравится. «Рядом с Олегом спокойно. Он надежен и уверен в своих силах во всем, что делает. К каждой мелочи относится очень скрупулезно. Не будет просто дергать кнопки, а подготовится и выполнит это со знанием дела и вовремя», – поведал Федор. А Олег выразился так: «Самое главное – чувствовать себя комфортно со своим членом экипажа и быть с ним в дружеских, хороших отношениях... Мы отлично понимаем и поддерживаем друг друга. Мы – одна команда, наши семьи великолепно общаются между собой. За психологический климат в команде и эф-

фективность нашей работы у меня нет никаких опасений. Проблем не будет».

Юрчихин родился в Батуми, и в первый полет его провожали на космодроме представители госструктур Аджарии и школьные товарищи. «Родителей не выбирают, и так получилось, что одна из половин моего тела – греческая. Мама у меня – гречанка. Родители сейчас живут в Греции. Российские организации, отвечающие за связи с Грецией, очень хотели бы присутствовать на старте. Заявка от данных организаций находится в Роскосмосе. Я сам такие вопросы не решаю», – сообщил Федор.

Журналистов, как всегда, интересовало, что экипаж возьмет с собой. «У меня хороший запас по весу вещей, поэтому я захвачу книги и кое-какие свои бумаги, а в качестве амулета – одну из хранящихся в моем сейфе бумажных лент для советского компьютера «Урал-2», на котором я начинал программировать в 1964 году», – признался Симоньи.

У Федора будут фотографии близких, эмблема МАИ и посвященный полету МКС-15 вымпел РКК «Энергия», который будет протампован на борту и передан в музей предприятия. «Изображения родных и памятные вещи всегда приятны и помогут создать домашнюю атмосферу на станции, что очень немаловажно», – пояснил Олег.

В конце встречи спортивный комиссар Федерации космонавтики России Николай Бодин вручил Олегу Котову удостоверение космонавта (№124) Международной авиационной федерации FAI.

Назначен экипаж STS-124

С.Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

22 марта 2007 г. NASA объявило о назначении экипажа шаттла по программе STS-124. В графике сборки МКС этот полет имеет обозначение ISS-1J. Целью данной миссии является доставка на орбитальную станцию японского герметичного лабораторного модуля JEM-PM Kibo («Надежда») с японским манипулятором JEM RMS. STS-124 будет вторым полетом шаттла с целью выведения японских элементов МКС после миссии STS-123 (ISS-1J/A).

Экипаж STS-124 назначен в следующем составе: командир – капитан 2-го ранга ВМС Марк Келли (Mark Kelly), пилот – капитан 2-го ранга ВМС Кеннет Хэм (Kenneth Ham), специалисты полета – Карен Найберг (Karen Nyberg), полковник ВВС Рональд Гаран (Ronald Garan), полковник ВВС в резерве Майкл Фоссум (Michael Fossum), капитан 2-го ранга ВМС Стивен Боуэн (Stephen Bowen) и японский астронавт Акихико Хосиде (Akihiko Hoshide).

Для командира экипажа Марка Келли это будет третий космический полет. Ранее он летал пилотом STS-108 (2001) и STS-121 (2006). Майкл Фоссум отправится в космос во второй раз (свой первый полет он совершил в 2006 г. вместе с Марком Келли).

В экипаж STS-124 назначены сразу пять новичков, которые впервые отправятся на орбиту: Хэм – 1998 года набора; Найберг, Гаран, Боуэн – набора 2000 года и Хосиде – зачислен в отряд астронавтов JAXA в 1999 г.

Полет STS-124 планируется на апрель 2008 г. В ходе миссии астронавты Фоссум и Боуэн должны выполнить два выхода в открытый космос.

Таким образом, в настоящее время назначены и проходят подготовку семь экипажей шаттлов. Составы шести других экипажей были опубликованы в НК №3, 2007, с.37.



▲ Экипажи в музее ЦПК: Р.Романенко, М.Корниенко, О.Котов, Ф.Юрчихин и Ч.Симоньи

«Зоопарк» на «Атласе»: космический робот, суперкомпьютер и другие

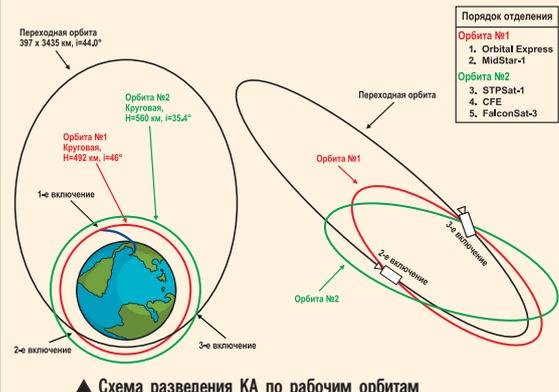
И.Лисов.
«Новости космонавтики»

8 марта в 22:10 EST (9 марта в 03:10 UTC) со стартового комплекса SLC-41 Станции ВВС США «Мыс Канаверал» боевым расчетом компании United Launch Alliance и 45-го космического крыла был произведен успешный пуск PH Atlas V номер AV013 в наиболее легком варианте 401 – без твердотопливных стартовых ускорителей, с обтекателем LPF диаметром 4.2 м и одним двигателем RL10-A-4-2 на ступени Centaur.

На заданные орбиты были выведены основной полезный груз Orbital Express, состоящий из двух КА NEXTSat и ASTRO и предназначенный для демонстрации автоматической дозаправки и ремонта спутника на орбите, а также четыре попутных малых аппарата STPSat-1, CFESat, MidSTAR-1 и FalconSat-3 военно-экспериментального и учебного назначения.

Расчетная циклограмма выведения	
Время, мин:сек	Событие
-00:02.7	Включение ЖРД РД-180 1-й ступени
+00:01.1	Старт
04:04.4	Выключение ЖРД 1-й ступени
04:10.4	Разделение ступеней
04:20.4	Первое включение ЖРД RL10-A-4-2 ступени Centaur
04:28.4	Сброс головного обтекателя
14:23.2	Выключение ЖРД ступени Centaur. Первая целевая орбита (46°, 492 км)
18:02.2	Отделение ПН Orbital Express
22:17.2	Отделение КА MidSTAR-1
33:07.0	Второе включение ЖРД ступени Centaur
34:29.2	Выключение ЖРД ступени Centaur. Переходная орбита (44°, 398x3436 км)
46:27.1	Третье включение ЖРД ступени Centaur
48:19.1	Выключение ЖРД ступени Centaur. Вторая целевая орбита (35.4°, 560 км)
56:07.1	Отделение КА STPSat-1
61:40.1	Отделение КА CFESat
65:38.1	Отделение КА FalconSat 3

Название	Номер	Обозначение	Параметры орбиты			
			i, °	Hp, км	Ha, км	P, мин
Orbital Express (ASTRO)	30772	2007-006A	46.03	491.8	495.3	94.416
Orbital Express (NEXTSat)	30774	2007-006C	-	-	-	-
MidSTAR 1	30773	2007-006B	46.03	491.8	498.2	94.451
STPSat 1	30775	2007-006D	35.44	554.2	560.5	95.690
CFESat	30777	2007-006F	35.43	556.4	560.9	95.714
FalconSat 3	30776	2007-006E	35.43	553.2	560.2	95.678
Ступень Centaur	30778	2007-006G	35.70	503.0	542.1	94.966



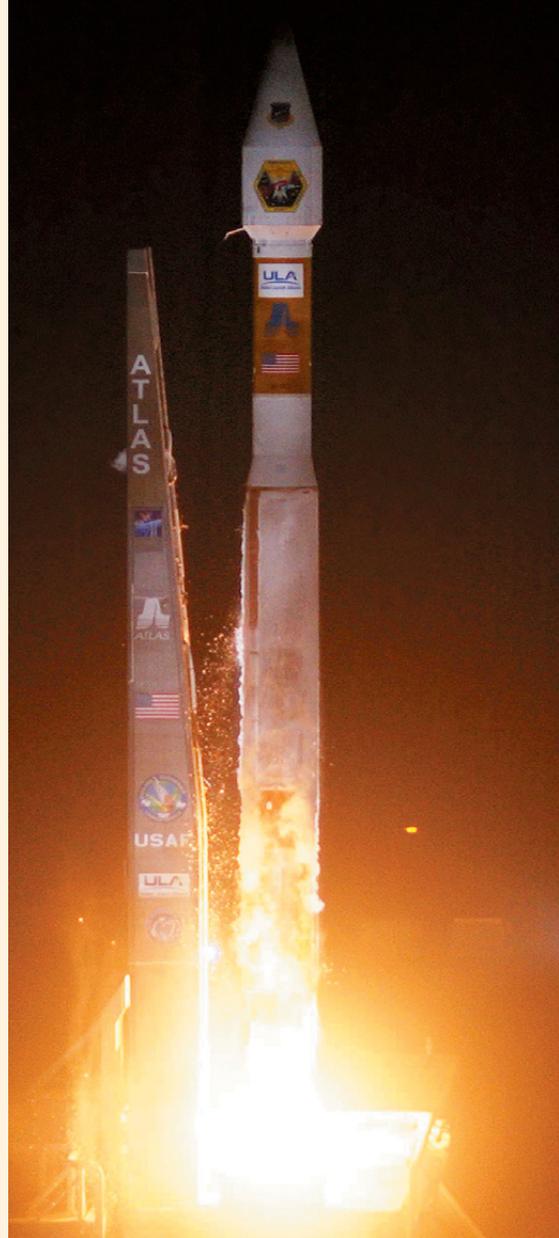
Заказчиком этого запуска были ВВС США, он имел обозначение STP-1 (Space Test Program 1) и намечался на сентябрь 2006 г. В середине сентября, когда в МИКе фирмы Astrotech в Тайтсвилле впервые состыковали спутники ASTRO и NEXTSat, старт уже планировался на 7 декабря, а затем был перенесен на 18 января из-за задержки с поставкой спутника STPSat-1. Потом потребовалось дополнительное время на подготовку эксперимента Orbital Express – и старт отложили до 22 февраля. Авария 30/31 января PH «Зенит-3SL» на морском комплексе Sea Launch (HK №3, 2007) повлекла еще один перенос: российский двигатель РД-180 первой ступени PH Atlas V по сути представляет собой «половинку» двигателя РД-171М аварийной ракеты, и требовалось время на анализ причин его отказа и выдачу положительного заключения о годности РД-180. 12 февраля было объявлено, что старт «Атласа» состоится 8 марта в период с 21:37 до 23:42 EST.

Подготовка прошла по плану, и 7 марта в 10:37 EST носитель на мобильной стартовой платформе был доставлен из VIF на стартовый комплекс. 8 марта за 12 минут до назначенного времени пуска была выявлена помеха радиосистеме аварийного подрыва ракеты, а на самом изделии – замечание к клапану кислорода на 1-й ступени. Из-за этого запуск несколько раз сдвигался и в итоге состоялся через 33 мин после начала стартового окна.

Спутники требовалось доставить на две разные околокруговые орбиты, наклонения которых различались на 10.6°. Поэтому было предусмотрено три включения двигателя RL10-A-4-2: одно – для выхода на первую целевую орбиту, второе и третье – для перехода с нее на вторую целевую орбиту. Переходный эллипс оказался весьма вытянутым, но ступень Centaur находилась на нем всего 12 минут и в апогей не поднималась.

Все указанные операции прошли по плану. На втором витке полета ступень произвела слив компонентов топлива и гидразина, в результате чего осталась на промежуточной орбите с наклонением 35.7°.

Номера и международные обозначения запущенных КА, присвоенные им Стратегическим командованием США, и параметры орбит объектов приведены в таблице. Высоты даны над сферой радиусом 6378.14 км. Хотя две части комплекса Orbital Express до середины апреля не разделялись, им были сразу присвоены разные номера и на них выдавались отдельные наборы элементов.



«Орбитальный экспресс» от DARPA

Задача проекта Orbital Express состоит в подтверждении технической возможности автоматической дозаправки, ремонта и дооснащения КА на орбите. В случае успеха станет возможным создание космических систем нового поколения, спутники которых будут заранее рассчитаны на модернизацию и обслуживание, подобно современным боевым самолетам. Дозаправка позволит увеличить сроки службы спутников наблюдения и дать им свободу маневра для оптимального просмотра целей в непредсказуемое для противника время, а также для уклонения от потенциальных угроз и средств поражения.

Идея эта не нова. Еще в 1974 г. фирма TRW обосновала экономию в 22% в случае обслуживания на орбите своих спутников раннего предупреждения DSP, а в 1999 г. Лейзман и Уоллен определили в 2 млрд \$ экономический эффект от модернизации в полете навигационных аппаратов GPS. Дозаправка и ремонт низкоорбитальных спутников считались одной из основных задач системы Space Shuttle, и в 1984 г. на кораблях этого типа были впервые в мире проведены ремонт запущенного ранее КА и натурный эксперимент по дозаправке. Однако эксплуатация шаттла оказалась за пределами доро-

гой, а от полетов на околополярные орбиты, на которых работали многие потенциальные «клиенты», отказались после гибели «Челленджера».

Проект Orbital Express был предложен в 1999 г. с целью поиска средств дешевого запуска малых ПН (до 100 кг) для обслуживания и модернизации спутников. Помимо дешевого запуска предусматривалось изучить возможность использования новых типов топлива бортовых ДУ, включая такое «экзотическое» вещество, как... вода, которую можно разложить электролитически на кислород и водород.

Вскоре, однако, задачи эксперимента были сужены, и всякая экзотика типа газовых пушек для запуска и бортовых ЖРД на воде из него ушли. Постановка задачи стала примерно такой: есть один или несколько эксплуатируемых аппаратов, есть орбитальный склад топлива и запасных частей для них, и есть КА-робот, который запускается по требованию на легком носителе класса RASCAL, забирает необходимое на складе, доставляет груз к нуждающемуся спутнику и производит его дозаправку и ремонт.

Заказчиком работ стало Управление перспективных военных исследовательских проектов DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency). 28 и 29 сентября 2000 г. двум группам компаний во главе со Spectrum Astro Inc. и Boeing Co. были выданы контракты стоимостью по 3.79 млн \$ на первый этап работ – на определение типа и перечня снабженческих и ремонтных операций и способов их осуществления и детальную проработку необходимых механических и электрических интерфейсов. К июню 2001 г. был определен облик экспериментального космического комплекса: заправщик и ремонтник ASTRO* и модель обслуживаемого аппарата NEXTSat.

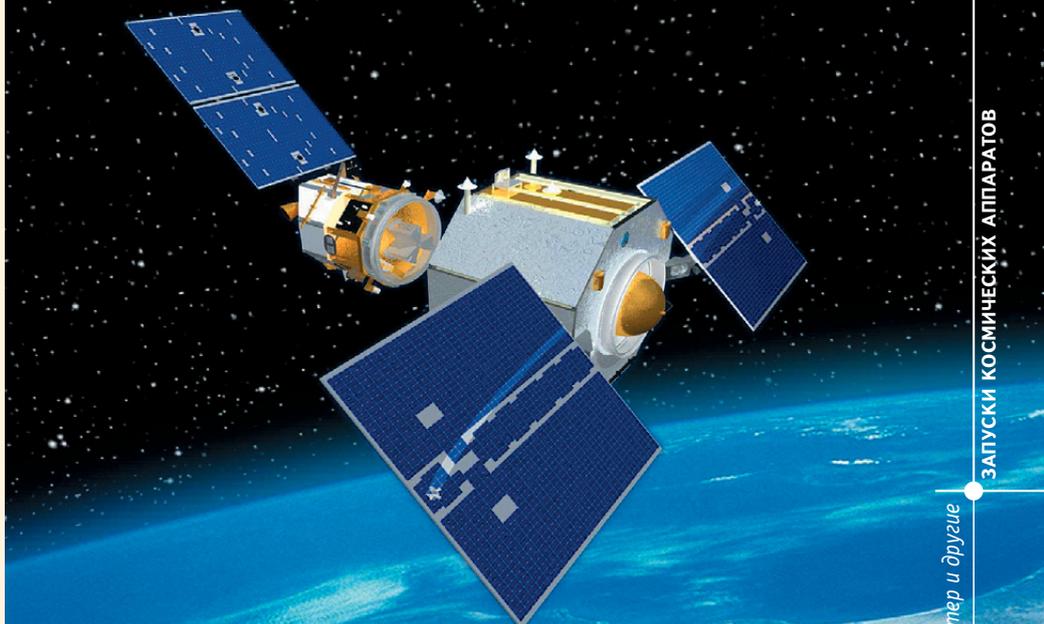
В конкурсе на второй этап победил Boeing со своей кооперацией, и 8 марта 2002 г. подразделению Boeing Phantom Works был выдан дополнительный контракт на 99.14 млн \$. Boeing стал системным интегратором и головной фирмой по ASTRO, Ball Aerospace – субподрядчиком по NEXTSat. В кооперацию также вошли Northrop Grumman Space Technology (двигатели КА ASTRO и система дозаправки); Charles Stark Draper Laboratory Inc. (управляющая система); NASA (одна из систем визуальной навигации); MacDonald, Dettwiler and Associates

Разумеется, это будет не первая автоматическая стыковка на орбите (она была выполнена в СССР еще в 1967 г.) и даже не первый эксперимент по обслуживанию на автоматических КА (впервые проведен Японией в 1997–1998 гг. на ETS-VII). В США работы в этой области включают запуск спутников-инспекторов XSS-10 и XSS-11 (HK №3, 2003; №6 и №12, 2005) с последующими успешными испытаниями, а также аппарата DART для отработки автоматической стыковки, который свою задачу не выполнил (HK №6, 2005 и №7, 2006).

* Autonomous Space Transfer and Robotic Orbiter.

** Ныне StarSys Inc. в составе SpaceDev.

*** Что интересно, в 2002–2003 гг. в качестве такой программы выступал орбитальный космолет OSP, в 2004 г. – миссия по автоматическому обслуживанию «Хаббла», а начиная с 2005 г. – лунная программа Дж.Буша.



Финансирование проекта Orbital Express

Финансовый год	Сумма, млн \$
2000	5.021
2001	6.825
2002	30.996
2003	39.614
2004	44.418
2005	46.599
2006	35.271
2007	34.711
Итого	243.455

Inc. (манипулятор) и Starsys Research Corp.** (стыковочный механизм и система разделения двух КА). В 2003 г. состоялась критическая защита проекта, в 2005 г. оба аппарата были изготовлены и выданы на системные испытания, а в сентябре 2006 г. Boeing отправил их на космодром.

«Мы надеемся, – говорит менеджер программы Orbital Express от DARPA подполковник ВВС США Фред Кеннеди (Fred G. Kennedy), – что разработчики космических программ увидят достоинства гибкой архитектуры, когда можно вставить более совершенный компьютер, свежий аккумулятор или доставить запас топлива еще на 10 лет». Эти возможности будут предложены для космических систем оборонного, гражданского и коммерческого назначения.

Объем фактического финансирования проекта Orbital Express через бюджет DARPA приведен в таблице. Вклад NASA в этот эксперимент оценивается в 25 млн \$. Значительные средства из собственного фонда НИОКР использовала Boeing Co.: как утверждается, прибыли она не получила.

Результатом выполнения программы должны стать автономная система навигации и управления, автономная система сближения и стыковки и стандартный интерфейс для обслуживания КА. Технологии автономного сближения и стыковки должны быть переданы NASA для использования в перспективных программах***.

ASTRO

Спутник ASTRO имеет сухую массу около 950 кг и заправляется примерно 135 кг топлива.

Корпус аппарата имеет форму восьмиугольной призмы диаметром 1.75 м и высотой 1.78 м. Две панели солнечных батарей размахом 5.59 м от компании Able Engineering используют фотоэлементы с тройным переходом с эффективностью 27.5% и имеют выходную мощность 1560 Вт.

Набор подсистем спутника несколько отличается от традиционного для американских аппаратов. Есть подсистемы с привычными функциями – электропитания, терморегулирования, управления и обработки данных, телеметрии и команд. В подсистеме навигации и управления специально выделена функция относительной навигации, а в состав двигательной подсистемы входят и устройства перекачки топлива. Наконец, имеются три экспериментальные подсистемы – датчики для автоматического сближения и захвата, манипулятор и устройство захвата.

Аппарат оснащен тремя компьютерами: AC1 (ASTRO Computer 1) – процессор системы навигации и управления; AC2 и AC3 – основной и резервный процессоры датчиков с идентичным программным обеспечением (ПО). Три процессора и сами датчики относительного положения КА «сидят» на шине данных IEEE 1394a с пропускной способностью 400 Мбит/с. Процессор AC3 выполнен в виде штатного блока замены для эксперимента по его извлечению из ASTRO и повторной установке. В его состав входят сетевая карта, одноплатный компьютер IBM PowerPC 750FX, твердотельная память и блок питания.

Компьютер AC1 получает вектор состояния КА от интегрированного навигационного блока SIGI (инерциальная система + GPS-приемник), а данные об ориентации – от звездного датчика. В составе ПО AC1 работают блоки выбора режима, управления полетом, автономной навигации, ориентации и направленного перемещения КА. Исполнительными органами являются 16 ЖРД тягой по 0.4 кгс, маховики и магнитные исполнительные устройства.

Процесс сближения ASTRO с целью подразделяется на дальнейшее сближение (до расстояния 200 км), ближнее (до 120 м) и подход (до 17 см). Разработанная Boeing'ом подсистема датчиков для автоматического сближения и захвата ARCSS используется на дальностях от 200 км и более и до момента касания. Она включает в себя узкоугольный

SPAWN, ANGELS и другие

Концепция космических операций Orbital Express продолжала эволюционировать по мере реализации проекта. В 2001–2004 гг. планировалось добавить в план эксперимента модульный микроспутник SPAWN (Satellite Protection and Warning или Space Awareness), разрабатываемый опять-таки на средства DARPA для отработки задач разведки обстановки вокруг геостационарных КА США и их защиты. В проекте Orbital Express роль SPAWN состояла в съемке со стороны операций, выполняемых двумя другими КА.

После 2004 г. SPAWN более не упоминался в контексте проекта Orbital Express, но КА ASTRO продолжали рассматривать как «аппарат-матку» для микроспутников, развешиваемых с целью защиты орбитальных средств или для создания многоспутниковой группировки, формирующей единую апертуру, а также для наноспутников-инспекторов.

В августе 2006 г. уже ВВС США выдали Lockheed Martin контракт на разработку наноспутника-инспектора ANGELS (Autonomous Nanosatellite Guardian Evaluating Local Space) массой от 10 до 50 кг, который должен быть запущен в конце 2008 или в начале 2009 г. вместе с основным геостационарным КА, чтобы сопровождать его и выявлять возможные угрозы.

датчик обнаружения и сопровождения VS1 (поле зрения 6.5°), средне- и широкоугольный (40°) датчик сопровождения VS2, инфракрасный датчик обстановки IRS для работы в условиях тени и плохой видимости и лазерный дальномер для определения расстояния до цели на средних дистанциях (примерно от 10 км до 50 м), а также необходимое программно-математическое обеспечение. Все четыре датчика расположены

на одной оптической скамье и частично дублируют друг друга.

Датчики поставляют подсистеме навигации и управления ASTRO информацию о местонахождении цели, а примерно с 10 км – также о расстоянии до нее. На дальности порядка 500 м ПО Vis-STAR начинает определять еще и текущую ориентацию NEXTSat с точностью не хуже 1° по всем осям – для этого изображение цели сравнивается по пиксельно с эталонными изображениями в бортовой библиотеке. Как утверждают разработчики, Vis-STAR способно выполнить эту задачу при нахождении цели как на фоне космоса, так и на фоне Земли, а его алгоритмы почти независимы от типа датчиков. На дальностях менее примерно 25 м при необходимости применяется подсветка цели. Все это позволяет ASTRO подойти к цели с нужного направления и произвести захват.

С расстояния 10 м, когда изображение цели перестает уместиться в кадр, Vis-STAR отслеживает стыковочную мишень, включающую три золотые точки в плоскости и одну перед этой плоскостью. Подобные мишени предполагается ставить в будущем на обслуживаемые аппараты, хотя для стыковки ее наличие необязательно.

В качестве еще одного основного датчика используется видеосистема AVGS (Advanced Video Guidance System) Центра космических полетов имени Маршалла NASA, созданная для проекта DART и адаптированная для Orbital Express. Она служит для независимого определения с частотой 5 раз в секунду расстояния и направления на NEXTSat и его ориентации на дистанции от 500 м и до стыковки. В систему входят инфракрасный лазер на ASTRO и два блока угловых отражателей на NEXTSat. Точность ее составляет 2' на расстоянии 3 м. Данные с основного комплекта датчиков и с AVGS обрабатываются одновременно, причем ближе 200 м, как правило, AVGS используется как основная система, а ARCSS – как резервная.

Стыковочный механизм состоит из пассивной части на КА NEXTSat и активной на ASTRO. Активная часть представляет собой стыковочную плату с тремя направляющими штырями и трехпальцевым узлом захвата. Выдвижение, поворот и втягивание «пальцев» обеспечивает фиксацию обслуживаемого аппарата относительно обслуживаемого и правильное взаимное положение гидравлического и электрического интерфейсов. Стыковка производится в безударном режиме, механизм не придает объекту скорости при захвате и освобождении. В совместном полете стыковочный механизм обеспечивает жесткое соединение аппаратов.

Для ASTRO разработаны два варианта стыковки с обслуживаемым объектом. В первом осуществляется прямой захват на расстоянии 10–18 см, причем допустимое отклонение составляет 13 см по дальности и 7 см вбок. При необходимости может быть выполнен предварительный захват цели за ее такелажный узел манипулятором с расстояния до 1.5 м с последующим подводом к актив-

ному стыковочному устройству и захватом по штатной схеме. Манипулятор OEDMS с шестью степенями свободы с концевым захватом, камерой и системой подсветки имеет массу 70.8 кг и размеры (в стартовом положении) 65×49×186 см и потребляет 131 Вт.

NEXTSat

Аппарат NEXTSat изготовлен в Боулдере (Колорадо) на предприятии Ball Aerospace. В некоторых источниках он именуется NEXTSat/CSC, что отображает двойное назначение спутника в эксперименте: обслуживаемый спутник и склад (Commodities Spaceraft) одновременно. По форме он аналогичен своему попутчику, но значительно меньше: стартовая масса около 225 кг, диаметр – 1.02 м, высота – 0.99 м, максимальный размер по фиксированной солнечной батарее – 2.11 м. Батарея также изготовлена Able Engineering и дает мощность 550 Вт.

При проектировании и изготовлении аппарата использовались некоторые архитектурные решения импактора проекта Deep Space (HK №3, 2005), включая средства управления питанием, подсистему управления и обработки данных и программное обеспечение, а также с коммерческой платформы BCP-2000, в частности – средства узкополосной связи, разработанные для спутника CloudSat. Двигательная установка NEXTSat не имеет, а инерциальную солнечную ориентацию обеспечивают маховики и магнитные устройства.

Полезным грузом NEXTSat являются: мишени для подсистемы датчиков КА ASTRO, пассивное стыковочное устройство, средства межбортовой связи (для передачи на ASTRO данных о состоянии мишени) и подсистема перекачки топлива.

Управление обоими аппаратами осуществляется из Центра обеспечения НИОКР, испытаний и оценок ВВС США на авиабазе Кёртланд. В контур управления будут включены три наземные станции на территории США и система ретрансляции через спутники TRDS. ASTRO и NEXTSat выполняют свои задания в автономном режиме, но под контролем Земли, которая может в любой момент выдать команду на аварийное прекращение эксперимента.

Ход совместного полета

Основная программа эксперимента Orbital Express рассчитана на 90 суток и состоит из этапа активации и проверки обоих КА и девяти экспериментов («сценариев»).

На этап активации планом полета отводилось 11 суток, однако он с самого начала пошел не по графику. На аппарате ASTRO в ходе инициализации сбойнула навигационная система. Спутник попытался выполнить аварийную ориентацию на Солнце, но обнаружилась новая ошибка: фактическая установка маховика для управления по каналу тангажа не соответствовала запрограммированной. Пришлось передать управление связкой от большого аппарата к малому, и с помощью системы управления NEXTSat солнечная ориентация была успешно построена. Лишь 13 марта, после того как операторы Orbital Express нашли причины двух отказов и подготовили «заплатку» к бортовому ПО,



▲ Трехпальцевый узел захвата и такелажный узел на обслуживаемом спутнике

▲ Так должна происходить первоначальная расстыковка аппаратов ASTRO и NEXTSat. Обслуживаемый спутник захватывается манипулятором и отводится в сторону, а переходное кольцо отстреливается



▲ Конфигурация полезной нагрузки в головной части РН

удалось построить солнечную ориентацию уже средствами ASTRO.

Штатная проверка аппаратов продолжалась с 14 по 28 марта. На Orbital Express была активирована система перекачки топлива, выполнена проверка датчиков и компьютеров АС2 и АС3 для обработки их данных, состоялась определение моментов инерции. 23 марта на борт загрузили еще один комплект поправок в ПО, а 28 марта с помощью манипулятора OEDMS провели глобальную съемку связи из двух спутников. В течение 45 минут было получено более 1600 снимков, причем все операции выполнялись автономно под наблюдением Земли.

31 марта началось исполнение «сценария 0». Сначала в автономном режиме были проведены совмещение двух половинок системы дозаправки и проверка ее герметичности, а 1 апреля состоялась перекачка 9.7 кг гидразина с ASTRO на NEXTSat (вытеснительным способом). Эти операции проводились с многочисленными паузами для получения от Земли разрешения на очередное действие – всего таких разрешений было выдано 23. На следующий день состоялась перекачка 8.6 кг гидразина с помощью насоса.

После определенной подстройки параметров и расширения допустимых рабочих диапазонов 5 апреля была проведена обратная перекачка 23.8 кг гидразина с NEXTSat на ASTRO – здесь NEXTSat выполнял функции «орбитальной бензоколонки». Для этого потребовалось 4 мин работы насоса на 80% номинального расхода. После этого ASTRO провел необходимые переключения в системе перекачки и расстыковал гидромагистрали.

На 6 апреля планируется перенос аккумуляторной батареи массой 24 кг с ASTRO на NEXTSat, после чего она будет подключена к системе электропитания последнего. На этом заканчивается сценарий 0.

16 апреля предполагается отстрелить переходное кольцо, которое пока жестко соединяет оба аппарата. Сценарий 1 включает захват NEXTSat манипулятором и отвод в сторону, отстрел кольца, повторное соединение аппаратов и повтор перекачки топлива и переноса стандартных блоков. На это отводится 11 суток. Цель сценария 2 – провести расхождение на 10 м и повторное сближение и прямой захват КА после 16 мин автономного полета. Сценарий 3 – это расхождение на 30 м и захват NEXTSat манипулятором с последующим соединением. В сценарии 4 максимальное расстояние составит 60 м. Дальнейшим усложнением задач отмечен сценарий 5 – облет ASTRO вокруг NEXTSat на расстоянии от 60 до 120 м с повторной стыковкой, после чего будет выполнен эксперимент по извлечению работающего бортового компьютера АС3 с использованием манипулятора из соответствующего отсека ASTRO с повторной установкой его на прежнее место. В сценарии 6 будет отработано удаление на 1 км назад от NEXTSat, в сценариях 7 и 8 – на 7 км вперед и назад соответственно. На все эти операции отводится семь недель.

Аппараты сертифицированы на 1 год полета, и после выполнения «обязательной программы» предполагается передать их под управление Космического командования ВВС США для отработки еще четырех дополнительных заданий. Вероятно, при этом будет отрабатываться сближение с больших расстояний – до 200 или даже 1000 км.

Ирония судьбы, или...

Грузоподъемность данной модели Atlas V при запуске на орбиту МКС (которая близка к расчетной орбите Orbital Express) – 8460 кг, а суммарная масса грузов едва дотягивает до 1800 кг. Как же так получилось и нет ли здесь подвоха?

Подвоха нет – есть сложная история межведомственных и государственно-частных отношений, благодаря которой на «Атласе» и собрался весь «зоопарк» из шести спутников. А ключ к этой истории – тот факт, что основная ПН для этого пуска профинансирована DARPA, а заказчиком пуска является межведомственная программа космических экспериментов STP, находящаяся под управлением ВВС США. Вовсе не для выведения на орбиту системы Orbital Express он был задуман и заказан!

«Каждый год 31 декабря мы с друзьями ходим в баню», – говорил известный киногерой. Вот примерно так же было и тут: раз в четыре года Космическое командование ВВС США выделяло Управлению программы STP ракету среднего класса для запуска на ней военно-исследовательских КА. Очередной такой старт планировался на 2005 г. и имел поэтому обозначение MLV-05. Основным полезным грузом РН Delta IV Medium был спутник ВМС США IOMI в интересах метеорологии и океанографии, оснащенный опытным Фурье-спектрометром GIFTS от NASA.

Еще в 1995 г. выяснилось, что при запуске большинства военных спутников на перспективных РН семейства EELV будет заметный резерв массы – как правило, не менее 1360 кг. Было решено размещать попутные аппараты на специальной цилиндрической

секции адаптера между верхней ступенью РН и основным ПГ. Такую секцию диаметром 1588 мм и высотой 610 мм назвали ESPA (EELV Secondary Payload Adapter). На боковой поверхности кольца ESPA было предусмотрено шесть симметрично расположенных посадочных мест диаметром 381 мм под малые спутники. Каждый попутный аппарат мог иметь массу до 180 кг и размеры до 61×71×96.5 см. Кольцевую секцию ESPA спроектировала и изготовила фирма CSA Engineering, а систему отделения малых КА Standard LightBand – компания Planetary Systems Corp.

Подготовка пуска MLV-05 началась в 2001 г. Места на кольце ESPA были отведены для пяти спутников: STPSat-1 и NPSat-1 (на одной конструктивной базе, но с разными ПН) и трех одинаковых TechSat-21. Шестое место было свободно. Предполагалось, что сначала носитель доставит попутные ПН на низкую орбиту наклонением 35.4° и высотой 560 км, а затем продолжит выведение основного груза массой 1950 кг на геопереходную орбиту.

В самом конце 2002 г. из-за нехватки средств и отставания от графика ВМС США отказались от создания спутника IOMI. После этого в качестве основной ПН на «Дельте» был выбран Orbital Express (невзирая на то, что ракета становилась сильно недогруженной), а из пяти дополнительных спутников остались лишь STPSat-1 и NPSat-1, в компанию к которым удалось подобрать аппараты FalconSat-3 и MidSTAR-1. Запуск был отложен примерно на год – до марта 2006 г.

В июле 2003 г. разразился скандал по случаю шпионажа сотрудника компании Lockheed Martin в пользу Boeing, из-за которого первоначальное распределение 28 пусков ракет EELV между конкурирующими фирмами было изменено, и семь из них передали пострадавшей стороне. В их число попал и MLV-05, который был перенесен на РН Atlas V, переименован в STP-1 и отложен до сентября 2006 г. А так как две линии носителей EELV проектировались как взаимозаменяемые, секция ESPA с попутными ПН благополучно перекечевала с «Дельты» на «Атлас».

В марте 2004 г. список малых КА дополнился пятым аппаратом CFESat, а летом 2006-го, уже незадолго до запуска, выбыл NPSat-1, который пришлось заменить макетом массой 180 кг. Вот так и получилось, что спутник STPSat-1 сменил всех своих попутчиков, а заодно и ракету – и остался единственным аппаратом в пуске STP-1, который изначально планировался на MLV-05. Кстати, начальная орбита после всех этих рокировок стала конечной...

Ну и напоследок: пуск «Атласа» с обозначением STP-2 планируется на лето 2010 г., так что этот «зоопарк» – не последний.

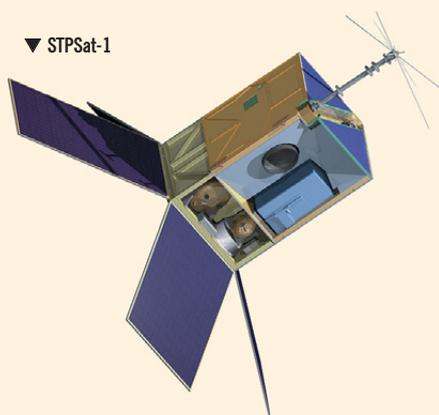
STPSat-1

Спутник STPSat-1 – первый аппарат, разработанный и изготовленный в расчете на попутный запуск на адаптере ESPA идеологов EELV. Программа STP задавала содержание проекта и финансировала его, а исполнение в части КА было поручено компании AeroAstro Inc. в лице ее исполнительного вице-президента и генерального менеджера по космосу Патрисии Дэвис (Patricia Davis). Создание аппарата было оценено в 12 млн \$.

Межведомственная программа космических экспериментов STP, находящаяся под управлением 12-го отряда Центра космических и ракетных систем на авиабазе Кёртланд, как правило, не разрабатывает самих космических экспериментов – она является скорее агентом по размещению этих самых экспериментов на шаттле, МКС и различных аппаратах военного назначения. Берутся они из приоритетного перечня, регулярно утверждаемого Комиссией по космическим экспериментам (Space Experiments Review Board) Минобороны США. К примеру, размещенный на STPSat-1 эксперимент SHIMMER был 4-м в перечне 2000 г., а CITRIS – 24-м. Эксперименты CFTP и ICSat на спутнике MidSTAR-1 занимали 34-е и 39-е места в списке 2002 г., и т.д.

Спутник массой 156,5 кг изготовлен на основе базовой многоцелевой платформы SIV (Standard Interface Vehicle – изделие со стандартным интерфейсом) компании AeroAstro. Она рассчитана на работу на орбитах высотой 400–850 км в течение одного года и характеризуется возможностью раздельной разработки и сборки самой платформы и модуля полезной нагрузки. Элементами платформы являются гибкая система ориентации, фиксированные и подвижные солнечные батареи и интегрированный модуль электроники, включающий блоки управления электропитанием и подсистемы управления и обработки данных. 19 апреля 2006 г. альянс AeroAstro и Ball Aerospace & Technologies Corp. получил контракт на поставку еще до шести КА на платформе SIV на общую сумму до 110 млн \$.

STPSat-1 в стартовой конфигурации представляет собой параллелепипед размером 60,8×60,8×96,4 см. Аппарат имеет четыре откидные панели солнечных батарей; кроме того, дополнительные панели фотоэлементов на арсениде галлия установлены на его корпусе. Система электропитания вырабатывает 160 Вт в среднем за виток, из которых 60 Вт потребляет полезная нагрузка. Аккумуляторные батареи КА – литий-ионные. Ориентация спутника в надир поддерживается с точностью 0,1° с помощью маховика-стабилизатора; необходимые отклонения задаются двумя исполнительными маховиками. Текущая ориентация определяется с помощью звездного датчика с погрешностью 0,03°. Канал «борт – Земля» имеет пропускную способность 1 Мбит/с (в режиме имитации сигнала спутника GPS – 32 кбит/с). Объем бортового устройства хранения данных – 256 Мбайт.



На STPSat-1 установлена аппаратура суммарной массой 57,8 кг для проведения двух экспериментов, поставленных специалистами Военно-морской исследовательской лаборатории NRL:

① SHIMMER (Spatial Heterodyne Imager for Mesospheric Radicals) – ультрафиолетовый спектрометр высокого разрешения для съемки атмосферы Земли с применением т.н. пространственной гетеродинной спектроскопии. SHIMMER будет вести съемку лимба Земли, измеряя резонансную флуоресценцию гидроксила OH в линии 308 нм на 32 различных высотах между 30 и 100 км. Это позволит ответить на ряд вопросов химии и динамики средних слоев атмосферы и проверить разработанные модели. Аналогичный прибор работал на борту шаттла в полете STS-112 в октябре 2002 г.;

② CITRIS (Computerized Ionospheric Tomography Receiver in Space) – трехчастотный приемник для построения карт электронной плотности в атмосфере и изучения влияния ионосферы на прохождение радиосигналов – в частности, на сигналы навигационных спутников системы GPS. В паре с CITRIS должны использоваться радиомаяки CERTO (Coherent Electromagnetic Radio Tomography), установленные на других КА*, а также наземные станции французской сети DORIS. Для определения электронной плотности производится прием на борту STPSat-1 сигналов этих маяков в диапазонах VHF, UHF и L с регистрацией их амплитуды и фазы.

Вплоть до апреля 2006 г. в качестве третьего эксперимента на STPSat-1 фигурировала очередная пара разработанных силами Исследовательской лаборатории ВВС США (AFRL) прототипов пикоспутника-инспектора MEPSI (MEMS-based PICOSAT Inspector). Их предполагалось отделить от STPSat-1 для экспериментов в совместном полете.

CFESat

Аппарат CFESat (Cibola** Flight Experiment Satellite) разработан Лос-Аламосской национальной лабораторией с использованием спутниковой платформы британской компании Surrey Satellite Technologies Ltd. (SSTL). Руководитель проекта – Диана Руссел-Дюпре (Diane Roussel-Dupre).

Уникальной особенностью CFESat является установленный на его борту экспериментальный суперкомпьютер. В официальных сообщениях невнятно говорится об использовании его для «исследования ионосферы и молний» по заказу Управления исследований и разработок Министерства энергетики, а в моменты особой откровенности – об «обнаружении и измерении импульсивных событий на сложном фоне» путем приема радиосигналов в УКВ-диапазоне (VHF и UHF) и обработки на борту поступающих данных.

Несложно догадаться, что под этими «событиями» имеются в виду ядерные взрывы, а назначение эксперимента CFE состоит в разработке средств их оперативного обнаружения, распознавания и определения координат.



нат. Данная задача требует больших вычислительных мощностей, однако радиационно-стойкие бортовые компьютеры необходимой производительности еще не созданы, а сброс данных измерений на Землю по линиям связи не представляется возможным.

В 1998 г. в Лос-Аламосе начали проработку реконфигурируемого компьютера на базе программируемых логических интегральных схем FPGA (Field Programmable Gate Array) линии Virtex компании Xilinx, которые оказались приемлемыми по суммарной радиационной дозе, хотя и чувствительными к однократным сбоям под воздействием энергичных частиц. На матрицах FPGA можно решать на них задачи с очень высокими скоростями, характерными для специальных аппаратных решений, но при намного более низкой стоимости, причем их можно перепрограммировать в полете. Сообщается, что производительность опытного компьютера на борту CFESat достигает 300 млрд операций с плавающей точкой в секунду, что примерно в 100 раз выше, чем у существующих «космических» компьютеров.

Таким образом, цель эксперимента состоит в проверке в условиях космического полета работоспособности коммерческих FPGA и реконфигурируемых процессоров на их основе и в испытании нескольких вариантов парирования однократных сбоев. «Учебной задачей» для данного компьютера является обработка радиоданных. В случае успеха он может устанавливаться на аппаратах низкоорбитальной системы, назначение которой не называется, но очевидно из сказанного выше.

В состав ПН CFE входят три антенны компании L'Garde Inc. (одна на надириной стороне КА и две на развертываемых штангах), четыре настраиваемых радиоприемника УКВ-диапазона, аналого-цифровые преобразователи (входной сигнал оцифровывается в 12-битном режиме с частотой 100 МГц), сеть из девяти реконфигурируемых компьютеров на FPGA типа Virtex XQVR1000, устройство памяти, интерфейс с платформой КА и микропроцессор R6000.

Модуль ПН имеет размеры 38×36×23 см и массу около 32 кг. Аппарат в целом имеет форму параллелепипеда размерами 61×61×96,5 см и массу около 160 кг.

О выборе британской SSTL в качестве поставщика спутниковой платформы было

* ARGOS (запуск 23.02.1999), DMSP 5D-3 F15 (12.12.1999), PICOSat (30.09.2001), COSMIC (14.04.2006), NPSat-1 и др.

** Так называлась легендарная индейская страна золота, а сегодня так называется один из округов штата Нью-Мексико. Лос-Аламосская лаборатория также находится в этом штате.

объявлено в октябре 2003 г.; американская фирма AeroAstro Inc. заявила протест, который не был удовлетворен. Контракт с SSTL на сумму 11.8 млн \$ был подписан в феврале и объявлен 12 марта 2004 г. Платформа была поставлена в Лос-Аламос для установки ПН в мае 2006 г. CFESat стал 27-м спутником SSTL; еще восемь аппаратов находятся в производстве.

Для CFESat создана новая по конструкции платформа с заимствованием отдельных подсистем со спутников мониторинга стихийных бедствий ДМС и с британского опытного аппарата наблюдения TopSat. SSTL сообщает об использовании в ней восьми новых технологий, включая новый источник питания (четыре откидные панели солнечных батарей плюс две панели на корпусе с фотоэлементами на арсениде галлия, дающие 110 Вт в среднем за виток), литий-ионную аккумуляторную батарею высокой плотности, две разворачиваемые штанги, три надувные антенны, а также систему отделения нового типа. Штанги разворачиваются через пять суток после запуска.

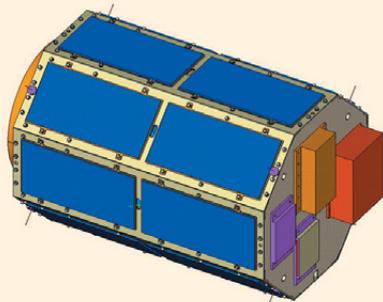
Система управления строится на двух компьютерах ОВС386; два твердотельных ЗУ емкостью 1 Гбайт каждое обслуживают как служебный борт, так и ПН. Трехосную ориентацию КА с точностью 0.5° обеспечивают два маховика и магнитные исполнительные устройства. Определение положения КА и временная привязка возложены на GPS-приемник, а текущая ориентация находится дублированными звездными датчиками. Система терморегулирования КА – пассивная.

Станция управления CFESat разработана силами SSTL и установлена в Лос-Аламосе.

MidSTAR-1

Аппарат MidSTAR-1* массой 120 кг был создан в Академии ВМС США под руководством директора программы малых спутников на кафедре аэрокосмической техники полковника ВВС в отставке профессора Билли Смита (Billy R. Smith). Целью проекта было разработать и испытать спутниковую платформу общего назначения массой не более 200 фунтов (91 кг). Финансовую помощь проекту оказала компания Voeiing через гранты Ассоциации выпускников и Фонду Академии.

MidSTAR-1 имеет форму восьмиугольной призмы диаметром 566 мм и высотой 761 мм. Боковые панели покрыты фотоэлементами фирмы SpaceQuest на основе арсенида галлия, от которых не менее 30 Вт поступают к полезной нагрузке. Внутренний объем КА разделен тремя переборками на четыре отсе-



* The Midshipman Space Technology Applications Research.

ка, в которых размещены модули служебных систем и ПН. Блок авионики включает платы систем электропитания, управления и обработки данных, телеметрии, связи, а также основной приемник и основной передатчик, работающие на частотах 1767 и 2202.26 МГц соответственно, и модем. Аппарат также несет две аккумуляторные батареи, каждая из которых состоит из 24 никель-кадмиевых элементов и имеет емкость 4.4 А·ч. Средства управления ориентацией КА не предусмотрены, равно как и активная система терморегулирования.

Бортовой одноплатный компьютер MIP405 с процессором PowerPC с тактовой частотой 133 МГц имеет ОЗУ емкостью 128 Мбайт и внешнюю память на 384 Мбайт и соединен с устройствами шины PC/104. Бортовое ПО построено на ОС Linux с сетевым протоколом SSH и интерпретатором языка Perl для прикладных программ.

На MidSTAR-1 проводятся эксперименты:

◆ ICSat (Internet Communications Satellite) – демонстрация передачи файлов между наземной станцией и КА со скоростью 1 Мбит/с с использованием IP-протоколов. Аппаратура изготовлена из коммерческих компонентов и включает в себя связной блок массой 3 кг (передатчик, приемник, модем) и четыре усилителя. В случае успеха ICSat будет использоваться вместо штатной связной аппаратуры. Интересно отметить, что за разработку ICSat отвечал сотрудник Computer Sciences Corp. Рональд Пэрис, участвовавший в полетах шаттлов STS-35 и STS-67 в качестве специалиста по полезному грузу.

◆ CFTP (Configurable Fault Tolerant Processor) – испытания в полете одноплатного трехканального реконфигурируемого процессора с обнаружением и коррекцией единичных ошибок на мажоритарной логике. Эксперимент подготовлен Аспирантурой ВМС США (Naval Postgraduate School).

◆ Микродозиметр MiDN – цифровой твердотельный прибор для измерения спектра ионизирующего излучения с особым вниманием ко вторичным нейтронам. Два датчика находятся внутри КА (один из них с полиэтиленовым поглотителем), третий – снаружи на верхней панели. Эксперимент подготовлен Академией ВМС на средства Национального исследовательского института космической биомедицины. Этот прибор может найти применение на МКС как средство радиационного мониторинга в реальном масштабе времени.

◆ Eclipse – эксперимент Центра космических полетов имени Годдарда NASA с целью испытания в космосе электрохромных мембран – пластических материалов, оптические свойства которых изменяются под действием электрических сигналов.

◆ NCSU (Nano Chem Sensor Unit) – эксперимент Исследовательского центра имени Эймса NASA с целью испытания химического датчика на основе нанотехнологий.

Планировавшийся на MidSTAR-1 эксперимент MEMS с микроэлектромеханическими системами не был осуществлен.

Основная станция управления MidSTAR-1 находится в Академии ВМС в Аннаполисе, запасная – в Аспирантуре ВМС в Монтерее. Расчетный срок работы КА – не менее года.

Проф. Смит рассматривает его как первый аппарат в серии спутников, проектируемых и изготавливаемых при активном участии курсантов Академии.

FalconSat-3

Спутник FalconSat-3 разработан в 2002–2006 гг. преподавателями и студентами Академии ВВС США под руководством подполковника Тимоти Лоренса (Timothy J. Lawrence) в Исследовательском центре космических систем. Его масса – 54 кг, габаритные размеры – 433×433×1196 мм; при этом «хвостовая» часть КА находится внутри кольцевого адаптера ESPA, так что «наружу» он выступает только на 938 мм. Аппарат несет три основных и два дополнительных эксперимента.

За основу была взята спутниковая платформа компании SpaceQuest Ltd. Основные служебные системы заключены в модуль авионики размером 236×236×198.5 мм. Аппарат совершает полет в режиме гравитационной стабилизации, для чего оснащен штангой длиной 3.38 м с цилиндрическим грузом в 8 кг на конце. Механизм разворачивания штанги является одним из дополнительных экспериментов – в качестве материала штанги используется эластичный композитный материал с памятью формы TEMBO компании CTD Inc. В стартовом положении штанга сложена, а после начала самостоятельного полета производится ее нагрев и разворачивание. Второй дополнительный эксперимент – это виброизолирующее кольцо, призванное уменьшить нагрузки на КА при выведении.

Два основных эксперимента на FalconSat-3 поставлены Исследовательской лабораторией ВВС США, а третий – Академией ВВС, NASA и Лабораторией прикладной физики Университета Джонса Хопкинса:

① MPACS (Micro-propulsion attitude control system) – система ориентации от компании Busek Inc. с использованием импульсных плазменных двигателей тягой по 150 мкН и средним удельным импульсом 827 сек. Блоки MPACS устанавливаются на концевом грузе штанги гравитационной стабилизации и на противоположном днище корпуса спутника.

② PLANE (Plasma Local Anomalous Noise Element) – анализатор запаздывающего потенциала для изучения турбулентной плазмы вблизи КА и выявления возмущений, внесенных самим спутником и движущихся вместе с ним.

③ FlaPS (Flat Plasma Spectrometer) – 16-канальный плазменный спектрометр на базе микроэлектромеханических систем для определения кинетических энергий и углового распределения скоростей электронов и ионов и для оценки воздействия заряженных частиц на формирование, распространение и разрушение ионосферных плазменных «пузырей». Эксперимент проводится в интересах проекта военно-исследовательского спутника C/NOFS.





Фото Arianespace

БРИТАНСКИЙ СВЯЗНОЙ

В полете КА Skynet 5A и Insat 4B

Ю. Журавин.
«Новости космонавтики»

11 марта в 22:03 UTC (в 19:03 по местному времени) со стартового комплекса ELAZ Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace был выполнен пуск РН Ariane 5ECA (миссия V175). По сообщению компании Arianespace, криогенная вторая ступень ESC-A с полезной нагрузкой вышла на орбиту с параметрами (в скобках даны расчетные значения и максимальные отклонения):

- наклонение – 4,5° (4,5°±0,06°);
- высота в перигее – 249,8 км (250,0±3 км);
- высота в апогее – 35952 км (35970±160 км).

На этой орбите прошло отделение военного аппарата связи Skynet 5A для Министерства обороны Великобритании и телекоммуникационного КА Insat 4B, принадлежащего Индийской организации по космическим исследованиям (ISRO). На этой же орбите остался переходник SYLDA-5.

Номера и международные обозначения спутников и других объектов от этого пуска в каталоге Стратегического командования США, а также параметры их орбит приведены в таблице (высоты даны над эллипсоидом):

Номер	Обозначение	Название	Параметры орбиты			
			i	Нр, км	На, км	P, мин
30793	2007-007A	Insat 4B	4.52°	246	35789	629.4
30794	2007-007B	Skynet 5A	4.52°	245	35836	630.3
30795	2007-007C	SYLDA-5	4.51°	245	35774	629.1
30796	2007-007D	Ступень ESC-A	4.40°	242	35746	628.5

Носитель Ariane 5ECA (бортовой номер L535) изготовлен компанией EADS Space Transportation (EADS-ST) в рамках контракта от мая 2004 г. на поставку 30 РН Ariane 5 (партия PA). Верхний аппарат Skynet 5A был закреплен на адаптере 1194N (производство компании EADS-CASA). Эта сборка стояла на переходнике SYLDA-5 типа A высотой 6,4 м (наиболее высокий вариант из линейки SYLDA-5, производство компании EADS Astrium). Переходник SYLDA-5 стоял на верхнем шпангоуте приборного отсека РН. Внутри него размещался КА Insat 4B, закрепленный на адаптере 1194VS (производство

SAAB), который в свою очередь крепился к ступени ESC-A через переходной конус 3936. Снаружи головную часть РН закрывал длинный головной обтекатель (производство компании Contraves Space) диаметром 5,4 м и высотой 17 м. Общая масса полезной нагрузки в миссии V175 (включая адаптеры и переходник SYLDA-5) составила 8440 кг при суммарной массе двух КА 7664 кг.

Этот старт планировался на 10 мая в 22:25 UTC, однако на отметке T-7 мин предстартовый отсчет был остановлен и до закрытия стартового окна так и не возобновился. Причиной стали неполадки в системе обеспечения водяной завесы пусковой установки, которая создает охлаждение газоотводного лотка и способствует снижению акустических нагрузок на сооружение стартового стола и на РН. Старт был перенесен на сутки, чтобы сотрудники Arianespace провели ремонт водной системы. Пуск был успешно произведен 11 мая сразу после открытия 55-минутного стартового окна (с 22:03 до 22:58 UTC).

Для Arianespace это был первый пуск в 2007 г. Следующий старт Ariane 5ECA (миссия V176) запланирован на 3 мая. Носитель должен вывести на орбиту два телекоммуникационных КА: Astra 1L для европейского оператора SES Astra и Galaxy 17 для международного оператора Intelsat. В 2007 г. Arianespace планирует выполнить не менее шести пусков РН типа Ariane 5.

15 февраля Arianespace и EADS-ST подписали в Бремене (Германия) соглашение об увеличении годовых объемов производства РН Ariane 5 до семи носителей в 2008 и до восьми – в 2009 г. Как утверждает Arianespace, наращивание объемов производства позволит снизить себестоимость носителя и обеспечить его высокую надежность.

Система Skynet начала обновление

Skynet 5A стал первым КА нового поколения, запущенным в интересах системы военной спутниковой связи Министерства обороны

Планы пусков Arianespace на 2007 год			
Дата пуска	Миссия	РН	ПН
11.03.2007	V175	Ariane 5ECA L535	Skynet 5A, Insat 4B
03.05.2007	V176	Ariane 5ECA L536	Astra 1L, Galaxy 17
08.2007	V177	Ariane 5ECA L537	Spaceway 3, BSat 3a
09.2007	V178	Ariane 5GS L526	Intelsat 11, Horizon 2
09-11.2007	V179	Ariane 5ES L528	ATV Jules Verne
12.2007	V180	Ariane 5ECA L538	Optus D2, Skynet 5B

Великобритании. На конец 2007 г. планируется запуск второго КА серии – Skynet 5B, а в 2008 г. – Skynet 5C. Предусмотрен опцион и на четвертый КА Skynet 5D, который может быть запущен после 2009 г.

По планам, существовавшим в середине 1990-х годов, на смену системе предыдущего поколения Skynet 4 должна была прийти система Trimisatcom, которую планировали создать совместно министерства обороны Великобритании, Франции и Германии. Однако в середине 1998 г. Великобритания официально вышла из проекта, объявив тендер на создание своей собственной системы Skynet 5. Вслед за этим из программы вышла и Германия.

В марте 2001 г. в рамках тендера в Минобороны Великобритании поступили предложения по системе Skynet 5 от двух консорциумов. Первый, названный Rosetta Global

Модернизация РН Ariane 5

В пресс-ките к запуску носителя L535 компания EADS-ST сообщила о новых изменениях, внесенных в конструкцию серийных носителей начиная с предыдущей РН L534. Это обычная практика EADS-ST, когда новости о модернизации ракет сообщаются только после ее первого пуска. Итак, на твердотопливных стартовых ускорителях EAP (вариант P240 тип B) РН Ariane 5ECA теперь используется новое более легкое сопло серии P2005. В отсеке бортового радиоэлектронного оборудования VEB (Vehicle Equipment Bay) серии C были установлены два новых блока инерциальной навигации DIG (Definition Inertial Guidance). Кроме того, на головном обтекателе теперь используется новое покрытие для защиты от акустических нагрузок FAP (Fairing Acoustic Protection).



Новые контракты Arianespace

За I квартал 2007 г. компания Arianespace подписала несколько контрактов, пополнявших ее портфель заказов.

8 января генеральный директор Arianespace Жан-Ив Ле Галль в ходе пресс-конференции, посвященной итогам деятельности компании в прошедшем году, сообщил о подписании с компанией ProtoStar Ltd. контракта на запуск с помощью PH Ariane 5 телекоммуникационного КА ProtoStar 1. Спутник массой 4100 кг будет изготовлен компанией Space Systems/Loral на основе базовой платформы SS/L-1300. Запуск запланирован на первую половину 2008 г.

21 февраля был подписан контракт с компанией SES AmeriCom о запуске на PH Ariane 5 во II квартале 2008 г. телекоммуникационного спутника AMC-21. Аппарат массой 2500 кг будет собран фирмой Orbital Sciences Corp. на основе платформы Star-2. Это был контракт на запуск Arianespace уже 26-го КА для группы компаний SES.

1 марта компания Hughes Network Systems LLC объявила о заключении контракта с Arianespace на запуск телекоммуникационного КА SpaceWay 3. Аппарат будет выведен на орбиту с помощью PH Ariane 5 в августе 2007 г. Спутник массой более 6000 кг изготовит компания Boeing Satellite Systems на основе новой модификации своей базовой платформы BSS-702-2000. Ранее SpaceWay 3 предполагалось запустить в июле 2007 г. с помощью PH «Зенит-3SL», однако после взрыва этого носителя при старте 30 января 2007 г. Hughes Network Systems скорректировала свои планы.

По этой же причине в конце марта было достигнуто соглашение между компаниями Arianespace, Sea Launch и Intelsat о переносе с PH «Зенит-3SL» на Ariane 5GS запуска КА Intelsat 11 и Horizon 2 (принадлежит Horizons Satellite LLC – совместному предприятию Intelsat и японской компании JSAT). Horizon 2 массой 2300 кг и Intelsat 11 массой 2500 кг будут собраны фирмой Orbital Sciences Corp. на основе платформы Star-2. Запуск обоих КА должен состояться в III квартале 2007 г.

По информации Arianespace, ProtoStar, SES AmeriCom, Hughes Network Systems LLC и Intelsat

Communications (в него вошли компании British Telecom, Lockheed Martin Missiles & Space и BAe Systems), предложил проект из двух КА на базе «локхидовской» платформы Advanced A2100. Второй – Paradigm Secure Communications – образовали фирмы EADS Astrium, Logica, Motorola, Cogent Defence & Security Networks, General Dynamic Decision Systems, Serco Group, та же BAe Systems, Cable & Wireless, TRW и Systems Engineering & Assessment. Их вариант также предусматривал запуск двух КА, но на базе «кастриумовской» платформы Eurostar 3000. Оба проекта оценивались примерно в 1 млрд евро. Ввод системы в эксплуатацию планировался на 2005 г.

3 марта 2002 г. Минобороны Великобритании объявило о выборе предложения консорциума Paradigm (штаб-квартира в г. Стивенидж, графство Хартфордшир, 50 км к се-

веру от Лондона): видимо, родная британская платформа показала лучше американской.

В октябре 2003 г. Paradigm подписал с британским военным ведомством контракт на сумму уже 2.5 млрд евро. Он предусматривал, что с 2005 по 2018 гг. Paradigm будет предоставлять услуги военной криптозащитной спутниковой связи для Минобороны Великобритании. Сначала для этого использовались старые КА Skynet 4, которые запускались в период 1990–2001 гг. На июнь 2006 и 2007 г. планировались запуски двух новых КА Skynet 5, ввод в эксплуатацию которых намечался соответственно на март 2007 и 2008 г. Контракт также предусматривал финансирование следующего поколения британской военной сети Milsatcom.

Одновременно Британия предложила интегрировать Skynet 5 в систему военной спутниковой связи NATO. Еще 28 октября 2002 г. в рамках конкурса NATO SATCOM Post-2000 военные органы, отвечающие за заказ вооружений Британии, Франции и Италии, представили руководству Североатлантического блока совместное предложение по замене спутников военной связи NATO 4 и наземного сегмента, ресурс которых уже заканчивался. 3 декабря 2004 г. NATO подписало контракт на сумму 450 млн с Великобританией, Францией и Италией о предоставлении в рамках программы NATO SATCOM Post-2000 услуг космической связи в период 2005–19 гг. В рамках контракта предусматривалось использовать в интересах NATO ресурсы аппаратов, которые предполагалось вывести на орбиту в 2004–08 гг.: системы Skynet 5, французских КА Syracuse 3, а также итальянских Sicral 1 (уже находится на орбите), Sicral 1B и Sicral 2.

4 января 2005 г. компания Arianespace и EADS Astrium подписали два контракта на запуски КА связи Skynet 5A и Skynet 5B с помощью PH Ariane 5 соответственно во второй половине 2006 г. и второй половине 2007 г. А 20 декабря 2005 г. Paradigm Secure Communications подписали с британским МО поправку к контракту по Skynet 5: они договорились не страховать первые два КА и – без изменения стоимости контракта – изготовить и запустить в 2008 г. в качестве резервного



спутник Skynet 5C. Одновременно срок предоставления услуг связи был продлен до 2020 г. Наконец, был оговорен опцион на заказ четвертого КА для системы Skynet 5, который можно было бы вывести на орбиту в случае проблем с запуском и вводом в эксплуатацию одного из трех первых КА.

Аппараты семейства Skynet 5 были разработаны и изготовлены британскими отделениями компании Astrium SAS в Стивенидже (платформа КА и апогейный двигатель) и в Портсмуте (полезная нагрузка). Окончательная сборка КА проводилась на предприятии EADS Astrium в Тулузе (Франция). Спутник обладает стартовой массой 4635 кг, сухой – 2170 кг. В стартовой конфигурации он имеет высоту 4.5 м, длину 2.9 м и ширину 3.7 м. Гарантийный срок активного существования КА составляет 15 лет.

Для облегчения изготовления, транспортировки и сборки КА его конструкция состоит из двух независимых платформ. Они монтируются на силовой основе – центральной цилиндрической и конической обечайках из композитного армированного углепластика. На силовых обечайках также установлена часть аппаратуры полезной нагрузки КА.

Нижняя платформа – служебный модуль SM (Service Module) на базе платформы Eurostar 3000S компании EADS Astrium, представляющей собой «уменьшенную» версию серийной платформы Eurostar 3000. На его северной и южной панелях установлены большая часть элементов системы определения ориентации и управления ADCS (Attitude Determination and Control System) и блоки системы электропитания. Эти же панели SM снабжены тепловыми трубами системы терморегулирования для эффективного отвода тепла. Верхняя платформа – модуль связи CM (Communication Module), несущий большую часть аппаратуры связи.

Аппарат оснащен апогейной ДУ, состоящей из маршевого двигателя LAE (Liquid



▲ КА Skynet 5A перед транспортировкой на космодром (слева) и на предстартовых операциях в Куре



Propellant Engine) и четырех топливных баков, каждый вместимостью 549 л, закрепленных на конической части силовой обечайки. ДУ работает на двухкомпонентном топливе: горючее – метилгидразин, окислитель – смесь окислов азота. Система подачи топлива – вытеснительная, гелием. Бак системы наддува закреплен внутри цилиндрической силовой обечайки. Для поддержания ориентации КА на геостационарной орбите по широте и по долготе на основании модуля SM смонтированы микродвигатели тягой 10 Н, способные работать как в импульсном режиме, так и с длительными включениями.

Система электропитания КА состоит из двух пятисекционных панелей солнечных батарей (СБ) и двух литиево-ионных аккумуляторных батарей. Каждая панель СБ имеет независимый привод для наведения ее на Солнце. Секции СБ имеют ширину 2.32 м и длину 3.2 м. После развертывания на геостационарной орбите панелей размах СБ составляет 34 м. СБ обеспечивают мощность энергоснабжения 6 кВт в конце гарантийного срока службы КА, из которых 4.5 кВт предназначаются полезной нагрузке.

Модуль связи SM на Skynet 5A состоит из северной и южной панелей, на которых расположены радиаторы, и верхней площадки, под которой смонтированы пассивные блоки демультимплектора и блоки входных выключателей. На рассеивающих тепло боковых панелях смонтированы лампы бегущей волны TWT и другое энергоемкое оборудование. На верхней площадке – две гелиоидные развертываемые антенны УВЧ-диапазона, антенны S-диапазона телеметрической системы и складная штанга телекомандной антенны ТТС. Транспондеры модуля SM формируют 15 сверхвысокочастотных каналов (SHF-диапазон) и девять ультравысокочастотных каналов (UHF-диапазон). Они обеспечивают криптозащищенную голосовую связь и быстродействующую передачу цифровой информации между терминалами, смонтированными на автомобилях, кораблях и самолетах.

В своей расчетной точке стояния 1°з.д. Skynet 5A находится по крайней мере с 24 марта. На первом этапе эксплуатации управление системой Skynet 5 будет вестись из Центра управления спутниками ВВС США (Air Force Satellite Control Facility), расположенного в Саннивейле (Калифорния). Затем оно будет передано на станцию Оукхэнгер британских Королевских ВВС в Бордоне (графство Хемпшир), а американский центр будет работать в качестве запасного пункта управления.

«4В» в память о «4С»

Insat 4B стал вторым успешно запущенным КА новой серии индийских телекоммуникационных спутников. Insat 4A был выведен 21 декабря 2005 г. также с помощью РН Ariane 5 (миссия V169). Вторым аппаратом 4-й серии должен был стать Insat 4C, однако его запуск 10 июля 2006 г. оказался неудачным из-за аварии индийской РН GSLV-Mk1. Надо заметить, что Insat 4B, как, впрочем, и Insat 4A, изначально

планировалось вывести на орбиту с помощью РН Ariane 5 вне зависимости от успеха старта Insat 4C на GSLV. Индийский носитель просто не смог бы обеспечить выведение двух первых аппаратов 4-й серии, которые на тонну тяжелее всех последующих КА Insat 4.

Заказчиком Insat 4B является Индийская организация по космическим исследованиям (Indian Space Research Organisation, ISRO). КА был изготовлен в Спутниковом центре ISRO (ISAC – ISRO Satellite Centre) в г. Бангалор (шт. Карнатака), который занимается разработкой и производством КА. Как и Insat 4A, спутник Insat 4B собран на основе новой индийской спутниковой платформы I-3K. Все последующие КА 4-й серии, предназначенные для запуска на РН GSLV, будут изготовлены на базе более легкой платформы I-2K, на основе которой собирались практически все аппараты семейств Insat 2 и Insat 3.

Стартовая масса КА составила 3029 кг, сухая – 1325 кг. Спутник имеет форму параллелепипеда с габаритными размерами при старте 3.1x1.77x2.0 м. На нем установлены две трехсекционные СБ с размахом после раскрытия на геостационарной орбите 15.44 м. Мощность бортовой системы электропитания – 5860 Вт, из которых 4150 Вт предназначается для полезной нагрузки. Вторичными источниками электропитания служат три никель-водородных аккумулятора емкостью 100 А·ч каждый.

Insat 4B имеет трехосную систему ориентации, использующую датчики ориентации на Землю и Солнце, инерционный модуль управления, двухкомпонентные ЖРД малой тяги, силовые гироскопы и магнитные приводы безрасходной системы ориентации. Двигательная установка КА включает двухкомпонентный апогейный ЖРД LAM (Liquid Apogee Motor) тягой 440 Н, восемь микро-ЖРД тягой 22 Н и восемь – тягой 10 Н. Для питания апогейного двигателя и микро-ЖРД на КА имеется запас топлива массой около 1700 кг (метилгидразин и окись азота). Расчетный срок активного существования КА составляет не менее 12 лет.

Полезная нагрузка Insat 4B включает 12 транспондеров Ку-диапазона (мощность каждого 140 Вт, полоса пропускания 36 МГц у девяти и 27 МГц у трех из них, частоты каналов «Земля-борт» 14.5–13.75 ГГц и каналов «борт-Земля» 10.7–11.7 ГГц) и 12 транспондеров «стандартного» С-диапазона (мощность каждого 63 Вт, частоты 5.93–6.41 и 3.705–4.185 ГГц). Транспондеры Ку-диапазона предназначены для предоставления услуг абонентского телевидения на всей территории Индии. Аппаратура С-диапазона обеспечивает глобальную зону покрытия, охватывающую, помимо Индии, страны Ближнего Востока и Юго-Восточной Азии.



Фото Arianespace

▲ Insat 4B проходит последние проверки перед пуском

В результате трех включений двигателя LAM 13, 14 и 16 марта Insat 4B был переведен на околоstationary орбиту и к 23 марта стабилизирован во временной точке 80.5°в.д. После испытаний ПН он будет переведен в 93.5°в.д., где уже работает КА Insat 3A. Спутник Insat 4A успешно функционирует в точке 83°в.д. вместе с Insat 3B и Insat 2E.

ISRO планирует запустить еще как минимум пять КА «4-й серии». На июль 2007 г. намечен старт КА Insat 4CR с 12 транспондерами Ку-диапазона вместо погибшего Insat 4C. Insat 4A (известен и как GSat-5) с 18 транспондерами С-диапазона должна вывести первая РН типа GSLV-Mk2 в III квартале 2007 г., хотя не исключено, что этот пуск будет перенесен на 2008 г. На начало 2008 г. планируется запуск Insat 4E (он же GSat-6). На его борту будут стоять пять транспондеров типа C x S с шириной полосы пропускания 9 МГц и пять транспондеров типа S x C с шириной полосы 2.7 МГц для предоставления услуг мобильной связи и передачи цифровой информации на всей территории Индии.

На 2009–2010 гг. намечен запуск уникального для Индии КА Insat 4F (GSat-7), оснащенного многополосной полезной нагрузкой, работающей на частотах УВЧ-, S-, C- и Ku-диапазонов. Наконец, в 2008–09 гг. планируется запустить КА Insat 4G (GSat-8) с 18 транспондерами Ку-диапазона. Кроме того, на 4G будут стоять два телевизионных BSS-транспондера, которые позволяют контролировать и изменять уровень сигнала, а также аппаратура индийской навигационной системы GAGAN. После завершения развертывания группировки «четвертых» Insat число транспондеров, которыми будет обладать Индия на геостационаре, возрастет до 250.

По информации Arianespace, EADS Astrium Ltd., Paradigm Secure Communications и ISRO



21 марта в 01:10 UTC (13:10 по местному времени) с упрощенной пусковой установкой (ПУ) на о-ве Омелек (полигон Кваджалейн Армии США, архипелаг Маршалловы острова), был произведен второй демонстрационный пуск легкой частной РН Falcon 1. Ракета не несла отделяемого спутника (вместо него был установлен имитатор), однако имела две неотделяемых полезных нагрузки NASA – автономную систему безопасности AFSS и дешевый передатчик LCT2 для работы со спутниками TDRS, а также большой набор тестовой аппаратуры.

Если в первой попытке 25 марта 2006 г. (НК №5, 2006, с.32-34) «Сокол» вместе со спутником FalconSat-2 упал в воду в T+0:41, то второй пуск оказался значительно ближе к успеху. Однако и на этот раз «вес не был взят»: примерно в T+7:30 произошла преждевременная отсечка ЖРД Cestrel, вторая ступень не вышла на орбиту и разрушилась в атмосфере. Первая, многоразовая ступень, которая должна была приводниться в водах Тихого океана, так и не была найдена – «она утонула в пучине морской»...

Ну, а теперь по порядку. В первый раз стартовая команда компании SpaceX на острове Омелек (9°03'с.ш., 167°45'в.д.) подошла вплотную ко второму запуску в январе. Огневое испытание двигателя Merlin на 1-й ступени планировалось на 19 января, но при подготовке к нему была выявлена неисправность в приводе по тангажу системы управления вектором тяги 2-й ступени. Последовала отсрочка старта на 18 февраля, а затем по условиям полигона – на 9 и 19 марта.

15 марта на ПУ наконец прошли успешные огневые испытания ЖРД Merlin первой ступени продолжительностью около секунды. Запуск был назначен на 19 марта в 23:00, затем отложен на 23:45 UTC, но за полторы минуты до старта при включении передатчика телеметрии произошел отбой. Как выяснилось, из-за ошибки в ПО опрос состояния передатчика был проведен за доли секунды до того, как он начал работать...

Вторая попытка была назначена на 21 марта в 00:05. Прошла команда «зажигание», двигатель вышел на режим, но... почти сразу же был отсечен системой аварийной защиты. Давление в камере сгорания оказалось на 0.2% (!) ниже допустимого предела из-за низкой температуры керосина. Прямой репортаж о пуске шел в Интернете, и в этот момент был слышен натуральный «мат в эфире» (разумеется, на английском!). Наблюдателям кажется, что неизбежен перенос. Однако стартовая команда принимает решение частично слить и дозаправить горючее и возобновить стартовый отсчет, что и происходит в 00:54 UTC с момента T-16 мин.

Итак, стартовая масса РН – 27532 кг, азимут пуска – 90.15°, продолжительность выведения – 565 сек, расчетная орбита наклонением 9° и высотой 330×685 км, в апогее запланировано второе включение двигателя Kestrel. В 01:10 – старт!

На этот раз все идет прекрасно, старт чистый, разделение происходит в момент T+2:51 (по циклограмме в T+2:49). И тут отделившаяся первая ступень резко поворачивается по тангажу, влево с точки зрения ви-

И.Афанасьев.
«Новости космонавтики»
Фото SpaceX



И второй блин – КОМОМ...

Неудачный запуск «Фалкона-1»

деокамеры на второй ступени, и наносит удар по соплу ЖРД второй ступени!

От «Кестрела» отделяются (T+3:14) две половинки технологического кольца, обеспечивающего жесткость сопла при наземной эксплуатации. Точно в этот момент комментатор сообщает: «Происходит сброс головного обтекателя (ГО)». Само сопло совершает двести переключки – видимо, для парирования возмущений, вызванных ударом, – и снова идет «ровный» полет. Позади ступени видны отстающие створки обтекателя...

Примерно в T+4:20 сопло снова начинает совершать переключки по тангажу, с возрастающей амплитудой. Судя по фону Земли, ступень все еще летит нормально, но уже через пару десятков секунд сопло начинает

совершать «коническое» движение. Это дает основания полагать, что автомат стабилизации (АС) пытается парировать возмущения сразу по двум каналам управления – тангажу и рысканью. Становится заметной явная «раскачка» ступени. Создается впечатление, что АС не стабилизирует, а раскачивает ступень: чем сильнее отклоняется сопло, тем больше амплитуда колебаний ступени.

К моменту T+5:01 амплитуда и частота переключки сопла и колебаний ступени достигают максимума. В последние секунды двигатель явно «плюется» – видно, что, кроме прозрачного пламени, из него вылетает облачко дыма. Проходит объявление «Фиксируется телеметрия с обеих ступеней», но как раз в этот момент «картинка» пропадает.

Итог становится известен через 50 минут: Falcon 1 на орбиту не вышел.

Итак, запуск не был успешным, по крайней мере в классическом понимании. Однако по сравнению с прошлогодней аварией второй демонстрационный полет «Фалкона-1» — явный прогресс. В этом уверена компания SpaceX и ее амбициозный руководитель Элон Маск. Во всяком случае, в ту самую минуту, когда «болельщики» по всему миру разочарованно отворачивались от мониторов, в вашингтонском офисе SpaceX пили шампанское! «По горячим следам» Маск сделал такое заявление:

«Пуск был не идеален, но очень хорош. Если учитывать, что основной целью пуска была демонстрация «запуска по вызову» и сбор испытательных данных в преддверии первого рабочего запуска спутника... — результат отличный. «Запуск по вызову» становится все более и более важной целью национальной безопасности, и демонстрация быстрой заправки топливом и запуска в период менее часа, а также быстрого повтора стартовых операций после первого включения двигателя — большие достижения.

Мы закрыли почти все существенные риски разработки, в частности:

- ◆ прохождение максимального скоростного напора на участке работы 1-й ступени;
- ◆ работа бортового радиоэлектронного оборудования (БРЭО) в условиях вакуума и космических излучений;
- ◆ разделение ступеней;
- ◆ включение двигателя второй ступени;



▲ «Вяние времени» — прямая трансляция выведения РН в Интернете. Моменты отделения первой ступени, сброса ГО и после отключения ЖРД. Слева — сопло двигателя второй ступени

◆ сброс ГО;

◆ устойчивый тепловой режим камеры и сопла 2-й ступени в вакууме.

Falcon 1 намного превысил условную границу космоса в 100 км... Вторая ступень не достигала орбитальной скорости из-за нарастающих колебаний, но это будет сравнительно легко исправить, как только мы исследуем полетные данные. Так как невозможно на Земле испытать вторую ступень в тех же условиях, что и в космическом полете, эту аномалию было бы очень трудно выявить без испытательного пуска.

В целом, этот пуск позволил проверить более 95% систем РН Falcon 1, и это хорошая новость для будущих полетов Falcon 1 и Falcon 9, которая использует похожее «железо». В данный момент мы не предполагаем никаких задержек предстоящих полетов. Запуск спутника [TacSat 1] для Министерства обороны запланирован на конец лета [август—сентябрь], а малайзийского спутника [Razaksat] — на осень [ноябрь].

Технические детали аварии Маск опубликовал 27 марта. По данным телеметрии, двигатель второй ступени отключился примерно в Т+7.5 мин из-за нарушения подачи топлива в двигатель, недоработав полторы минуты. «Увеличивающиеся колебания второй ступени были вызваны плесканием жидкого кислорода, частота которого совпала с работой системы управления вектором тяги... — сообщил Маск. — Мы полагали, что система управления сможет подавить это плескание, однако мы не учитывали возмущение от удара по ступени во время разделения».

Удар по соплу при разделении произошел из-за намного более высокой, чем ожидалось, скорости разворота первой ступени: 2.5 °/с против максимально ожидаемых 0.5 °/с. Иначе говоря, реальный переходный процесс отсечки ЖРД Merlin создал очень большой возмущающий момент по тангажу.

Факт соударения первой ступени с двигателем второй руководитель SpaceX признал 23 марта, отметив при этом высокую прочность сопла: «Да, с ударом при разделении ступеней придется разбираться, но он, по-видимому, не вызвал никаких повреждений. В этом и была причина, по которой мы выбрали сопловой насадок из ниобия: он более устойчив к ударам, чем углерод-углеродное сопло, которое очень хрупкое и может треснуть».

Действительно ли первопричиной аварии стало сильное возмущение вследствие удара, или же АС не справился с подавлением колебаний из-за того, что его настройки просто не соответствовали динамике жидкого наполнения баков, — хозяину, конечно, виднее. В итоге Kestrel либо отключился по ложному сигналу «окончание компонента» от датчика уровня при большой амплитуде колебания свободной поверхности окислителя, либо по тем же причинам «подавился» газовым пузырем, захваченным из бака.

По словам представителей SpaceX, анализ телеметрии подтвердил, что колебания второй ступени в конце полета — единственная проблема, которая не позволила «Соколу» достичь орбитальной скорости. В остальном вторая ступень функционировала хорошо и даже отделила после преждевре-

Дерек Уэббер (Derek Webber) в статье на аналитическом сайте The Space Review так оценивает состоявшийся пуск: «Так же как это было в июне 2004 г. в первом «космическом» полете SpaceShipOne, пуск Falcon-1 значит очень многое: он указывает будущий путь в космосе, сильно отличающийся от всего того, что было за прошедшие полвека.

Прежде всего заслуживают признания достижения техники и менеджмента — носитель и запуск выполнены малой компанией-новичком, которая существует всего с 2001 г. Она с нуля разработала и построила дешевую РН, и уже во втором полете ее изделие достигло космоса.

Кроме того, это была демонстрация перед очень широкой публикой: видеотрансляция пуска шла в Интернет с бортовой камеры в реальном масштабе времени.

И третье: решение возобновить предстартовый отсчет сразу после отмененной попытки пуска было экстраординарно. Оно проводилось также при полном осведомлении общественности и шло со спокойным профессионализмом. Результат — проверка правильности процедур управления SpaceX.

Продемонстрированная возможность повторить всю подготовку к пуску носителя всего за один час на изолированном миниатюрном острове силами очень малой группы обслуживания была великолепна...»

менного выключения двигателя кольцо — имитатор спутника. Фактическая скорость составила 5.1 км/с вместо расчетных 7.3 км/с, а максимальная высота — 289 км.

Некоторой неожиданностью стала сравнительно низкая температура соплового насадка «Кестрела». «[Насадок] способен раскаляться добела, а был лишь немного красным, да и то в отдельных местах, — заявил Маск. — Определенно, у нас более толстый слой пленочного охлаждения, чем нужно».

Маск также признал, что первая ступень не была спасена: «К сожалению, устройство GPS, установленное на первой ступени, не работало в ходе предстартового отсчета. Так как оно не было критически важно для полета, мы пустили ракету без него и положились на звуковую маяк и световую мигалку». По требованию службы безопасности полигона Кваджалейн спасательное судно должно было находиться на большом удалении от плановой точки приводнения ступени и могло прибыть туда лишь через несколько часов. «К тому времени, как наш корабль достиг точки, экипаж не смог найти ступень, — сообщил Маск. — К настоящему моменту неизвестно, раскрылся парашют или нет».

SpaceX больше не собирается проводить демонстрационных пусков «Сокола», считая задачу ЛКИ исчерпанной: полет 20 марта стал «на 90–95% успешным», и последующие миссии будут «боевыми». SpaceX имеет девять заказов на пуски РН Falcon-1 и Falcon-9. Первый полет «тяжелого» Falcon-9 состоится в рамках программы ЛКИ. Еще три пуска запланированы для испытаний пилотируемого корабля Dragon (НК №4, 2007, с.16-17).

Некоторые наблюдатели задались вопросом, в нужном ли направлении идет SpaceX, если первый пуск «Фалкона-1» закончился падением ракеты в море, а второй не достиг орбиты? Маск отвечает так:

«В СМИ имеются разночтения относительно составляющих успеха. Главное разли-

чие: ЛКИ могут быть более или менее успешными, в то время как рабочий полет либо успешен, либо нет... Летные испытания используются для того, чтобы собрать данные перед выводением «реального» спутника, и степень успеха – функция того, насколько полны эти данные. Проблема с нашим первым запуском состоит в том, что, хотя он дал нам четкое понимание поведения первой ступени, наземного оборудования и стартового стола, мы очень мало узнали относительно второй ступени, кроме поведения отсека БРЗО... Причина, по которой второй полет может законно называться близким к полному успеху ЛКИ: мы имеем превосходные данные по всему профилю выведения на орбиту, включая хорошо прошедшую остановку двигателя второй ступени, и достигли всех основных целей, установленных заранее нашими заказчиками (DARPA и BBC). Это позволяет нам закрыть фазу испытаний «Фалкона-1» и перейти к рабочей фазе...»

Что и говорить – не только SpaceX с оптимизмом смотрит в будущее. Но что-то ме-

шает нам этот оптимизм разделить. Рассмотрим некоторые технические проблемы последнего полета. Святая обязанность инженера-ракетчика – обеспечить безударное разделение ступеней, да и отделение любых других фрагментов. Для решения этой задачи существуют тормозные РДТ на первой ступени, сопла «протivotяги», работающие на газах наддува, и т.п. А если бы межступенчатый отсек после разделения оставался на второй, а не на первой ступени, то не было бы и удара по соплу (переходник можно было бы сбросить после запуска «Кестрела» по аналогии с хвостовым отсеком блока «И» «Союза»). С конца 1950-х годов расчет колебаний жидкости в баках и способы их подавления – не секрет. Но почему-то SpaceX «споткнулся» и на этом...

Создается впечатление, что «дешевизна» ракет Маска обеспечивается сокращением объемов наземной экспериментальной отработки. Но история ракетостроения давно выявила закономерность: сэкономил на испытаниях – плати ракетами, ушедшими «за бугор»!



Фото НПО им. С.А.Лавочкина



▲ Вибрационные испытания макета астрофизической обсерватории «Спектр-Р» на стенде в НПО имени С.А.Лавочкина

А.Копик.
«Новости космонавтики»

Новости проекта «Радиоастрон»

В марте в НПО имени С.А. Лавочкина начался очередной этап вибрационных и динамических испытаний космического аппарата «Спектр-Р» для подтверждения необходимых прочностных характеристик конструкции. На специальном стенде макет аппарата в составе служебного модуля «Навигатор» и динамически-весового макета телескопа подвергаются вибрации на различных частотах, имитируя процессы транспортировки и запуска ракетой-носителем.

Следующим этапом предполагается провести виброиспытания отдельно динамически-подобного макета телескопа. Все лепестки зеркала, кроме трех, заменят имитаторами.

Международная* орбитальная астрофизическая обсерватория «Спектр-Р» проекта «Радиоастрон» создается в соответствии с ФКП 2006–2015 гг. В настоящее время ведется рабочее проектирование, изготовление и испытания экспериментальных изделий и агрегатов, изготовление составных частей и базовой аппаратуры служебных систем летного изделия. Одновременно ведутся работы по изготовлению летного космического радиотелескопа.

НПО имени С.А.Лавочкина является главным разработчиком космического аппарата. «Спектр-Р» состоит из универсального базового модуля «Навигатор», разрабатываемого в настоящий момент в НПО, и космического радиотелескопа. Разработчиком комплекса научной аппаратуры является Астрокосмический центр ФИАН.

Модуль «Навигатор» содержит служебные системы, необходимые для управления космическим аппаратом: бортовой комплекс управления, радиокomплекс, систему электроснабжения, двигательную установку.

Космический радиотелескоп представляет собой приемную параболическую антенну, оснащенную аппаратурой усиления, приема, преобразования и передачи научной информации на Землю. Рефлектор антенны с апертурой 10 м является трансформируемым и состоит из центрального зеркала и 27 лепестков.

Проект «Радиоастрон» предусматривает запуск космического радиотелескопа на высокоапогейную орбиту спутника Земли. Цель проекта состоит в том, чтобы создать совместно с глобальной наземной сетью радиотелескопов единую систему наземно-космического интерферометра для получения изображений, координат и угловых перемещений различных объектов Вселенной с исключительно высоким разрешением.

Суть эксперимента заключается в одновременном наблюдении одного радиоисточника наземным и космическим радиотелескопами при синхронизации работы обоих от одного стандарта частоты. Высокое разрешение при наблюдении радиоисточников обеспечивается за счет большого плеча интерферометра, максимальная величина которого соответствует высоте апогея рабочей орбиты – 330000 км.

Запуск КА «Спектр-Р» планируется осуществить с использованием ракеты-носителя «Зенит-2» и разгонного блока «Фрегат-СБ» в 2008 г. Подробнее о проекте см. в НК №3 за 2004 г.

По информации НПО имени С.А. Лавочкина и Астрокосмического центра

* Как стало известно редакции НК, из-за многолетнего затягивания с реализацией миссии «Радиоастрон» иностранные партнеры покинули проект. Российской стороне удалось заменить иностранные приборы отечественными аналогами, однако остается открытым вопрос с проведением самой важной части исследований – работой космического телескопа с наземными радиотелескопами в режиме интерферометра со сверхбольшой базой. Российские ученые надеются, что после запуска аппарата на орбиту удастся договориться с иностранцами об использовании больших наземных телескопов для работы в рамках миссии «Радиоастрон».

Неизвестный Марс

Mars Express переписывает географию и историю Красной планеты

П.Павельцев.
«Новости космонавтики»

Всего несколько лет назад сенсацией было обнаружение водного льда в полярных областях Марса, а сегодня мы уже знаем точно, на какой площади и до какой глубины он залегают. Одна лишь южная полярная область планеты содержит 1.6 млн км³ льда, которого было бы достаточно, чтобы покрыть всю поверхность Марса слоем воды толщиной 11 м. Об этом говорится в статье членов научной группы итальяно-американского радара MARSIS на европейской АМС Mars Express (НК №8, 2003 и №2, 2004), опубликованной 15 марта в сетевом варианте журнала Science.

Марсианская Антарктида

Радиолокатор MARSIS работает в диапазонах 1.8, 3, 4 и 5 МГц и способен «просветить»

верхний пятикилометровый слой поверхности Марса. Развертывание антенн радара началось 4 мая и закончилось 19 июня 2005 г. (НК №8, 2005), а первые опытные сеансы зондирования поверхности были начаты 29 июня. С тех пор он ведет зондирование ионосферы и подповерхностного слоя Марса, сняв уже более 300 полос.

Впервые лед удалось обнаружить при зондировании южной околополярной области в секторе 10° и 40° в.д. – там MARSIS показал два отражения, от поверхности и от границы слоев на глубине более 1 км. По характеристикам отраженных сигналов ученые сделали предварительный вывод, что между двумя границами отражения залегают почти чистый водный лед с примесью 5–10% пыли, а под ним находится реголит базальтового типа.

По результатам проведенных измерений уже составлена карта слоя южнополярных

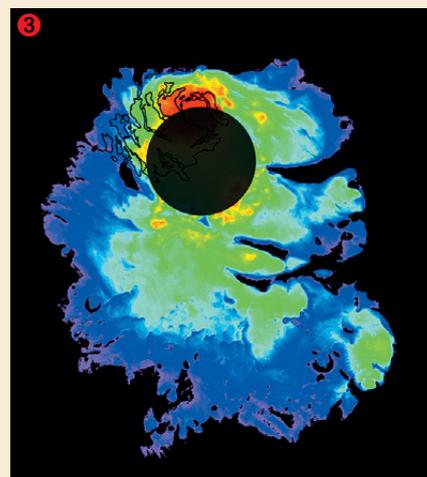
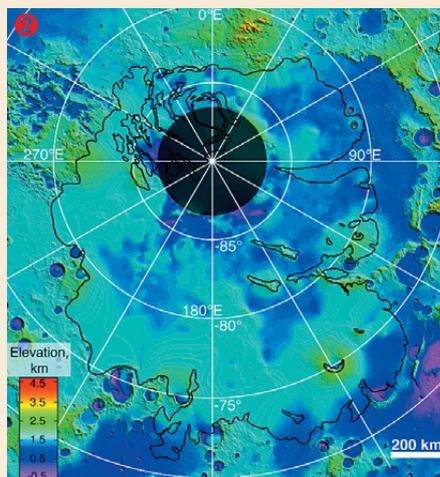
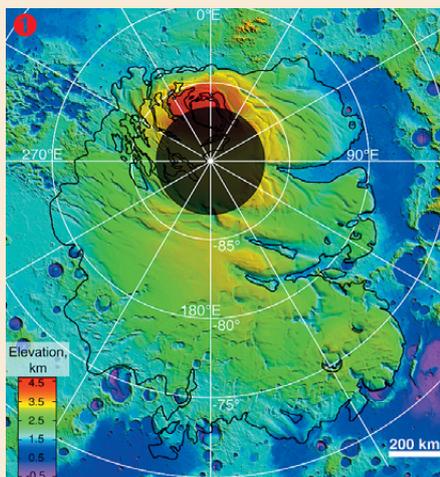
льдов и карта рельефа подстилающей поверхности. Установлено, что лед выходит далеко за пределы видимой полярной шапки и залегают под слоем пыли на обширной площади. Суммарное его количество в полтора раза больше, чем объем самой полярной шапки. Интересно, что область залегания льда весьма несимметрична: если в восточном полушарии он доходит лишь до 84°, то в западном простирается до 72° ю.ш., то есть втрое дальше от полюса.

При построении карт в качестве основы использовался ставший уже классикой рельеф Марса по данным лазерного высокотомера MOLA станции Mars Global Surveyor. Карту рельефа подстилающей поверхности дал MARSIS, а толщина льда была вычислена путем «вычитания» одной карты из другой.

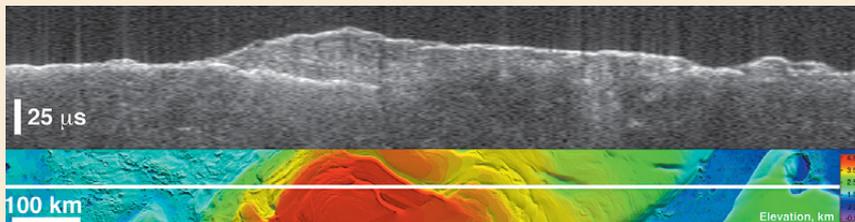
К сожалению, с выбранной для Mars Express орбиты MARSIS не может зондировать область к югу от 87° ю.ш., и непосредственно вокруг полюса на карте имеется «дыра». Наибольшая толщина слоя льда составляет 3.7 км и измерена как раз на границе этой невидимой зоны. Выявлено также несколько районов, которые кажутся глубокими «дырами» в коре планеты. Вероятно, это ударные кратеры, заполненные льдом и/или пылью.

Доказательств наличия жидкой воды под ледовым слоем MARSIS пока не нашел. Если бы в этой области было что-то похожее на антарктическое подледное озеро Восток, радар бы легко его обнаружил. В одном районе полярной области характер сигнала соответствует отражению от тонкого слоя воды, но там слишком холодно, чтобы поверить в ее существование. Наличие малых резервуаров жидкой воды более вероятно в средних широтах.

Стоит напомнить, что ранее по данным российского прибора HEND на станции Mars Odyssey было установлено, что в полярных районах лед составляет значительную часть грунта на глубине до 2–3 м. Роль MARSIS состоит в том, что он «увеличил» толщину слоя льда в 1000 раз и достоверно установил его нижнюю границу.



▲ Карты рельефа южной полярной области Марса (1670×1800 км). 1 – рельеф по данным MOLA. Черная линия – выявленная по данным MARSIS граница распространения ледового покрова; 2 – рельеф поверхности под ледовым щитом. Вокруг полюса обнаружена депрессия глубиной около 1 км, однако степень «продавленности» марсианской коры меньше, чем была бы в таких же условиях на нашей планете. «Кора и верхняя мантия Марса тверже, чем на Земле, – говорит соруководитель проекта MARSIS от JPL Джеффри Плаут (Jeffrey J. Plaut), – быть может, оттого, что внутренняя часть Марса намного холоднее»; 3 – результат вычитания: карта толщины ледового покрова южнополярной области Марса. Толщина льда обозначена цветом: красный – наибольшая, фиолетовый – наименьшая. Каньон Южный (справа) ото льда свободен



▲ Типичная картина радиолокационного эха MARSIS на маршруте длиной 1250 км, сопоставленная с картой высот MOLA. Максимальная задержка эха от нижнего слоя для этого маршрута составила 42 мксек, что соответствует толщине 3.5 км. Причина внезапного обрыва «нижнего» сигнала не установлена. На других маршрутах в ряде мест наблюдались множественные отражения сигнала, что говорит о слоистом характере ледяных отложений

Исследователи обещают, что дальнейшее совершенствование методики обработки радиолокационных данных принесет новые открытия. Сейчас они, в частности, заняты уточнением диэлектрической постоянной марсианской коры.

Кратеры Севера

Итак, под южной полярной шапкой Марса найдена относительно ровная поверхность. А вот под обширными равнинами северного полушария MARSIS нашел... множество огромных кратеров, которые, вероятно, заполнены материалом со значительной ледяной составляющей. А это значит, что традиционное представление о том, что два полушария Марса кардинально отличаются друг от друга и что формирование их происходило в разные эпохи марсианской истории, рухнуло.

Асимметрия северной и южной части Марса бросилась ученым в глаза, как только искусственные спутники планеты произвели ее глобальную съемку с недоступным с Земли разрешением. Южное полушарие представляет собой кратерированную возвышенность с двумя гигантскими депрессиями Эллада и Аргир, северная же половина планеты – это бескрайние гладкие равнины, среди которых возвышаются Олимп и три вершины Фарсиды. Юг лежит на 2–3 км выше среднего уровня планеты, север – на 4–5 км ниже.

По количеству кратеров на единицу поверхности ученые датировали южные плоскогорья древнейшей марсианской эрой (Ноева эра – по названию Земли Ноя – закончилась 3.8 млрд лет назад). Поверхность же северных равнин оказалась сравнительно молодой, и представлялось, что и кора северного полушария может быть значительно моложе, чем южного. Сомнения в этом появились несколько лет назад, когда по измерениям высотомера MOLA на станции Mars Global Surveyor была составлена детальная карта рельефа планеты. На этой карте были выявлены квазикруговые депрессии; как полагают исследователи – старые кратеры, перекрытые вулканической лавой и отложениями и потому не видимые на снимках. Из их количества следовало, что кора северного полушария достаточно древняя, хотя и не настолько, как южная.

Так представляли себе картину ученые к моменту прибытия к Марсу европейской станции Mars Express. 30 ноября 2005 г. было объявлено о нахождении первой кольцевой структуры на Равнине Хриса диаметром около 250 км и глубиной от 1.5 до 2.5 км. И лишь еще через год (!), 14 декабря 2006 г., в журнале Nature появилась первая научная статья по результатам этих опытных сеансов.

Как теперь стало известно, на витках от 1872 до 1903 MARSIS провел зондирование 12 равнинных участков северного полушария Марса, главным образом вблизи 50–60° с.ш., причем двух из них – дважды в разных диапазонах. На пяти участках команда во главе с Томасом Уоттерсом (Thomas R. Watters) и Джованни Пикарди (Giovanni Picardi) выявила отражения по крайней мере от 11 кратеров размером от 140 до 470 км (см. таблицу и карту).

Часть выявленных кратеров соответствует депрессиям на карте MOLA, но не все! А это значит, что подлежат пересмотру в

Кратеры, обнаруженные радаром MARSIS

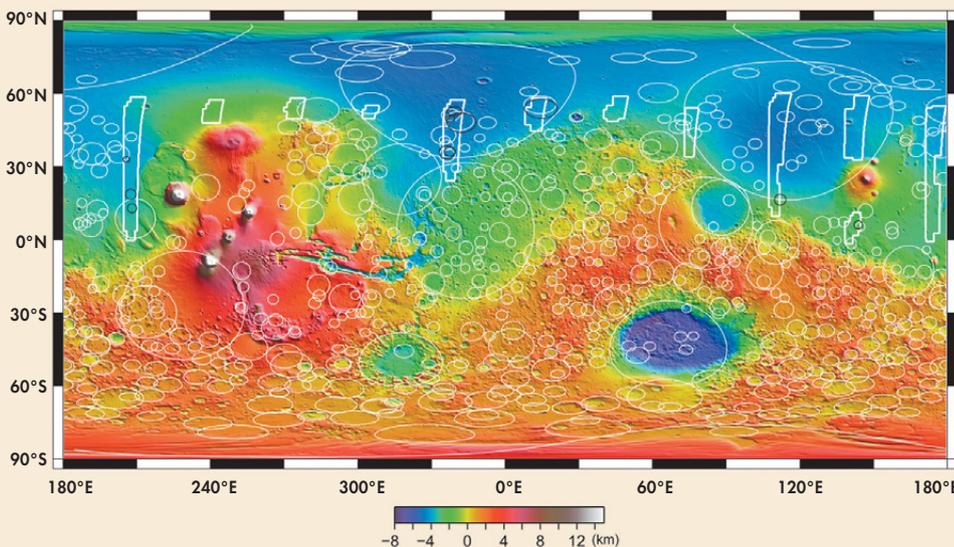
Область	Координаты	Диаметр, км	Витки	Диапазон, МГц
Равнина Хриса	36°N, 337°E	290–310	1903,1892	3, 4
	36°N, 336°E	220	1903,1892	3, 4
Ацидалийская равнина	48°N, 342°E	400–470	1881	3
	53°N, 339°E	220	1881	3
	50°N, 338°E	150	1903	3
Равнина Амазония	54°N, 015°E	470	1899	3
	19°N, 208°E	210–240	1886	4
Равнина Элизий	33°N, 206°E	140	1897	4
	13°N, 208°E	210	1875	4
Равнина Утопия	06°N, 144°E	120–200	1872	4
Равнина Утопия	16°N, 112°E	270	1887	3

Примечание. Центры кратеров, обозначенных голубым фоном, установлены однозначно, желтым фоном – будут уточнены следующими наблюдениями.

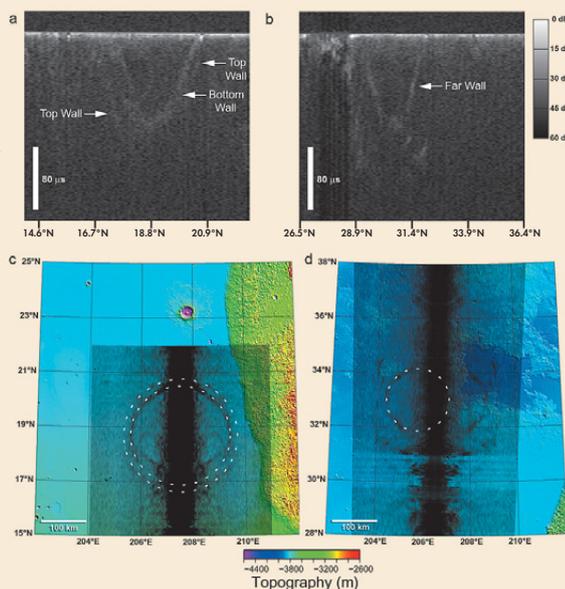
сторону увеличения и оценки возраста коры северного полушария. «Количество насыпанных ударных кратеров размером более 200 км... говорит нам, что нижележащая кора северных равнин должна быть очень старой, – считает Дж.Плаут. – Она относится к ранней Ноевой эпохе».

И еще один вывод следует из результатов MARSIS: несходство двух полушарий Марса также зародилось в самом начале истории этой планеты.

▼ Первые результаты MARSIS. Белые окружности – известные кратеры и депрессии, черные окружности – кратеры, выявленные радаром. Топографическая основа – карта MOLA



► Интерпретация данных радара MARSIS – дело непростое. Прибор выдает запись сигнала, отраженного от поверхности и от некоторых подповерхностных деталей, которые приходят с разной временной задержкой. При анализе нужно учитывать особенности «эха» от поверхности – иногда оно выглядит так, как будто отражение произошло от более глубоких слоев. Такая возможность проверяется по цифровой карте рельефа по данным MOLA. Ионосфера Марса также вносит в картину искажения, от которых в первом приближении можно «отстроиться», сопоставляя положение пика отражения от поверхности с данными о фактической высоте КА. Разные диапазоны MARSIS имеют разную чувствительность к ионосферным помехам, поэтому зондирование на частотах 1.8 и 3 МГц можно проводить только ночью, а на 4 и 5 МГц – и днем. На временной развертке такого сигнала – радарграмме – можно выявить параболические контуры, соответствующие отражению от краев кратера. Обработка этих деталей радарграммы дает диаметр кратера и смещение его центра относительно трассы полета КА, но лежит ли центр слева от трассы или справа, по одному сеансу измерений установить невозможно (правый рисунок). Если боковое смещение мало, кратер выявляется однозначно (левый рисунок)



Важные научные результаты

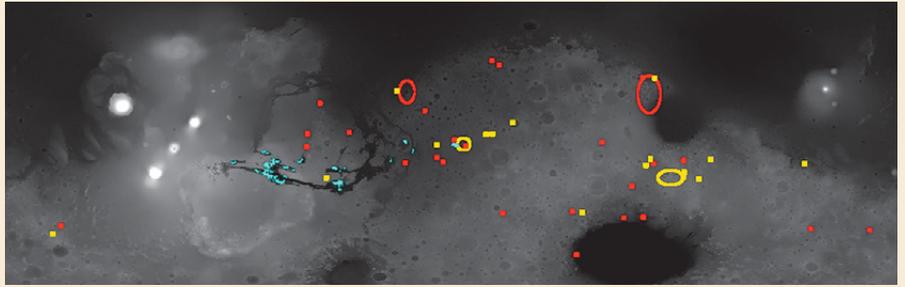
Другие приборы станции Mars Express также приносят интереснейшую информацию. Так, картирующий спектрометр OMEGA уже за первый марсианский год отснял 90% поверхности планеты в диапазоне от 0.35 до 5.1 мкм с разрешением от 1.5 до 5 км и обнаружил ряд областей, где вода присутствует в связанном виде – в форме гидратированных минералов. Древнейшие из них – это глины, отложившиеся 4.5–4.2 млрд лет назад, в филлосийскую (phyllosian) эпоху, и сохранившиеся во многих местах (Аравия, Земля Меридиана, Большой Сирт, Нильские Борозды, Долина Маврт). Возможно, в это время климат Марса был теплым и влажным и благоприятствовал возникновению жизни. Так или иначе, если когда-то на Марсе и существовали моря и озера, так это в филлосийскую эпоху, а районы нахождения филлосиликатов представляются наиболее интересными для поиска признаков марсианской жизни.

Ученые группы Жан-Пьера Бибрена (Jean-Pierre Bibring) пока не могут дать окончательный ответ, были ли сформированы глины в водной среде, или же поверхность Марса всегда была сухой, а образование глин связано с гидротермальной активностью, падением богатых льдом астероидов и просто остыванием планеты. Глины водного происхождения логично было бы искать на дне бывших потоков, однако, например, в Долине Маврт они залегают не на дне, а на эродированных склонах и на кратерированных плато. Не найдено гидратированных минералов и в других руслах.

Конец филлосийской эпохи положили глобальные вулканические извержения, изменившие климат Марса. Выброшенная в атмосферу сера вступила в реакцию с водой. На Марсе шли кислотные дожди, что со временем привело к изменению состава пород. От теической эпохи (theikian; 4.2–3.8 млрд лет назад) после испарения воды остались обширные залежи сульфатов, особенно в Долинах Маринера, где они залегают слоями. Сульфаты также найдены на Равнине Меридиана и – в виде темных дюн – у северной полярной шапки.

Между 3.8 и 3.5 млрд лет назад началась и продолжается до настоящего времени третья, сидерическая (siderikian) эпоха. Воды в свободном виде уже нет, а породы испытывают медленное выветривание в разреженной марсианской атмосфере. Образуются

▼ Трехмерное изображение марсианских «пирамид»



▲ Распределение гидратированных минералов на поверхности Марса. Красный – филлосиликаты, голубой – сульфаты, желтый – другие гидратированные минералы

безводные окислы железа, и планета постепенно приобретает свой красный цвет.

Съемка с помощью HRSC подтверждает этот вывод: в исключительно старых районах Марса наблюдаются следы водной эрозии. Следы же воды, близкие к современным, неизменно связаны с вулканической деятельностью. Так, у подножия Олимпа вода текла всего лишь 30 млн лет назад.

Прекрасные снимки камеры HRSC регулярно публикуются ЕКА. На представленном ниже и на с.30 изображениях – область Кидония, пирамиды и знаменитая столовая гора, известная когда-то как «Лицо на Марсе».

OMEGA отчасти прояснил и тайну потемнения южной полярной шапки. Еще «Викинги» 30 лет назад обнаружили, что когда в южное полушарие Марса приходит весна, большие области вблизи полюса становятся намного темнее, чем остальная часть шапки. Но почему? В 1998–1999 гг. Mars Global Surveyor определил, что температура таинственной области близка к -135°C , то есть она просто обязана быть покрыта ярким слоем твердой углекислоты. Появилось предположение, что прозрачный слой «сухого льда» толщиной порядка метра лежит непосредственно на грунте, который и видят орбитальные аппараты.

Однако измерения с помощью OMEGA показали, что и это не так: ожидаемого сильно поглощения в ИК-диапазоне не было выявлено. Ученые во главе с Ивом Ланжевенем (Yves Langevin) предполагают, что слой твердой углекислоты есть, но он присыпан пылью в такой степени, что лишь малая часть солнечных лучей проходит сквозь него до грунта и обратно. Пыль эту могут поднимать гейзеры, которые, как считается теперь, работают весной, когда Солнце прогревает грунт и в газ превращается нижний, прилегающий к нему слой углекислоты. Давление растет, проламывает в конце концов «сухой лед», и

происходит локальный взрыв. Ученые полагают, что следы этого процесса зафиксировал в свое время Mars Global Surveyor в виде пятен, «пауков» и «вееров» в южнополярной области. Странно, однако, что эти «метки» наблюдаются отнюдь не на всей поверхности области весеннего потемнения.

Свидетельства существования атмосферных сияний на Марсе вслед за группой SPICAM (HK №8, 2005) были получены и командой ASPERA. Прибор выявил Λ-образные структуры ускоренных электронов и ионов над районами магнитных аномалий планеты (полноценного магнитного поля у Марса нет). Соответствующий механизм ускорения заряженных частиц «работает» вблизи полудня по местному времени.

Сам же SPICAM позволил открыть уникальные облака в атмосфере Марса – они появляются на высоте 80–100 км (выше, чем облака над поверхностью любой другой планеты). Они были найдены при «просвечивании» атмосферы светом восходящей или заходящей звезды: примерно в 1% случаев регистрировалось ослабление ее блеска в слое, соответствующем названным высотам. Поскольку температура там оценивается в -193°C , облака, по-видимому, состоят из твердой углекислоты. Если их удастся увидеть с поверхности Марса, они должны выглядеть примерно так же, как земные серебристые облака.

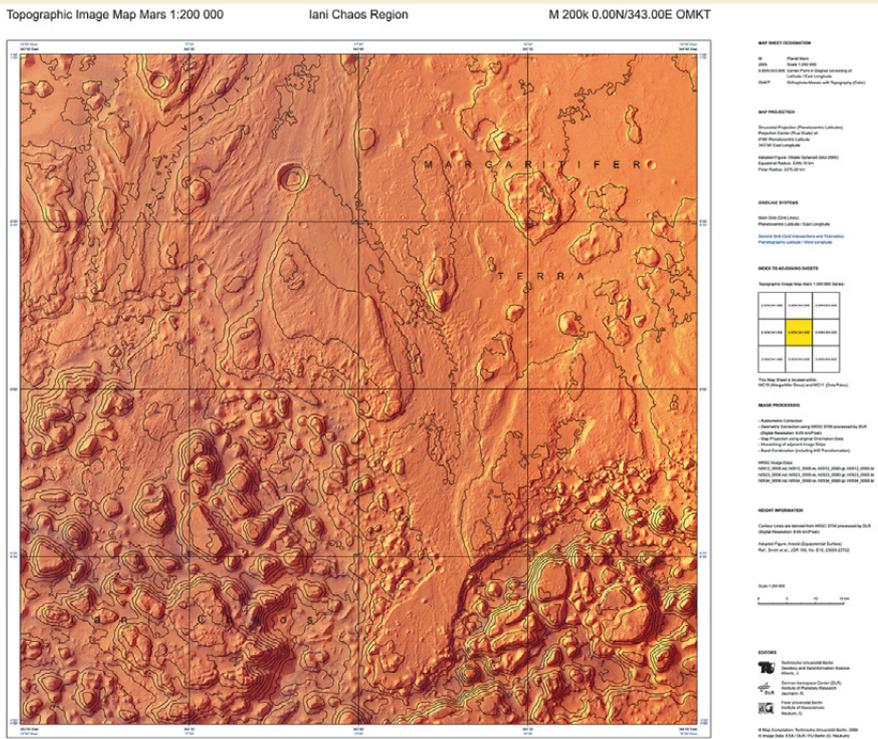
SPICAM также обнаружил слой тончайшей пыли (0.1 мкм) на высоте порядка 60 км. Эти пылинки либо поднимаются ветрами с поверхности, либо представляют собой мельчайшие обломки метеоритов и, вероятно, являются центрами конденсации при замерзании углекислого газа.

Хроники Mars Express'a

Штатная работа MARSIS началась после приемыки дипольной антенны, которая завершилась 4 июля 2005 г., и продолжалась до середины августа. Радар включался на 36 минут вблизи перигея витка, причем по пять минут в начале и конце своей работы он зондировал ионосферу, а 26 минут – поверхность планеты между 30° ю.ш. и 70° с.ш. По первоначальному плану ученые и операторы должны были проверить радар полностью за четыре недели, но из-за задержки с развертыванием антенн калибровку монополярной части решено было отложить до конца года и провести ее параллельно с зондированием ионосферы. В реальности завершить приемку MARSIS удалось лишь весной 2006 г.

Регулярные научные наблюдения с помощью остальных приборов также были возобновлены с 4 июля 2005 г. В августе начался





▲ Этот первый лист марсианской «двухкилометровки» ЕКА опубликовало 12 февраля 2007 г. На карту попал район Хаоса Януса (2.25° ю.ш., 16.75° з.д.)

период с наилучшими условиями наблюдений камерой HRSC и спектрометром OMEGA: перигей орбиты находился на свету, медленно перемещаясь над экваториальными районами в южное полушарие; расстояние между Марсом и Землей было минимальным, что позволяло передавать информацию с наибольшей скоростью. Параллельно работали атмосферные приборы ASPERA и SPICAM. Когда 3 октября начался «сезон затмений» – Mars Express на каждом витке входил в тень, и снимаемой мощности уже не хватало на все приборы – приоритет остался за HRSC и OMEGA.

30 августа пришлось отключить Фурье-спектрометр PFS, к которому уже в течение нескольких месяцев были замечания. В сентябре и октябре специалисты разобрались в его состоянии и признали виновным маятниковый привод в оптической схеме прибора. После переключения на резервный двигатель, мощность которого была выше, чем у основного, PFS удалось вновь ввести в строй, и в самом начале ноября 2005 г. он возобно-

вил исследование состава и движения марсианской атмосферы. Тогда же, в ноябре, во время специальной солнечной ориентации в интересах прибора SPICAM, внезапно появился серьезный провал по мощности. Неожиданно выяснилось, что часть солнечной батареи затеняла антенна MARSIS.

Работа Mars Express ненадолго прервалась 22 сентября: во время испытательных работ на наземной станции произошел сбой, повлекший переход КА в защищенный режим. Усилиями операторов Европейского центра управления спутниками в Дармштадте управление аппаратом было восстановлено, а возникшее возмущение орбиты устранено коррекцией. Причины случившегося были выяснены, меры против их повторения приняты.

Чтобы обеспечить необходимые условия для съемки камерой высокого разрешения HRSC с 10-процентным перекрытием соседних полос, в конце ноября 2005 г. был выполнен маневр, в результате которого орбита КА была «заморожена».

30 ноября 2005 г. закончился основной цикл работы Mars Express, а с 1 декабря начались работы по дополнительной программе, рассчитанной еще на один марсианский год – до 31 октября 2007 г. Решение о продлении миссии Комитет научных программ ЕКА принял 19 сентября 2005 г.

В декабре 2005 г. начался второй благоприятный период для зондирования планеты радаром MARSIS: перигейный участок орбиты вновь сместился в тень, но на этот раз уже в южном полушарии.

Почти весь 2006 год был трудным временем для Mars Express. В июне Красная планета находилась на максимальном удалении от Солнца, а тут еще добавился очередной период затмений: с 29 августа до 17 сентября в течение каждого шестичасового витка аппарат входил в тень максимальной продол-

жительностью до 75 минут. Если бы Mars Express был полностью исправен, это бы не было проблемой. Но еще в 2003 г., вскоре после запуска, выяснилось, что в системе электропитания имеется дефект, из-за которого лишь 70% вырабатываемой солнечными батареями мощности можно использовать. Как следствие, аппарат не мог на светлой части витка полностью зарядить три литий-ионные аккумуляторные батареи.

Чтобы пройти этот сложный этап, специалисты ЕКА и предприятия-изготовителя Astrium к маю 2006 г. разработали и специальный режим выживания. 21 августа выполнение научной программы было приостановлено, а 23 августа все на борту, что можно было выключить, было выключено или переведено на минимальный уровень питания: привод солнечных батарей, часть нагревателей, связь, передатчик, система обработки данных, запоминающее устройство, семь научных приборов. Mars Express почти постоянно ориентировался на Солнце, сведя «общение» с Землей к коротким сеансам по несколько минут. В итоге вместо обычных 400 Вт аппарат расходовал только 300 Вт. Заодно экономилось и топливо, которое пригодится при дальнейших маневрах.

В конце сентября и начале октября, между периодом затмений и прохождением Марса позади Солнца, были выполнены съемка с помощью HRSC и OMEGA предполагаемой точки В для посадки американского аппарата Phoenix и скоординированные наблюдения спектрометров OMEGA (на Mars Express) и CRISM (на MRO). Полноценная научная программа должна была возобновиться с 6 ноября, но в это время по просьбе NASA аппарат принимал участие в поиске вышедшего из строя спутника MGS.

На 22-й встрече научной группы Mars Express (6–7 декабря 2006 г.) было решено вновь скорректировать орбиту станции, чтобы добиться «более честного» распределения наблюдательных возможностей между бортовыми приборами. Нынешняя орбита такова, что прохождения перигея происходят преимущественно в тени. Это хорошо для радара, но неблагоприятно для съемки в видимом диапазоне.

В феврале и марте 2007 г. Земля не могла уделять станции Mars Express достаточно внимания: одна станция дальней связи ЕКА (Себрерос) была занята управлением Venus Express, другая (Нью-Норсия) – пролетом AMC Rosetta у Марса, а у NASA был свой жорливый «любимец» – марсианский разведчик MRO. Тем не менее запланированные скоординированные плазменные и спектрометрические измерения на станциях Rosetta и Mars Express были выполнены.

23 февраля Комитет научных программ ЕКА единогласно принял решение продлить работу AMC Mars Express и Venus Express до мая 2009 г. Марсианской станции предстоит закончить глобальную съемку планеты, а команда MARSIS в конце текущего года возобновит зондирование умеренных широт северного полушария на разных частотах и в разных режимах. Запаса топлива на борту Mars Express хватит, по разным оценкам, на 5–20 лет.

По материалам ЕКА



▲ Этот «классический» снимок марсианского НЛО был сделан камерой HRSC на 2345-м витке 10 ноября 2005 г. В действительности это тень быстро движущегося Фобоса на поверхности Марса. Первый подобный снимок был сделан прибором «Термоскан» на советской станции «Фобос-2» 26 марта 1989 г., за день до прекращения связи со станцией...

Китай отправится к Марсу с Россией

А.Копик.

«Новости космонавтики»

26 марта в Москве в рамках встречи Президента России Владимира Путина и Председателя КНР Ху Цзиньтао было подписано Соглашение между Федеральным космическим агентством и Китайской национальной космической администрацией о сотрудничестве в области исследования Фобоса и Марса.

«Фобос-Грунт»

Соглашение предусматривает, что в октябре 2009 г. на РН «Союз-2» в космос будут выведены в связке российская автоматическая межпланетная станция «Фобос-Грунт» и полупутный китайский аппарат массой около 110 кг, которые отправятся вместе к Красной планете. В настоящее время проектирование китайского микроспутника заканчивается, и вскоре начнется его изготовление – по всей вероятности, в Шанхайской исследовательской академии космической техники.

В августе 2010 г. «Фобос-Грунт» выйдет на орбиту вокруг Марса и отделил китайский микроспутник. Обращаясь по орбите высотой около 800 км в перигентре и 80000 км в апоцентре, он будет вести исследования характеристик космической среды вблизи планеты и таких процессов, как потеря ионов и взаимодействие солнечного ветра с остаточными магнитными полями Марса. Кроме того, радиопросвечивание атмосферы Марса для построения вертикальных профилей содержания водяного пара и температуры российский и китайский аппараты будут проводить по совместной программе.

После отделения китайского КА российская станция продолжит маневрирование и в апреле 2011 г. осуществит посадку на Фобос.

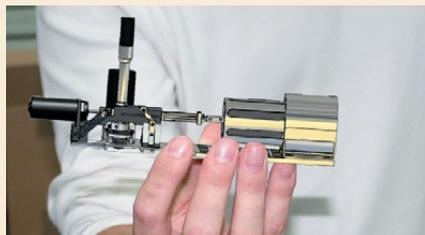
Напомним, что основной целью проекта «Фобос-Грунт» является доставка грунта с поверхности Фобоса. Работы по проекту «Фобос-Грунт» выполняются НПО им. С.А.Лавочкина (головная организация) с участием Института космических исследований РАН, Института геохимии и аналитической химии им. В.И.Вернадского РАН, ИПМ РАН им. М.В.Келдыша, ЦНИИмаш, КБХМ им. А.М.Исаева и других предприятий и организаций.

Масса космической головной части РН «Союз-2» составит около 8120 кг, при этом масса перелетного модуля АМС «Фобос-Грунт» вместе с ДУ торможения – 1550 кг, возвращаемого аппарата – 215 кг, а садящейся на Землю капсулы – всего 8 кг. Для исследований в процессе перелета и на поверхности Фобоса на перелетном модуле разместят дополнительную аппаратуру. Научные данные планируется получить методом прямых измерений после посадки, а также дистанционно в период сближения с Фобосом.

При проектировании комплекса разработчики предусмотрели возможность установки на борт аппарата дополнительной полезной нагрузки массой до 120 кг. Российская сторона долгое время вела переговоры с различными иностранными партнерами по поводу раз-

мещения полезной нагрузки на борту «Фобос-Грунта»: это могла быть дополнительная научная аппаратура, несколько малых марсианских посадочных станций или орбитальный аппарат. В итоге договорились с Китаем.

КНР в настоящее время активно развивает космическую программу и заявляет о своих амбициозных планах по строительству собственной пилотируемой орбитальной станции и исследованиям Луны. Совместный проект с Россией позволит этой стране совершить очередную прорыв в реализации космической программы, отправив АМС к другой планете.



▲ Китайское устройство для предварительной подготовки грунта естественного спутника Марса

Помимо марсианского орбитального зонда, Китай изготовит для российского посадочного аппарата небольшое устройство для предварительной подготовки грунта. Система массой около 230 граммов и размерами немногим более пачки сигарет будет способна размолоть и просеять образец грунта Фобоса до размеров частиц в 1 мм для проведения на месте химического анализа. Агрегат создается в Гонконгском политехническом университете на кафедре промышленной и системной инженерии при поддержке Промышленного центра университета. Этот вуз уже много лет разрабатывает устройства космического применения для различных космических агентств. Так, в 2003 г. он создал бур для британского марсианского посадочного аппарата Beagle 2, который, к сожалению, погиб на этапе посадки на Красную планету.

Российская сторона также уже заказывала у Гонконгского университета некоторые инструменты: в 1995 г. РКА приобрело четыре набора специальных щипцов для работы на борту станции «Мир».

Обсерватория WSO-UV

Китай заинтересован в сотрудничестве с Россией и в области создания орбитальных космических обсерваторий. Сегодня стороны активно обсуждают возможности участия Китая в проекте «Всемирная космическая обсерватория – Ультрафиолет» (WSO-UV), в который преобразован существовавший ранее проект «Спектр-УФ».

28 марта успешно прошли переговоры руководителя Федерального космического агентства Анатолия Перминова с руководителем Китайской национальной космической администрации Сунь Лайянем, на котором как раз обсуждались перспективы сотрудничества в области космоса, в частности в рамках проектов «Фобос-Грунт» и WSO-UV.

Основными научными целями проекта космической обсерватории WSO-UV являются:



- ◆ исследование эволюции Вселенной (реионизация, химическая эволюция, поиск диффузной темной барионной материи);

- ◆ изучение природы аккреционных процессов во Вселенной;

- ◆ исследование образования и эволюции звезд солнечного типа и планетных дисков вокруг них;

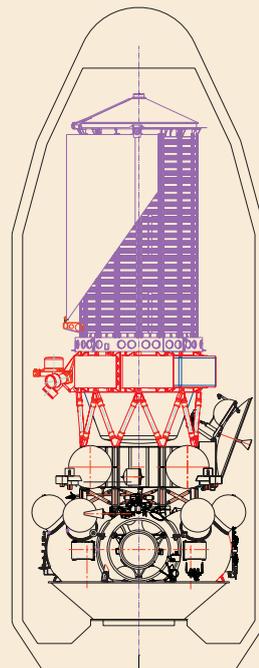
- ◆ исследование химического состава планет Солнечной системы, а также атмосфер внесолнечных планет.

Подписание соглашения по проекту обсерватории между Роскосмосом и Китайской национальной космической администрацией возможно уже в этом году.

Как сообщила 26 марта пресс-служба ФКА, аналогичный документ уже подписан Роскосмосом с Центром развития промышленных технологий (ЦРПТ) Испании.

Обе стороны согласились совместно осуществлять разработку научной программы и научное управление проектом. Стороны будут сотрудничать по наземному сегменту проекта WSO-UV: ЦРПТ выразил готовность финансировать создание систем удаленного управления для Центра управления наземными станциями, Центра управления полетом и Центра обработки научной информации, а также участвовать в финансировании эксплуатации WSO-UV. За техническую составляющую испанского участия в проекте будет отвечать Отдел научных программ и крупных проектов Управления аэронавтики, космических и промышленных программ, за научную – Университет Комплутензе (г. Мадрид).

По информации Администрации Президента РФ, Роскосмоса и Гонконгского политехнического университета



▲ В рамках сотрудничества с Китаем рассматривается возможность запуска WSO-UV носителем CZ-3B

New Horizons пролетел у Юпитера

28 февраля в 05:43:40 UTC по бортовому времени американская автоматическая межпланетная станция New Horizons (НК №3, 2006) совершила пролет Юпитера на высоте 2304537 км над его поверхностью при относительной скорости около 21 км/с. Связи с Землей во время пролета не было, но в 16:55 UTC аппарат вошел в контакт, и стало ясно, что все прошло «как по нотам»: траектория штатная, отказов нет, научная аппаратура продолжает работать по заданной программе.

Получив необходимое приращение скорости, аппарат вышел «на финишную кривую» к своей основной цели – системе Плутона, до которой он будет лететь еще почти 8.5 лет. Максимальная гелиоцентрическая скорость во время пролета составила 23.3 км/с – примерно на 3.8 км/с больше, чем перед входом в сферу действия планеты 14 февраля. С удалением от планеты уменьшилась как относительная скорость, так и гелиоцентрическая, но осталась «чистая прибыль» на уровне около 2.5 км/с: если 11 февраля гелиоцентрическая скорость New Horizons составляла 19.479 км/с, то 19 марта – уже 22.009 км/с. Ради этого пролет у Юпитера и затевался. Аппарат также изменил наклонение своей орбиты – оно увеличилось до 2.4° относительно плоскости эклиптики.

Параметры гелиоцентрической траектории New Horizons			
Дата	i	Rp, а.е.	E
11.02.2007	0.860°	0.9724	1.0395
19.03.2007	2.373°	2.2486	1.4173

Подход

В полетном графике станции гравитационный маневр в поле тяготения Юпитера был важнейшим событием: от правильного его выполнения зависела вся судьба проекта. Поэтому навигаторы уделили встрече с Юпитером большое внимание, начав готовиться к нему еще летом 2006 г.

Станция New Horizons приступила к регулярному приему научных данных за три месяца до встречи с Юпитером, в ноябре 2006 г., когда приемка научной аппаратуры была практически завершена (НК №8, 2006; №1, 2007). Находящиеся на борту КА анализатор солнечного ветра SWAP и спектрометр PEPSSI приступили к изучению межпланетной среды, а «студенческий» счетчик пыли VB-SDC записывал шумы от ударов космических пылинок.

19–27 ноября аппарат прошел за Солнцем, и, хотя расстояние между ними не превышало 3°, большую часть из этой восьмидневки на Земле удавалось принимать с борта данные: помехоустойчивость линии связи оказалась значительно лучше проектной. А в декабре

специалистам удалось провести успешный тест по определению возможностей двойного режима работы бортового передатчика. Стало ясно, что уже с весны 2007 г. можно будет увеличить скорость передачи данных на Землю в 1.5–2 раза по сравнению со штатной! Удвоенная скорость телеметрии будет реализована как на трассе от Юпитера к Плутону, так в дальнейшем полете от Плутона к другим объектам пояса Койпера, что чрезвычайно важно при таких колоссальных расстояниях.

Научные наблюдения в системе Юпитера не стояли у руководителей проекта на первом месте в списке приоритетов. В ходе гравитационного маневра нужно было в первую очередь проверить возможности станции по слежению за быстродвижущимися объектами, получить их качественные снимки, протестировать работу систем КА и пр. Заранее было решено, что организация и исполнение юпитерианской программы будет имитировать подготовку и осуществление цикла исследований системы Плутона в 2015 г. Другими словами, предстояла «генеральная репетиция», которая должна была показать реальные возможности станции и ее операторов.

Тем не менее программа наблюдений системы Юпитера в январе – июне 2007 г. была предусмотрена и реализована, хотя и не в полном объеме. Осенью 2006 г. научный руководитель проекта Алан Стерн был вынужден урезать ее по причине недостатка времени на подготовку и малочисленности группы управления. Окончательная версия состояла более чем из 100 микропрограмм, включая примерно 700 наблюдений самого Юпитера. Наиболее напряженным был период с 24 февраля по 4 марта, когда выполнялось по 15–20 микропрограмм в сутки.

Основные задачи научных наблюдений при пролете Юпитера были разделены на четыре группы:

1 Исследование магнитосферы Юпитера, включая изучение магнитного «хвоста» планеты при длительном нахождении в нем, что предстояло сделать впервые;

2 Исследование юпитерианской атмосферы, и в частности – штормовых образований (таких как Большое Красное пятно);

3 Наблюдение тусклых колец Юпитера, включая поиск новых спутников, которые могут формировать кольца;

4 Наблюдение крупных спутников газового гиганта – Ио, Европы, Каллисто и Ганимеда – и получение снимков их поверхностей.

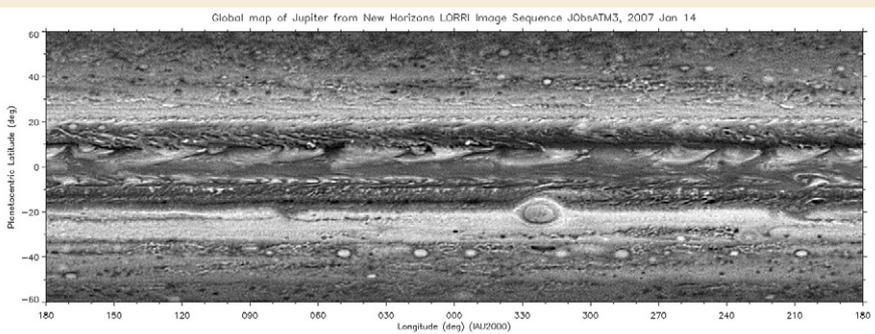
По согласованной с New Horizons программе наблюдения Юпитера осуществляли большой инфракрасный телескоп SIRTf и Телескоп Кека на Гавайских островах (NASA), Космический телескоп имени Хаббла, рентгеновский спутник Chandra, рентгеновский спутник FUSE. После пролета Марса (НК №4, 2007) к ним присоединилась европейская АМС Rosetta с УФ-спектрометром Alice: из района Марса было удобнее наблюдать плазменный тор Ио и полярные сияния на Юпитере, чем самой станции New Horizons, на которой установлен аналогичный прибор.

Пролет

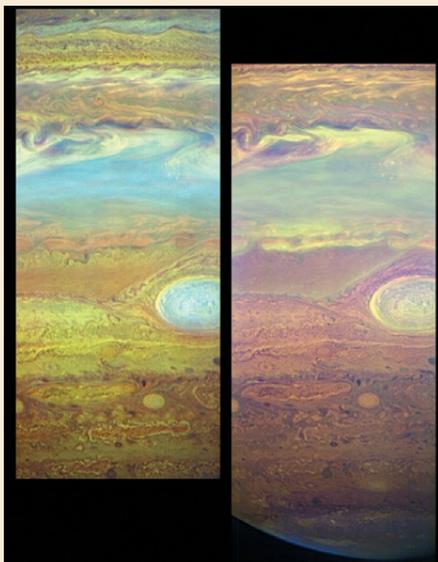
Программа наблюдений Юпитера на подлете началась 6 января 2007 г. с калибровки радиоинструмента REX. Затем в работу вступили плазменные инструменты PEPSSI и SWAP и камеры Ralph и LORRI, и уже 8 января была произведена съемка крупного спутника Каллисто и самого Юпитера.

Исследователи с удивлением отметили более спокойное состояние атмосферы Юпитера, чем во время работы станции Galileo (1995–2003) и пролета Cassini (2000). Больше всего она напоминала картину, которую увидел в 1979 г. Voyager 1. Спокойны были экваториальные широты планеты и южные тропические, вплоть до Большого Красного пятна. Аммиачные облака занимали намного меньшую площадь, чем обычно. Это означало, что New Horizons «глазами» многоканального спектрометра LEISA сможет заглянуть вглубь планеты вплоть до слоя водных облаков.

14–15 января за 10 часов с расстояния 71.9 млн км камера LORRI сделала серию из 11 снимков, охватив полные юпитерианские сутки. Особый интерес у ученых вызвали несколько небольших конвективных проявлений в полосе между 10° и 20° с.ш. «В прошлом эти события ассоциировались с грозой и подобными им атмосферными явлениями», – напомнила д-р Эми Саймон-Миллер (Amy Simon-Miller), эксперт по изучению атмосферы Юпитера из Центра космических полетов имени Годдарда. Она отметила, что экваториальные зоны планеты остаются активными, с множеством «гребешков» в се-



▲ Атмосфера Юпитера по материалам съемки 14–15 января

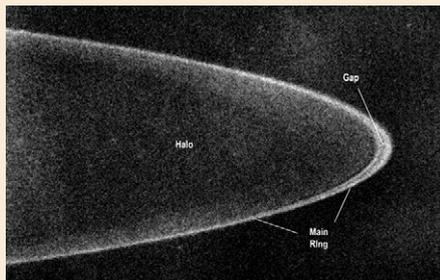


▲ Снимки атмосферы Юпитера (в искусственных цветах), сделанные видовым ИК-спектрометром LEISA 27 февраля в 05:58 с расстояния 2,9 млн км. Показана область, примыкающая с запада к Большому Красному пятну. Разрешение – около 175 км

верной части и несколькими в южной. По сравнению со снимками, полученными в начале 1980-х, там заметно меньше белых плотных облаков на больших высотах. Повышенная активность наблюдается примерно на 100° западнее Большого Красного пятна (его долгота 320° з.д.) и к северо-востоку от Малого Красного пятна (30° ю.ш., 230° з.д.). Аналогичные съемки выполнялись до этого и в последующие дни.

27 февраля в 03:12 с расстояния около 3 млн км все та же камера LORRI сделала серию снимков, из которых была сделана потрясающая мозаика Малого Красного пятна Юпитера. Разрешение фотографии составило 15 км – это самый детальный снимок этой структуры из всех существующих на сегодняшний день! Для сравнения: при проведении съемки с Земли разрешение вряд ли будет выше 200 км.

Малое Красное пятно – аналогичный Большому атмосферный шторм, но диаметром не в четыре Земли, а всего в одну. До последнего времени оно было известно как Белое пятно – но в 2005 г. вдруг из белого превратилось в красное, и ученые пока не могут объяснить, почему оно поменяло цвет. Возможно, это произошло вследствие подъема из глубины Юпитера каких-то веществ с экзотическими свойствами, вызванного усилением штормовой активности. В настоящее время Малое Красное пятно движется в восточном направ-



▲ Уникальный кадр, показывающий структуру кольца Юпитера. Более темная средняя часть может свидетельствовать о нахождении внутри него малого спутника, который «расчищает» материал кольца

лении, вращаясь против часовой стрелки: это указывает на то, что данное пятно – область с высоким атмосферным давлением.

24 февраля с расстояния 7,1 млн км камера LORRI провела съемку системы колец Юпитера. На одном из самых удачных снимков можно увидеть узкое колечко, всего 1000 км в ширину, и тонкий слой пыли внутри него. «Это одна из самых четких фотографий системы колец Юпитера, которая когда-либо была сделана. Кольцо выглядит не так, как мы ожидали, – обычно оно казалось более широким», – отметил д-р Марк Шоуалтер (Mark Showalter), планетолог из Института SETI в Маунтин-Вью (Калифорния).

В период с 27 февраля по 1 марта, проходя на минимальном расстоянии от Юпитера, New Horizons произвел фотографирование Ио, Европы, Каллисто и Ганимеда. К сожалению, доступные к моменту отправки статьи в печать снимки слишком малы, чтобы их воспроизвести. Между тем в ходе пролета станция New Horizons получила 36 Гбит научной информации, в том числе несколько сотен изображений с исследуемых объектов системы Юпитера с высоким разрешением, но пока они хранятся в бортовой памяти аппарата и будут переданы на Землю в течение ближайших месяцев.

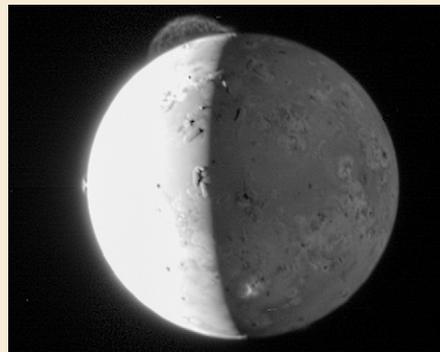
Наиболее интересными из опубликованных являются снимки вулканических извержений на Ио. Они стали заметны на снимке LORRI, сделанном 26 февраля в 08:40 UTC с расстояния 4 млн км. Специально пересвеченный кадр выявил грандиозный выброс из вулкана Тваштар (Tvashtar), находящегося вблизи северного полюса Ио: высота его превышала 240 км. Ученые знали, что искать: извержение Тваштара было обнаружено на «Хаббле» двумя неделями раньше.

Еще более поразительный кадр LORRI сделал 28 февраля в 11:04 UTC, через пять часов после прохождения на минимальном расстоянии от Юпитера, с расстояния 2,5 млн км. Прозрачный купол вещества, выброшенного Тваштаром, достиг 290 км высоты. На западном лимбе Ио стал заметен более мелкий, 60-километровый «фонтан» из вулкана Прометей (Prometheus), и еще один гейзер из вулкана Масуби (Masubi) можно было разглядеть внизу на ночной стороне Ио. Вдоль терминатора прослеживались несколько горных вершин высотой с Эверест. На третьем снимке, сделанном 1 марта в 00:35 UTC, удалось рассмотреть не только подсвеченный Солнцем и Юпитером выброс, но и яркое свечение лавы, вытекающей из Тваштара.

4 марта период интенсивных наблюдений Юпитера закончился; 7 марта началась и в конце апреля должна завершиться передача на Землю полного комплекта научных данных. Станция тем временем удаляется от Юпитера, оставаясь в хвосте его магнитосферы и проводя исследования с помощью приборов PEPSSI и SWAP.

К Плутому!

На 21 марта планировалась раскрутка КА до 5 об/мин – это стандартный режим межпланетного полета New Horizons, обеспечивающий минимальные затраты топлива. Однако 19 марта станция решила «показать характер». Ровно через 14 месяцев после старта



▲ Три вулкана Ио, извергающиеся одновременно: Тваштар (вверху), Прометей (слева) и Масуби (внизу на теневой стороне спутника)

она «словилась» некорректируемую ошибку в памяти компьютера системы команд и обработки данных. Компьютер сделал то, что и должен был сделать в такой ситуации: перезагрузился. Автономная система защиты от сбоя также отреагировала на это правильным образом: в первый раз за полет перевела станцию в защитный режим. Аппарат отключил инструменты, сменил текущую трехосную ориентацию на стабилизацию вращением (так что раскрутка 21 марта уже не потребовалась), направил антенну на Землю и запросил помощи.

К счастью, это происходило во время сеанса, и все развитие ситуации операторы отслежили. Уже через 90 мин аппарат вновь вышел на связь с Землей, и вскоре после этого группа управления APL смогла выдать необходимые команды. Менее чем через двое суток исследования в хвосте магнитосферы Юпитера возобновились.

А что же дальше? На 23 мая 2007 г. запланирована коррекция траектории станции New Horizons для устранения погрешности исполнения пролета Юпитера. В апреле будут испытаны запасные двигатели ориентации и состоится загрузка уточненной версии бортовой программы защиты от сбоя. А в июле 2007 г. станция New Horizons будет переведена в «спящий режим».

Это необходимо сделать по нескольким причинам: чтобы снизить стоимость управления полетом, избежать перегрузки Сети дальней связи, а также для продления ресурсов АМС. Во время перелета к Плутому, который займет почти 8,5 лет, большая часть систем КА будет выключена, но бортовой компьютер останется активным и будет следить за функциональным состоянием аппарата. Один раз в неделю он будет посылать на Землю тоновый сигнал радиомаяка через антенну среднего усиления MGA: «зеленый», если все штатно, или один из семи «красных», если будут обнаружены сбои и потребуются помощь. Остронаправленная антенна HGA станции будет направлена на Землю, чтобы услышать ее сигнал.

«Пробуждение» аппарата планируется один раз в год сроком на 50 суток. В это время операторы будут проводить коррекции траектории (при необходимости), проверять работоспособность всех систем КА и проводить калибровку научных инструментов. Первая такая проверка New Horizons планируется с сентября по ноябрь 2007 г.

По материалам APL, Планетарного общества

Новая программа ЕКА стартовала

И.Лисов.
«Новости космонавтики»

5 марта Европейское космическое агентство объявило конкурс научных проектов в рамках своей перспективной программы Cosmic Vision 2015–2025. Это третья долгосрочная программа ЕКА в области космической науки. Принятая в 1984 г. программа Horizon 2000 выполнена практически полностью; проекты, выбранные в рамках следующей программы Horizon 2000+ (ныне известной как Cosmic Vision 2005–2015), находятся в стадии реализации.

Программа Cosmic Vision 2015–2025 имеет своей целью поиск ответов на четыре фундаментальных вопроса:

- ① Каковы условия формирования планеты и зарождения жизни?
- ② Как «работает» Солнечная система?
- ③ Каковы фундаментальные физические законы Вселенной?
- ④ Каково происхождение Вселенной и из чего она сделана?

В результате конкурса ЕКА планирует отобрать для реализации два проекта: один – среднего класса сложности и стоимости (класс М – не более 300 млн евро в ценах 2006 г.) с расчетным сроком запуска в середине 2017 г., второй – «флагманский» проект высшего уровня стоимости (класс L – не более 650 млн евро) со стартом в конце

2018 г. В случае участия в проекте партнеров, не являющихся членами ЕКА, указанные суммы ограничивают объем европейского участия.

Крайним сроком подачи заявок в форме письма о намерениях было 30 марта, и уже 12 апреля ЕКА объявило о получении более 60 таких писем. Полностью оформленные заявки должны поступить до 29 июня 2007 г. В июле–сентябре они будут изучены специалистами агентства и экспертными группами, а в октябре будут названы по три предложения в каждом классе для дальнейшей проработки. Два лучших проекта в каждом классе будут проработаны с участием промышленных фирм, и в июле 2012 г. по одному будет принято к реализации.

Ситуацию осложняют «долги» по уже выбранным в рамках программы Horizon 2000+ проектам LISA, Darwin и XEUS. Космический интерферометр Darwin для поиска внесолнечных планет и рентгеновский телескоп XEUS не укладываются в стоимостной лимит «флагманской» миссии, а поэтому ЕКА намерено прекратить проводимые по ним исследования и ожидает предложений в этих научных областях, стоимость которых будет находиться в рамках класса L. Проект LISA по поиску гравитационных волн совместно с американским NASA начался как дешевая миссия класса F (до 210 млн евро), но к настоящему времени «вырос» до 370 млн и все еще не имеет гарантированной под-

держки со стороны США. Как следствие, решено считать миссию LISA еще одним кандидатом класса L для реализации в рамках новой программы. В том случае, если она не будет выбрана в качестве первой миссии класса L, LISA останется «в очереди» ждать второй полетной возможности.

Добавим, что 8 марта Директорат пилотируемых полетов, микрогравитации и исследований объявил аналогичный конкурс на так называемую миссию NEXT в рамках программы исследования и освоения космоса Aurora. Заявленная техническая цель миссии NEXT (Next Exploration Science and Technology) – демонстрация ключевых технологий, необходимых для доставки марсианского грунта, и в частности – средств спуска и мягкой посадки на поверхность Марса в заданном районе и с отклонением от препятствий и средств сближения и стыковки на орбите. Предложения принимаются до 13 апреля. Лучшее из них должно быть внесено для утверждения на Совет ЕКА на уровне министров в 2008 г., с тем чтобы осуществить запуск в 2015–2018 гг. Сама же доставка грунта может быть выполнена в международной кооперации после 2020 г.

По материалам ЕКА



МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ
Новая программа ЕКА стартовала

Уважаемые читатели!

Напоминаем вам, что подписку на журнал можно оформить по каталогу агентства «Роспечать» (индекс – **79189**; для стран СНГ – **20655**), по каталогу «Почта России» (индексы – **12496** и **12497**) или по каталогу «Пресса России» (индекс – **18946**).

Вы также можете подписаться на II полугодие 2007 г. (6 номеров) через редакцию НК. Для этого нужно вырезать этот бланк, заполнить обе его стороны и оформить перевод денег в любом банке.

Деньги за подписку перечислить на счет можно и на почте. Для этого реквизиты, указанные на бланке, следует переписать на почтовый или телеграфный бланк и затем произвести платеж в любом почтовом отделении.

Копию или оригинал квитанции необходимо выслать в редакцию (письмом, по факсу или электронной почтой)* с **обязательным** указанием фамилии, имени и отчества подписчика, точного почтового адреса для отсылки журналов и подписного периода.

Стоимость подписки на II полугодие 2007 г. с учетом почтовой доставки по России не изменилась:

частные лица	организации
630 руб.	1260 руб.

Стоимость подписки при отправке за рубеж можно узнать по телефону редакции* или по адресу lera@novosti-kosmonavtiki.ru

Для организаций выставляется счет.

Используя реквизиты, указанные на бланке, вы можете заказать годовые комплекты журналов за предыдущие годы.

Цена с учетом почтовой доставки по России:

2006 г. (без №1)	– 780 руб.
2005 г. (полный комплект)	– 750 руб.
2004 г. (без №11)	– 520 руб.
2003 г. (без №1, 4, 7–12)	– 150 руб.
2002 г. (без №4, 9)	– 270 руб.
2001 г. (без №1)	– 280 руб.
2000 г. (без №3, 5, 6)	– 210 руб.

* Адрес и телефон редакции смотрите на 2-й странице обложки.

Извещение

Кассир

Квитанция
Кассир

Форма № ПД-4

ООО ИИД «Новости космонавтики»
(наименование получателя платежа)

7713189873 № 40702810300000001844
(ИНН получателя платежа) (номер счета получателя платежа)

В АKB «Первый Инвестиционный» ЗАО
(наименование банка получателя платежа)

БИК 044525408 № 30101810900000000408
(номер кор./сч. банка получателя платежа)

Журнал «Новости космонавтики»

(наименование платежа)

Сумма платежа _____ руб. _____ коп.

Сумма платы за услуги _____ руб. _____ коп.

Итого _____ руб. _____ коп.

ООО ИИД «Новости космонавтики»
(наименование получателя платежа)

7713189873 № 40702810300000001844
(ИНН получателя платежа) (номер счета получателя платежа)

В АKB «Первый Инвестиционный» ЗАО
(наименование банка получателя платежа)

БИК 044525408 № 30101810900000000408
(номер кор./сч. банка получателя платежа)

Журнал «Новости космонавтики»

(наименование платежа)

Сумма платежа _____ руб. _____ коп.

Сумма платы за услуги _____ руб. _____ коп.

Итого _____ руб. _____ коп.

Германия и Британия планируют исследования Луны

П.Павельцев.
«Новости космонавтики»

1 марта газета Financial Times Deutschland написала о подготовке проекта германского аппарата для исследования Луны. Как сообщил директор космических программ Германского аэрокосмического центра DLR Вальтер Дёллингер (Walter Doellinger), в настоящее время этот проект рассматривается федеральным правительством.

Основные положения проекта DLR представил в Бундестаге 27 февраля. Речь идет прежде всего об орбитальном аппарате для картографирования и радиолокационного зондирования Луны, который может быть запущен уже в 2013 г. носителем Ariane 5. Еще примерно через пять лет Германия совместно с другими странами ЕКА может отправить на Луну посадочный аппарат. Уже сейчас компания OHB-System ведет проработку такого КА, а EADS Astrium предлагает размещение радиотелескопа на поверхности Луны.

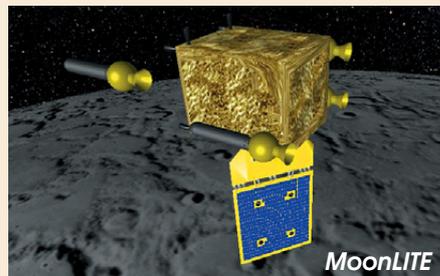
Официальной реакции Берлина на лунный проект пока нет, но, как сообщил газете Хельге Энгельхард (Helge Engelhard), отвечающий в Министерстве экономики за космос, правительство уже обсудило вопрос с представителями промышленности и не имеет против проекта принципиальных возражений. Дело упирается в финансирование: орбитальный аппарат обойдется в 300–400 млн евро. С другой стороны, такой проект стал бы своеобразным маяком для германской космической промыш-

ленности и политическим символом, что немаловажно.

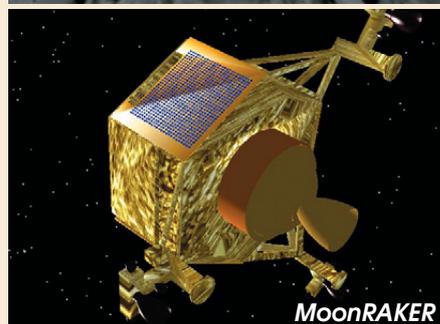
Германия не одинока в своих намерениях самостоятельно осуществить запуск аппарата к Луне. Недавно о подобном проекте заявила Британия, а годом раньше (НК №3, 2006) – Италия.

На совещании в Эдинбурге 8–9 января, организованном ЕКА и Британским национальным космическим центром, директор по космической науке Исследовательского совета по физике частиц и астрономии д-р Дэвид Паркер (David Parker) сообщил о двух проектах британских лунных КА, по которым выполнено технико-экономическое обоснование. Первый из них, MoonRAKER, – это малый посадочный аппарат для геологического исследования района посадки, который может быть направлен в один из неизученных полярных районов. Второй проект называется MoonLITE и предусматривает запуск орбитального аппарата с ретрансляционной аппаратурой для перспективных лунных проектов и с четырьмя пенетраторами массой по 13,5 кг, которые доставят в выбранные кратеры на поверхности Луны сейсмометры для зондирования ее внутреннего строения.

За этими проектами стоит компания SSTL и ее руководитель сэр Мартин Свитинг (Martin Sweeting), который убежден, что благодаря накопленному опыту производства малых спутников и изготовления миниатюрных научных приборов лунный проект



MoonLITE



MoonRAKER

можно реализовать уже в 2010 г. при приемлемых затратах. «Сейчас малая миссия к Луне стоит около 500 млн евро, – говорит он, – но, учитывая достижения в области малых спутников, мы можем, вероятно, сократить стоимость по крайней мере в пять раз».

М.Свитинг рассчитывает, что британская лунная программа будет реализована при совместном финансировании со стороны промышленности и государства. Учитывая традиционную нелюбовь Соединенного Королевства к расходам на космос, многие наблюдатели выражают сомнения в том, что наполеоновские планы Свитинга будут реализованы.

Сообщения

◆ Оператор мобильной спутниковой связи – американская компания Globalstar предупреждает своих клиентов, что технические проблемы в ее спутниковой группировке могут вызвать перебои в связи в 2008 году. Причиной ухудшения качества услуги является снижение мощности в передатчиках S-диапазона на спутниках. По информации компании, эту проблему удавалось контролировать, но в настоящее время процесс деградации ускорился. Компания планирует постепенно заменять стареющие аппараты новыми, запуск восьми новых спутников будет осуществлен уже в этом году. С конца 2009 г. Globalstar будет вводить в группировку космические аппараты нового поколения, изготовление которых начато в компании Alcatel Alenia Space. Новые спутники будут иметь увеличенный расчетный срок активного существования – 15 лет, что существенно выше, чем у аппаратов первого поколения. Alcatel Alenia Space получила контракт в 661 млн евро на создание 48 КА (включая 41 млн евро на предпусковые услуги и управление) в декабре 2006 г. – А.К.

◆ Как сообщило ЕКА 14 марта, с помощью сканирующего спектрометра GOME-2 на европейском метеоспутнике Metop-A, запущенном в октябре 2006 г. российской ракетой «Союз-Фрегат», начаты измерения профилей озона, двуокиси азота и других малых составляющих земной атмосферы. – П.П.

С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. с суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен.

« ____ » _____ 20 ____ г. _____ (подпись плательщика)

Информация о плательщике

(Ф.И.О., адрес плательщика)

(ИНН)

№ _____
(номер лицевого счета (код) плательщика)

С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. с суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен.

« ____ » _____ 20 ____ г. _____ (подпись плательщика)

Информация о плательщике

(Ф.И.О., адрес плательщика)

(ИНН)

№ _____
(номер лицевого счета (код) плательщика)

Стартовый стол «Дельты» треснул

И. Черный.
«Новости космонавтики»

14 марта официальные представители ВВС США подтвердили сообщения о том, что планировавшийся на 1 апреля первый рабочий пуск* тяжелой PH Delta IV Heavy перенесен на лето из-за повреждения стартового стола комплекса SLC-37В станции ВВС «Мыс Канаверал» во Флориде во время пробной заправки ракеты.

Ракета была вывезена на стартовый комплекс 4 января, а опасный инцидент произошел 28 февраля во время генеральной репетиции предстартового отсчета – так называемого «мокрого прогона», когда баки носителя были залиты сотнями тонн криогенных компонентов. В результате продолжительной утечки жидкого кислорода (ЖК) стартовый стол, на котором стояла ракета, треснул в двух местах. К счастью, утечка не повлекла за собой пожар и взрыв ракеты на пусковом комплексе – в этом случае стальной стол мог практически полностью разрушиться.

Представители ВВС и фирмы Boeing подчеркнули, что ракета не получила повреждений и что никакой опасности ни для персонала, ни для спутника не было. Операции по управлению заправкой контролировались дистанционно, а геостационарный спутник предупреждения о ракетном нападении DSP F23 стоимостью 250 млн \$ еще не был установлен на носителе.

Первые сообщения о ЧП на мысе Канаверал появились 7 марта в сетевых изданиях – в блоге Flame Trench газеты Florida Today и в форуме nasaspaceflight.com. Однако реакция официальных лиц стала известна лишь 14-15 марта из статей в Wall Street Journal и Aviation Week. Генерал-лейтенант Майкл Хэмел, отвечающий за закупку космических средств в ВВС, заявил, что повреждения «можно полностью устранить» и что запуск может состояться уже летом. Однако Рональд Сига, занимающий аналогичную должность в Пентагоне, сказал, что требуется

«тщательно разобраться» в случившемся, и добавил, что запуска не будет до тех пор, пока не будут выявлены и устранены все фундаментальные проблемы.

По словам представителей ВВС, после «мокрого прогона» в конструкции металлического стартового стола были обнаружены две крупные трещины – на нижней части с правой стороны стола и в средних отсеках, несколько ниже оборудования, обеспечивающего подачу жидкого кислорода для правого и центрального блоков ракеты.

Совместная аварийная комиссия ВВС и Объединенного пускового альянса ULA, который готовит и осуществляет пуск, при поддержке специалистов Aerospace Corp. завершила внешний осмотр и исследования напряжений и нашла, что конструкция стартового стола безопасна для доступа наземного персонала. После того, как компоненты топлива были слиты, и стартвики смогли вблизи осмотреть повреждения, комиссия определила, что наиболее вероятной причиной перелома нижних панелей конструкции, изготовленных из углеродистой стали, является утечка ЖК внутри стартового стола и последовавшее воздействие криогенных температур. Источником утечки, вероятно, был вакуумированный разъем линии ЖК внутри стола, который используется для заправки баков нижних ступеней. В 2006 г. по причине израсходования гарантийного ресурса эти линии были заменены новыми, с увеличенным сроком службы. Однако, по словам специалистов, конкретная причина утечки из новых линий пока не идентифицирована.

Параллельно комиссия определяет необходимую степень ремонта конструкции стартового стола. Предварительный план предусматривает демонтаж всех поврежденных элементов конструкции, лежащих в области распределения нагрузки, добавление внешних пластин и ребер жесткости.

На основе обмена мнениями участников форума nasaspaceflight.com нам удалось выяснить некоторые подробности инцидента. Один из участников, ссылаясь на неназван-

ных специалистов по «Дельте-4», работающих на мысе Канаверал, сообщил, что ущерб довольно обширен, поскольку утечка в заправочной линии *продолжалась несколько часов*. При длительном контакте ЖК с предварительно напряженной стальной конструкцией возникли температурные напряжения и затем – трещины. Очевидцы «на глазок» определили, что на стартовый стол пролилось «примерно два рефрижератора-заправщика ЖК». По мнению указанных специалистов, для ремонта потребуется от шести месяцев до двух лет.

Вина за произошедшее возлагается на менеджеров, руководивших «мокрым прогоном». Они отметили «некоторые проблемы с давлением» в линиях подачи ЖК к ракете и должны были прекратить испытания, но не сделали этого. При этом подчеркивается, что имелось много факторов, которые могли вызвать утечку ЖК и которые требуют немедленной реакции:

❶ Гибкие шланги подачи окислителя были только что заменены и еще не проверялись в реальной работе со стартовым комплексом.

❷ Это был «мокрый прогон» – сама по себе весьма опасная процедура.

❸ Наличие утечки было обнаружено во время операции захолаживания и медленной фазы заправки баков ракеты, но испытатели проголосовали за продолжение генеральной репетиции пуска и за то, чтобы расследовать проблему позже (неверное решение!).

❹ В ходе фазы скоростной заправки наблюдались флуктуации давления в системе подачи ЖК, но испытатели снова выбрали продолжение «мокрого прогона» (еще одно неверное решение!).

❺ Проблемой занялись лишь после того, как все тесты заправки были завершены. К этому времени на стартовый стол уже пролилось «солидное количество» ЖК.

Как полагает один из участников обсуждения, «[скорее всего], проблемой были новые гибкие шланги. Завабно, но они были заменой для предыдущих, ресурс которых, как полагали специалисты, подходит к концу. Точная причина неисправности гибкого шланга неизвестна, поскольку отказ мог быть [вызван] любым из факторов или их комбинацией».

Другой участник форума утверждает: «Если трещины находятся в нижней области стартового стола, пуски ракет можно было бы продолжать. С другой стороны, если повреждения находятся в области основных нагрузок (несущая часть стола), разборка и ремонт стола будут неизбежными». Однако, как следует из сообщения ВВС США, повреждения затронули именно нижнюю часть стола, так что, возможно, ремонт и не займет чрезмерно длительное время.

Delta IV была переведена в «безопасное состояние» и к 30 марта снята со стартового комплекса. Точная дата запуска DSP F-23 будет установлена после определения и оценки объемов ремонта стартового стола.

Данный инцидент, вероятно, задержит и пуск NRO L-26 с тяжелым разведывательным спутником стоимостью более 1 млрд \$. Его планировалось запустить на геостационарную орбиту такой же ракетой в сентябре 2007 г.

Происшествие на стартовом комплексе SLC-37В лишний раз показывает, что в ракетной технике мелочей нет.



* Первый испытательный полет PH Delta IV Heavy состоялся 21 декабря 2004 г. (НК №2, 2005, с.17-20). Ракета несла тестовый полезный груз, который оказался на нерасчетной орбите – носитель недобрал скорость из-за кавитации в трубопроводе окислителя первой ступени.

Жизнь на Энцеладе? Возможно!

Ученые получили интригующие данные со станции Cassini

П. Шаров.
«Новости космонавтики»

Геологически активный спутник Сатурна Энцелад может являться тем местом в нашей Солнечной системе, где есть все необходимые условия для возникновения примитивных форм жизни.

Такие интригующие выводы сделали ученые после обработки и осмысления научной информации, переданной на Землю межпланетной станцией Cassini. Американская АМС заканчивает третий год работы в системе Сатурна, и за это время она принесла немало сенсаций, в том числе и касающихся загадочного Энцелада.

Энцелад, как и самый крупный спутник Сатурна Титан, вызывает неподдельный интерес у планетологов. Еще в эпоху «Вояджеров», которые в начале 1980-х годов провели первые съемки этой ледяной луны, ученые начали подозревать, что Энцелад геологически активен и даже является источником ве-

щества для кольца E Сатурна. А с началом исследований станции Cassini в системе Сатурна стало совершенно ясно, что Энцелад устроено намного сложнее и таит в себе гораздо больше тайн, чем предполагалось ранее.

К настоящему моменту станция осуществила три близких пролета Энцелада, и они уже принесли ученым много интересных открытий. Первые два целевых пролета были выполнены 17 февраля и 9 марта 2005 г. на высотах 1172 и 497 км соответственно. Детальная съемка спутника показала, что его поверхность очень разнообразна: там есть равнины, загадочные «морщины» и очень мало кратеров, а поверхность состоит из практически чистого водяного льда. Кроме этого, у Энцелада была обнаружена довольно протяженная атмосфера, что поставило его в ряд с единственным имеющим атмосферу спутником в Солнечной системе – Титаном.

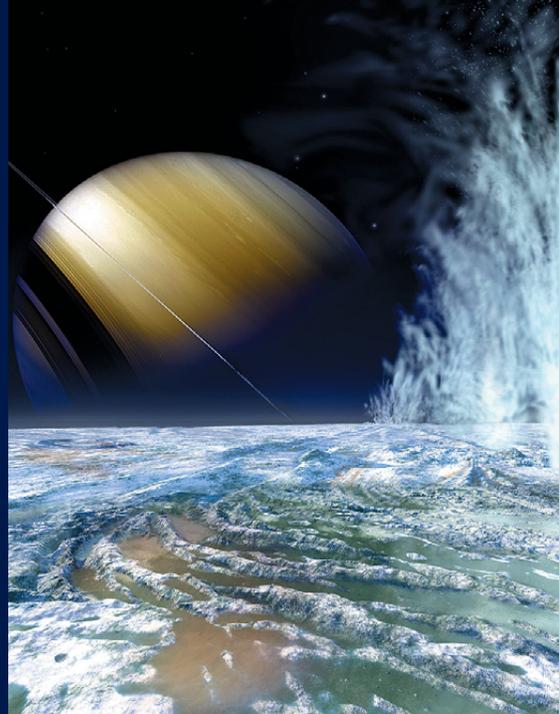
14 июля 2005 г. станция Cassini в третий раз встретилась с Энцеладом и прошла на высоте всего 168 км над его поверхностью. В ходе этого пролета аппарату удалось впервые обнаружить гейзеры Энцелада – выбросы частиц льда и водяного пара из южной полярной области спутника. Давние подозрения нашли подтверждение: Энцелад не «мертвая» луна Сатурна, а геологически активная. Максимальные концентрации выбросов были зарегистрированы в тот момент, когда станция проходила над тектоническими разломами – системой узких параллельных трещин, которую окрестили «тигровой шкурой». Было также определено, что уходящая (из-за слабой гравитации) и постоянно пополняемая атмосфера Энцелада состоит на 65% из водяного пара и на 20% из молекулярного водорода, а остальные компоненты – это CO, CO₂ и N₂.

Сюрпризов оказалось намного больше

Однако полученные данные – это было только начало: за два неполных года научная группа Cassini проанализировала всю информацию и смогла представить более точные и даже сенсационные выводы.

Интереснейшие данные об Энцеладе содержатся в двух научных статьях, вышедших недавно в журнале Icarus. Одна называется «Шлейф Энцелада: химический состав указывает на горячие недра»* и написана группой исследователей во главе с Деннисом Мэтсоном (Dennis L. Matson) из Лаборатории реактивного движения (JPL). Вторую – «Море на южном полюсе Энцелада»** – подготовили Джеффри Коллинз (Geoffrey C. Collins) и Джейсон Гудман (Jason C. Goodman).

По существу это две публикации на одну тему, и суть их одна: в недрах Энцелада нахо-



дится углеводородный «суп», жидкая вода и источник тепла, то есть все ключевые ингредиенты для возникновения примитивных форм жизни. Делая такие громкие заявления, исследователи опираются на информацию, полученную станцией Cassini, а также на результаты компьютерного моделирования, которое проводилось с учетом всех параметров спутника. Впрочем, обо всем по порядку.

В своей статье Д. Мэтсон с коллегами опираются на данные о химическом составе вещества, выбрасываемого южнополярными гейзерами Энцелада, полученные с помощью масс-спектрометра INMS. Выбросы содержат все продукты разложения воды, азот, оксид углерода, метан, пропан, ацетилен и ряд других соединений (см. таблицу на с.41). Ученые считают, что эти вещества образуются в результате химических реакций в достаточно «горячей» обстановке. Следует отметить, что наблюдаемый выход теплового излучения из южнополярной области составляет от 3 до 7 ГВт, а измеренная температура молодых рывтин равна 110–160 К. Источником вещества гейзеров может быть кипящая вода в подповерхностном резервуаре, остающаяся жидкой вследствие радиогенного и приливного нагрева.

Вообще-то и Титан, на котором была найдена «смесь» похожих веществ, и Энцелад сформировались из одного газопылевого диска вокруг Сатурна, и такой элемент, как азот, они вполне могли «получить» еще на стадии своего «рождения». Однако уже имеются публикации, согласно которым азот на Титане не является «первичным», а лишь образуется при химических реакциях с участием «первичного» аммиака. И эти реакции должны происходить при очень высоких температурах (575–850 К, или 300–575°C).

Группа Мэтсона считает, что и на Энцеладе азот появляется в результате термического разложения аммиака, для чего необходима высокая температура в недрах этого спутника – порядка 500–800 К. Такое предположение сразу же объясняет и проблему появления метана, так как он может быть образо-

Миссия продлена

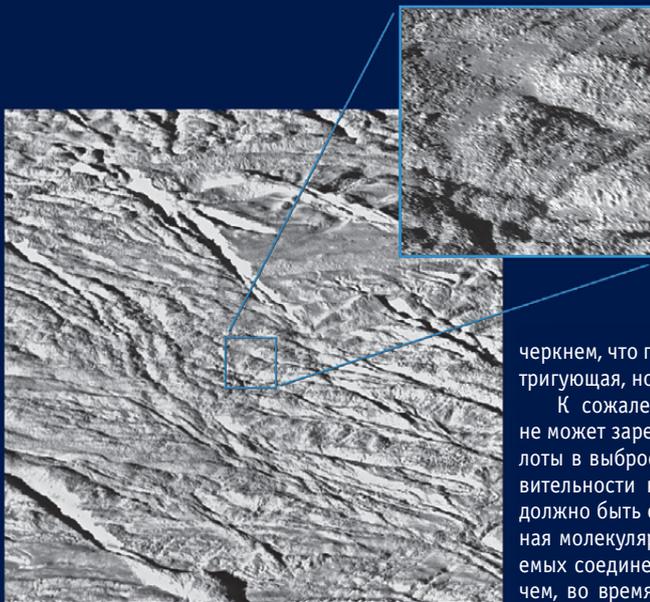
1 февраля 2007 г. в штаб-квартире NASA приняли решение о продлении миссии Cassini на два года – до 30 июня 2010 г. включительно, чего так страстно желали ученые с момента прибытия станции к Сатурну. Основная задача продленной миссии – исследование малых спутников Сатурна. За двухлетний дополнительный период аппарат сделает еще 60 витков вокруг планеты (!) и осуществит девять пролетов Энцелада, восемь – Тефии (Тетис), шесть – Мимаса, пять – Реи и три – Дионы.

Встречи с малыми спутниками в графике полета АМС Cassini на 2008–2010 гг.

Виток	Дата	Спутник	Высота, км	Скорость, км/с
74	30.06.2008	Энцелад	83783	21.119
80	11.08.2008	Энцелад	25	17.734
80	11.08.2008	Мимас	81449	19.104
85	17.09.2008	Мимас	57861	18.366
87	02.10.2008	Тефия	78213	17.644
88	09.10.2008	Энцелад	25	17.735
90	24.10.2008	Мимас	57825	18.284
91	31.10.2008	Энцелад	2028	17.698
92	08.11.2008	Энцелад	64237	16.910
93	16.11.2008	Тефия	42036	15.900
94	24.11.2008	Тефия	43562	15.215
102	02.02.2009	Рея	84106	10.415
114	11.07.2009	Диона	75157	9.214
115	26.07.2009	Тефия	58942	9.565
119	13.10.2009	Рея	41468	9.015
119	14.10.2009	Мимас	41911	7.652
119	14.10.2009	Тефия	83544	11.866
120	02.11.2009	Энцелад	103	7.721
121	21.11.2009	Энцелад	1811	7.718
121	21.11.2009	Рея	26593	8.761
123	26.12.2009	Тефия	58374	11.975
125	27.01.2010	Диона	46805	8.613
126	13.02.2010	Мимас	9735	5.833
127	02.03.2010	Рея	100	8.574
129	07.04.2010	Диона	500	8.368
129	07.04.2010	Мимас	97380	10.346
129	07.04.2010	Тефия	70854	6.376
130	28.04.2010	Энцелад	103	6.514
131	18.05.2010	Энцелад	251	6.531
132	03.06.2010	Тефия	52519	9.643
132	03.06.2010	Рея	69366	7.988

* Enceladus' plume: Compositional evidence for a hot interior.

** Enceladus's South Polar Sea.



▲ Южный полюс Энцелада, отснятый Cassini во время пролета 14 июля 2005 г. Справа сверху – снимок поверхности с наибольшим разрешением к настоящему времени (около 4 м на пиксель), полученный с расстояния 319 км. Отчетливо видны ледяные камни размером от 10 до 100 м, происхождение которых пока не известно

ван путем восстановления моно- или двуокиси углерода. Присутствие в материале гейзеров ацетилена и пропана также наводит на мысль о каталитических реакциях при очень высокой температуре. Для синтеза ацетилена «напрямую» из метана потребовались бы температуры около +1500°C, что представляется невероятным. Однако он может появляться как вторичный продукт при распаде углеводородных соединений с длинными цепочками, которые, в свою очередь, требуют контакта жидкой воды с катализаторами (глины и некоторые металлы) при умеренно высокой температуре.

Может ли быть так, что Энцелад был внутри горячим на определенном этапе своей эволюции, а сейчас уже остыл и лишь выбрасывает в окружающее пространство элементы и соединения, образованные задолго до прибытия к нему Cassini? В принципе, наверное, может, но если в полярных гейзерах более 90% вещества приходится на воду, то значительно проще думать, что под южным полюсом Энцелада она и сейчас находится в жидком состоянии.

Вырисовывается удивительная картина: Энцелад должен иметь воду в жидком состоянии, контактирующую с горячими породами и металлами. Но если обстановка в его недрах именно такова и благоприятна для синтеза ацетилена и пропана, да еще и азот и метан там присутствуют, то должны идти и другие химические реакции с образованием сложных органических соединений, вплоть

до аминокислот. А это уже тянет на сенсацию! Обнаружение вне Земли «строительных блоков» для возникновения примитивной жизни станет грандиозным прорывом в истории человечества, значение которого трудно переоценить. И все-таки подчеркнем, что пока это хотя и очень интригующая, но все же гипотеза.

К сожалению, спектрометр INMS не может зарегистрировать аминокислоты в выбросах с Энцелада: и чувствительности не хватает (все-таки их должно быть очень мало!), и предельная молекулярная масса обнаруживаемых соединений – 99 единиц. Впрочем, во время предстоящих пролетов на рекордно низкой высоте 23–25 км (12 марта, 11 августа и 9 октября 2008 г.) у аппарата будет шанс пройти прямо сквозь энцеладский гейзер и зафиксировать в малых концентрациях и другие соединения, указывающие

на каталитическую химию в недрах спутника. Ну а для более детального исследования этого удивительного феномена потребуется доставка в систему Сатурна более чувствительных приборов...

Горячие гейзеры – как они работают?

А тем временем 9 ноября 2006 г., спустя 16 месяцев после того, как у Энцелада впервые был обнаружен газовый шлейф, станция Cassini провела первую дистанционную съемку спутника с помощью спектрометра CIRS. Столь длительный перерыв в наблюдениях объясняется просто: нужно было дожидаться такого «удачного» пролета мимо спутника, чтобы в объективы его приборов попал именно южный полюс Энцелада. И хотя минимальное расстояние в этом пролете составило 91500 км, наблюдения оказались очень успешными.

В ходе съемки было подтверждено, что тепловыделение идет в основном из южнополярных тектонических разломов («тигровая шкура»), хотя увидеть сами трещины при разрешении 30 км не удалось. Активность на южном полюсе Энцелада по сравнению с той, что была в июле 2005 г., существенно не изменилась и остается высокой. По интенсивности теплового излучения в диапазоне 10–16 мкм ученые нашли, что пиковая температура поверхности на полюсе достигает 85 К, а по вариациям яркости в зависимости от длины волны удалось установить, что в этой области имеются малые участки – по-видимому, полосы шириной в несколько сот метров вдоль полос «тигровой шкуры», – температура которых достигает по крайней мере 130–145 К, а может быть, и намного выше. При математическом моделировании процессов выброса наилучшее согласование с наблюдениями получается при температуре вещества гейзера порядка 225 К (-48°C).

Для сравнения: поверхность Энцелада на низких широтах нагревается в дневное

время солнечными лучами лишь до 70–80 К. Таким образом, без внутреннего механизма нагрева тут никак не обойтись – сделать недра Энцелада горячими могут либо приливотливные силы со стороны Сатурна, либо распад содержащихся внутри него радиоактивных элементов.

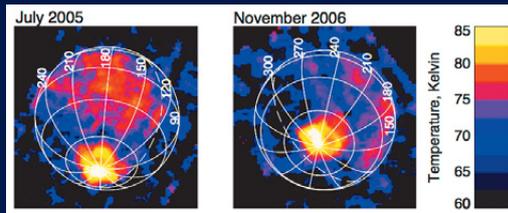
В марте 2007 г. на очередной лунно-планетной научной конференции в Хьюстоне Терри Хёрфорд (Terry A. Hurford) рассказал о возможном приливном механизме действия «тигровых полос». Орбита Энцелада немного эллиптическая (ее эксцентриситет 0.0047), а вращение спутника синхронно с движением вокруг планеты. В результате в ледяной коре спутника возникают силы сжатия или растяжения – в зависимости от его положения на орбите. Хёрфорд утверждает, что трещины должны раскрываться вблизи апоцентра и закрываться через полвитка и что сразу после раскрытия можно ожидать особенно мощного выброса.

Под слоем льда плещется море?

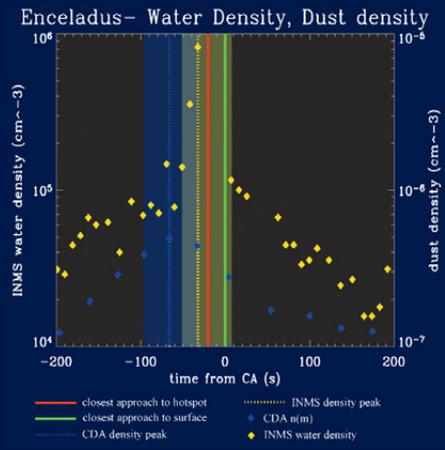
Итак, как было сказано выше, на южном полюсе под ледяным покровом Энцелада может находиться «море» из жидкой воды. По крайней мере, на это указывают все данные с Cassini, собранные воедино.

В планетологии есть такое понятие – дифференциация: более плотное вещество смещается к центру планеты или спутника, а более легкое – к поверхности. Чем тяжелее объект, тем более вероятно, что его вещество прошло через такую «сортировку»; «по умолчанию» считалось, что маленькому Энцеладу такая судьба не грозила. При этом дифференцированные тела обычно имеют более сферическую форму, чем недифференцированные – из-за того, что основная доля массы сосредотачивается в центре, эффекты от вращения и приливов становятся менее заметными.

Форма многих небесных тел в Солнечной системе приблизительно описывается трехос-

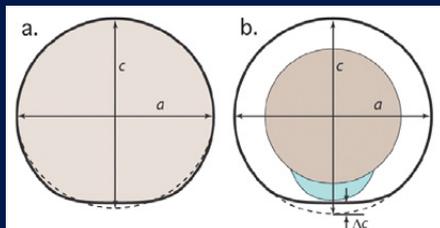


▲ Энцелад в ИК-диапазоне в 2005–2006 гг.



▲ 14 июля 2005 г. – данные спектрометра INMS и датчика пыли CDA

Состав выбросов из южной полярной области Энцелада (по данным INMS)	
Соединение	Доля
Вода (H ₂ O)	91±3%
Азот (N ₂) и/или монооксид углерода (CO)	4±1%
Оксид углерода (CO ₂)	3.2±0.6%
Метан (CH ₄)	1.6±0.4%
Аммиак (NH ₃)	
Ацетилен (C ₂ H ₂)	Следы (<1%)
Цианид водорода (HCN)	
Пропан (C ₃ H ₈)	



▲ (a) Модель недифференцированного Энцелада К.Порко: вещество спутника – это однородная смесь льда и скалистых пород. (b) Модель дифференцированного Энцелада, предложенная Дж.Коллинзом и Дж.Гудманом. Спутник имеет слои менее плотного (льда) и более плотного (скалистые породы) вещества и море из жидкой воды в южной полярной области. Таяние льда приводит к образованию «ям» (Δс), что и придает Энцеладу сплюснутую с южной стороны форму

ным эллипсоидом. Для спутников, которые находятся в синхронном вращении (как Энцелад), самая длинная ось – это «приливовотливная» ось, направленная к центру планеты, самая короткая – полярная, а третья имеет промежуточную длину. Для Энцелада эти оси составляют 256.6 ± 0.5 км, 248.3 ± 0.2 км и 251.4 ± 0.2 км соответственно. Когда в 2006 г. группа Кэролин Порко (Carolyn S. Porco), занимающаяся анализом снимков камеры ISS и определением геометрических характеристик, получила эти данные, она не смогла сделать однозначный вывод о внутреннем строении Энцелада. Недифференцированная модель подходила лучше, но смущала довольно сильная степень сплюснутости и сильные аномалии: южный полярный радиус был на 0.4 км меньше ожидаемого, а на 50° ю.ш. уровень поверхности проходил на 0.4 км выше расчетного. Опять южнополярная область Энцелада проявляла свою уникальную природу!

Разобраться в этом попробовали Дж.Коллинз и Дж.Гудман. Они представили результаты компьютерного моделирования Энцелада исходя из его известных физических параметров и из допущения того, что он, во-первых, имеет ядро из скалистых пород и мантию из водного льда, а во-вторых, имеет источник тепловой энергии, обеспечивающий таяние льда в области контакта с ядром. Кстати, этим источником не может быть внутреннее тепло радиоактивного распада, так как его мощность оценивается всего в 0.3 ГВт – на порядок меньше, чем Энцелад выделяет. Гораздо более вероятно, что Энцелад разогревает приливная энергия из-за

резонанса с Дионой и эксцентricности орбиты.

Расчеты показали, что при таких условиях вероятно образование подледного моря, которое будет простирается по высоте от ядра до уровня 4–10 км от поверхности, а по площади – примерно до 50° ю.ш. Вода занимает меньший объем, чем лед, и из-за этого радиус спутника над морем уменьшается на 2.3–3.3 км. Очень близкая к наблюдаемой форма Энцелада получается при плотности ядра 2.6 г/см^3 и начальном радиусе спутника 252.6 км. Подледное море будет существовать стабильно, пока действует источник нагрева, а связанная с ним гравитационная аномалия должна привести к такой переориентации оси вращения спутника, чтобы море находилось в полярном районе.

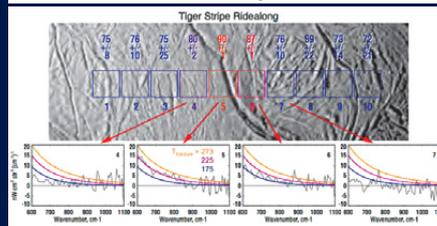
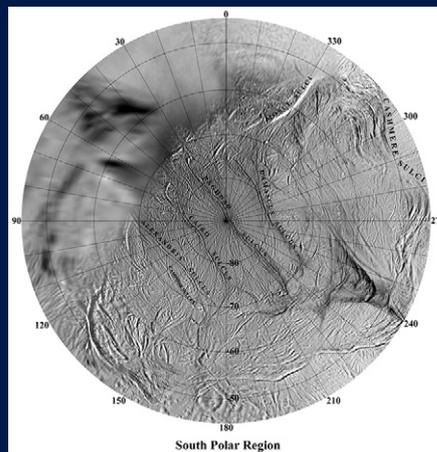
Коллинз и Гудман надеются, что в ходе дальнейшего исследования Энцелада их теория будет подтверждена. Во-первых, определение осевого момента инерции и формы гравитационного поля Энцелада покажет, является ли в действительности спутник дифференцированным небесным телом или нет. Во-вторых, более тщательное определение формы Энцелада позволит составить его топографическую карту и сравнить распределение высот с тем, которое было предсказано теоретической моделью.

Период вращения Сатурна определен неверно?

И еще об одном интересном открытии. В апреле–июне 2004 г., еще на подлете к Сатурну, с помощью спектрометра RPWS станции Cassini был определен период вращения планеты по ее собственному радиоизлучению. Получилось 10 час 45 мин 45 сек (± 36 сек) – приблизительно на 6 минут, или почти на 1%, больше, чем получили «Вояджеры» в 1980–1981 гг. Разумеется, не может идти и речи о том, что вращение планеты-гиганта замедляется, да еще в такой фантастической степени. Что же тогда измерено, и почему оно меняется так сильно?

Проблема в том, что измерить скорость вращения Сатурна по изображениям его поверхности невозможно. Твердой поверхности у него просто нет, а в облачном покрове отсутствуют постоянные детали. С такой же проблемой ученые столкнулись при исследовании других планет-гигантов, и решение нашлось: можно измерить период изменения радиоизлучения планеты и принять, что это и есть период ее вращения. С поправкой на то, что на экваториальных и полярных широтах угловая скорость, вообще говоря, разная, этот метод работает для Юпитера, Урана и Нептуна – а для Сатурна дает сбой!

Радиосигнал Сатурна сам по себе весьма хитрый, он не очень похож на классический сигнал вращающегося маяка. С помощью спектрометра RPWS в паре с магнитометром MAG станции Cassini в природе его удалось разобрать. «Мы связали пульсирующий радиосигнал [Сатурна] с вращающимся магнитным сигналом, – го-



▲ Карта южной части Энцелада (вверху) и температурные вариации в окрестностях тектонической трещины (внизу)

ворит Дэвид Саусвуд, соавтор мартовской статьи в Science (и одновременно – директор научных программ ЕКА). – Один раз за каждый виток магнитного поля Сатурна некая асимметрия поля запускает всплеск радиоволн». Эти всплески и являются теми временными метками, которые позволяют определить период вращения как во времена «Вояджеров», так и сейчас. Но магнитное поле планеты не обязано вращаться с той же скоростью, что и сама планета – оно может как бы «проскальзывать» и отставать от вращения Сатурна.

Так оно в действительности и происходит, причем причиной скольжения и его регулятором является... вещество, выбрасываемое Энцеладом! Такого эффекта не предсказывал никто, говорит руководитель научной группы RPWS Дон Гарнетт (Don A. Gurnett), но теперь он доказан. Гейзеры на Энцеладе выбрасывают в пространство вблизи его орбиты лед и водяной пар. Нейтральные поначалу молекулы и атомы ионизируются – и образуется шлейф из заряженных частиц, а затем и тороидальное кольцо вокруг планеты. Они захватываются магнитным полем Сатурна, образуя диск ионизированного газа, и... «нагружают» магнитное поле планеты-гиганта, заставляя невидимые для глаза линии напряженности поля «скользить» по отношению к ее вращению. И чем больше таких частиц, тем больше «скольжение» магнитного поля и тем больше «слышимый» период!

Но если сегодня период вращения поля на 1% выше, чем 25 лет назад, это может означать одно из двух: либо Энцелад сейчас более активен в геологическом плане и его гейзеры «работают» в усиленном режиме, либо сказываются сезонные вариации, связанные с обращением Сатурна вокруг Солнца с периодом 29.5 лет.

По материалам NASA, Планетарного общества, ciclops.org



▲ Одна из предложенных физических моделей формирования выбросов вещества из южного полюса Энцелада

Cluster: новые результаты в изучении магнитосферы

А.Зайцев специально для «Новостей космонавтики»

Шесть лет на околоземной орбите работает группа спутников Cluster Европейского космического агентства, принося новые и новые открытия в области устройства и «работы» магнитосферы Земли. В одном только марте 2007 г. появилось два важных сообщения пресс-службы ЕКА по научным результатам «Кластеров».

12 марта появилась информация от группы Пола Хендерсона (Paul D. Henderson) из британской Мюллердской обсерватории о регистрации датчиками PEACE на аппаратах Cluster магнитного пересоединения* в хвосте магнитосферы и об определении параметров электрического поля в зоне пересоединения на малых пространственных масштабах (несколько сот километров). А 25 марта была опубликована статья группы Алессандро Реттино (Alessandro Retino) из Шведского института космической физики, которая пронаблюдала аналогичное пересоединение, но не в хвосте, а в турбулентной области магнитосферы позади ударной волны. Сами наблюдения были выполнены уже давно – 17 августа 2003 г. и 27 марта 2002 г. соответственно, но обработка и анализ данных для научной публикации всегда занимает много времени.

Четыре спутника Cluster были запущены парно в июле и августе 2000 г. двумя ракетами «Союз-Фрегат» с Байконура. Первая попытка реализации этого проекта была предпринята ЕКА в июне 1996 г., однако первая ракета Ariane 5 потерпела аварию. Имея перед собой выдающиеся результаты российского проекта «Интербол», в ходе которого в 1995–2000 гг. синхронно работали сразу четыре спутника на большом удалении друг от друга, европейцы предприняли вторую попытку. Запуски прошли успешно. После тонких маневров, результатом которых был перевод всех аппаратов на высокоапогейную орбиту (апогей – 119000 км, перигей – 19000 км, период обращения – 57 час) с разномом между ними в несколько сот километров, и тщательных испытаний в феврале 2001 г. спутники Cluster начали свою исследовательскую работу (<http://clusterlaunch.esa.int>). С этого времени начался новый этап в изучении магнитосферы, в котором участвуют ученые 24 стран.

Как и в предшествующих экспериментах, участники проекта Cluster поставили перед собой задачу разобраться с явлениями в магнитосфере Земли, в первую очередь с физическими процессами, которые приводят к формированию возмущений магнитосферы под напором солнечного ветра. Первоначально проект имел финансирование на два года эксплуатации спутников, но первые же результаты показали, что данные системы Cluster дают для физики магнитосферы совершенно новые

возможности. Поэтому сначала миссия была продлена до 2005 г., а сейчас срок окончания наблюдений – 2009 г. Ученые полагают, что это позволит провести сравнение данных «Кластера» с результатами следующего амбициозного проекта по исследованию магнитосферных бурь THEMIS (НК №4, 2007): пять одноименных спутников были успешно выведены в космос 17 февраля и с осени 2007 г. начнут специальную программу исследований.

Ввиду важности исследований магнитосферы к проекту Cluster присоединился Китай с системой «Двойная звезда» – в конце 2003 г. был запущен китайский спутник TC-1 в экваториальную плоскость, в июле 2004 г. – спутник TC-2 на полярную орбиту. Китайские спутники несли те же приборы, что и аппараты системы Cluster, что стало примером масштабного сотрудничества Европы и Китая. За счет спутников TC-1 и TC-2 удалось получить существенную дополнительную информацию о состоянии удаленных частей магнитосферы.

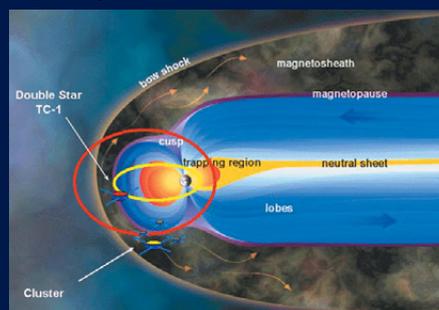
С самого начала в проекте Cluster была организована широкая международная кооперация по научному анализу данных. NASA присоединилось к «Кластеру», добавив данные своего спутника IMAGE, в Австрии был организован специальный институт по анализу данных проектов «Кластер» и «Двойная звезда», в Англии создан центр по сбору и архивации данных и т.д. Первые годы данные дублировались на CD и рассылались участникам проекта, сейчас данные проекта «Кластер» выставлены в сети Интернет для общего пользования (<http://caa.estec.esa.int/caa/>).

Более 257 научных задач из 75 лабораторий в 24 странах составляют научную программу проекта Cluster. Из России в проекте активно участвуют проф. В.А.Сергеев (Санкт-Петербургский университет, <http://geo.phys.spbu.ru/>), д.ф.-м.н. А.А.Петрукович (Институт космических исследований, Москва, www.iki.rssi.ru) и ряд других российских ученых.

За прошедшие шесть лет благодаря данным «Кластера» и сопутствующих ему аппаратов удалось существенно продвинуться по многим направлениям физики магнитосферы – детальные трехмерные картины позволили заново определить пространственные и временные вариации ее параметров. Чтобы рассказать обо всех открытиях подробно, пришлось бы делать специальный номер журнала, поэтому ограничимся кратким перечислением. Впервые детально была измерена толщина области, занятой отошедшей ударной волной (bow shock). Впервые удалось пронаблюдать трехмерную картину магнитного пересоединения на магнитопаузе. На флангах магнитосферы удалось «увидеть» вихри плазмы, формируемые неустойчивостями типа Кельвина-Гельмгольца. Удалось проследить развитие взрывных потоков плазмы (bursty bulk flows) в хвосте магнитосферы, определить положение источников низкочастотных излучений, впервые измерить плотность токов в хвосте магнитосферы, оценить пространственную структуру каспа и т.д.

Практически на каждой международной научной конференции по физике магнитосферы ученые представляют новые знания о процессах в магнитосфере, несколько сот статей в ведущих геофизических журналах составляют библиографию результатов по проекту «Кластер». В частности, В.А.Сергеев и его коллеги из Санкт-Петербурга обнаружили зарождение изгибовых волн (kink waves) в нейтральном слое хвоста магнитосферы во время развития суббури, которые приводят к крупномасштабным колебаниям всего плазменного слоя. Все крупные научные результаты по проекту «Кластер» сразу же выставляются на сайте <http://sci.esa.int> в разделе Cluster Status Report.

Важно отметить, что общепринятым приемом исследования возмущений космической среды является сопоставление спутниковых данных с наземными измерениями, что позволяет по-новому подойти к решению задач о связи возмущений в магнитосфере с ионосферными процессами и всеми другими явлениями, формирующими космическую погоду. Этот подход позволяет продвинуться при решении ряда прикладных задач. Например, по данным «Кластеров» локализованы потоки энергичных электронов, названные «электронами-убийцами» (killer electrons), которые приводят к сбоям в работе электроники спутников или даже к полному выходу их из строя. Обнаружено, что во время магнитных бурь потоки «электронов-убийц» сильно локализованы во внешнем радиационном поясе, а их появление связано с наличием «жоргов» в ОНЧ-излучениях. Зная пространственную динамику развития «жоргов», можно избежать попадания спутников под действие потоков «электронов-убийц».



▲ Критические области магнитосферы. Красным цветом выделена орбита спутников «Кластер», желтым – спутника TC-1 в проекте «Двойная звезда». Орбиты спутников прецессируют вокруг Земли, позволяя исследовать все области магнитосферы

Очевидно, что на основе данных системы Cluster будут пересмотрены многие известные результаты исследований, вызывавшие дискуссии или остававшиеся недоказанными либо неубедительными. Но наука на этом не остановится: следующие проекты позволят получить еще более детальные сведения о магнитосфере и тем самым подойти к решению главной практической задачи – точному прогнозу космической погоды в реальном времени. Остается надеяться, что его точность будет хотя бы немного лучше той, что мы имеем в обычной метеорологии.

* Магнитное пересоединение – это процесс локальной перестройки магнитного поля с высвобождением энергии.

Отечественной связи требуются новые спутники

А.Копик.

«Новости космонавтики»

За прошедшие несколько лет отечественные операторы спутниковой связи проделали огромную работу. ФГУП «Космическая связь» (ГПКС) обновило свою спутниковую группировку, запустив в космос пять современных спутников серии «Экспресс-АМ» производства НПО ПМ. Общее количество эквивалентных (36 МГц) транспондеров Ku-, C- и L-диапазонов в группировке государственных гражданских аппаратов связи возросло в 3 раза, достигнув 220 штук. ОАО «Газком» отправило на орбиту два спутника серии «Ямал-200» производства РКК «Энергия» с 66 эквивалентными транспондерами. В данный момент на орбите функционируют 14 российских космических аппаратов связи и вещания гражданского назначения.

Однако из-за большого роста спроса на услуги спутниковой связи резерва в орбитальной телекоммуникационной емкости практически не осталось. По информации ГПКС, совокупная нагрузка космического сегмента предприятия составляет более 78%, нагрузка спутников «Экспресс-АМ», а также аппаратов непосредственного вещания W4 и «Бонум-1» возросла до 90%. Подобная ситуация и у «Газкома»: совокупная нагрузка аппаратов достигла 85%. Между тем, по информации компании «Газком», рост спроса на услуги спутниковой связи в России будет составлять порядка 16% в год.

Сегодня спутниковая орбитальная группировка ГПКС состоит из космических аппаратов серий «Экспресс-А», «Экспресс-АМ», а также спутников Wopum-1, W4 и «Экран-М». Для организации каналов связи и вещания ГПКС предоставляет емкость четырех КА серии «Экспресс-АМ» (40, 53, 80 и 140° в.д. со сроком активного существования до 2014–2015 годов), двух КА непосредственного телевизионного вещания Wopum-1 и W4 (56 и 36° в.д., со сроками службы до 2009 и

О недостатке количества отечественных геостационарных связных спутников и телекоммуникационных емкостей говорит тот факт, что из-за выхода из строя всего одного аппарата без полноценных услуг связи и телевидения могут остаться крупные российские районы.

Так, 6 апреля из-за программного сбоя в системе ориентации спутника «Ямал-201» было нарушено телевидение и оказание услуг передачи данных во многих российских регионах. Часть телевизионных каналов оператор оперативно перевел на спутник «Ямал-100», находящийся в той же орбитальной позиции. Однако полноценное вещание было восстановлено только через 7 часов, когда КА был полностью возвращен в строй. В марте 2006 г. года в результате аварии был потерян новый спутник – «Экспресс-АМ11». Возобновить вещание общероссийских телевизионных программ удалось за три часа, все каналы связи пользователей были полностью восстановлены через три дня, и то – с использованием наземных схем резервирования.

2012 г. соответственно), а также трех аппаратов серии «Экспресс-А» (14 и 11° з.д., 103° в.д.).

Сейчас ГПКС занимает около 80% внутреннего рынка спутниковых телекоммуникаций. Зарубежные заказчики потребляют 48% от общего объема услуг предприятия.

Зоны обслуживания государственных спутников охватывают территорию России, СНГ, стран Европы, Ближнего Востока, Африки, Азиатско-Тихоокеанского региона, Северной и Южной Америки, Австралии.

Согласно ближнесрочному плану модернизации государственной группировки спутников связи до 2009 г. «Космическая связь» планирует запустить на орбиту пять новых спутников «Экспресс». Постепенно из эксплуатации будут выводиться старые спутники.

В сентябре 2007 г. ГПКС рассчитывает вывести на геостационар спутник связи «Экспресс-АМ33», а в конце года отправит в космос одной ракетой-носителем (РН «Протон-М» с разгонным блоком ДМ) еще два аппарата – «Экспресс-АМ44» и малый КА связи «Экспресс-МД1» производства ГКНПЦ имени М.В.Хруничева.

Введение этих космических аппаратов в эксплуатацию должно компенсировать недостаток спутникового ресурса для организации каналов связи на территории западных и центральных регионов России, а также позволит не допустить уменьшения числа работоспособных ретрансляторов группировки. Для этих же целей в 2008 г. будут запущены еще два аппарата – «Экспресс-АМ4» и «Экспресс-МД2».

Спутник «Экспресс-АМ4» планируется разместить в орбитальной позиции 80° в.д.; его запуском ГПКС стремится решить сразу две задачи: во-первых, создать необходимый запас емкости в центральной части группировки для обслуживания максимального количества сетей спутниковой связи России, во-вторых, освободить спутник «Экспресс-АМ2» для резервирования сетей связи.

Первый из малых связных космических аппаратов «Экспресс-МД1» предполагается разместить в орбитальной позиции 53° в.д., где в настоящее время отсутствуют транспондеры, работающие в C-диапазоне. Это позволит обеспечить резервирование связей, организованных через космический аппарат «Экспресс-АМ1» в точке 40° в.д., и расширить возможности для развития спутниковых сетей в западных и центральных регионах России.

Второй малый спутник «Экспресс-МД2» планируется разместить в точках 103° в.д. или 145° в.д., в зависимости от ситуации с орбитальной группировкой к моменту запуска. В точке 103° в.д. малый КА обеспечит резервирование емкости C- и L-диапазона «Экспресс-АМ33» и заполнение этой орбитальной позиции.

Вся предконтрактная работа по созданию малых космических аппаратов в настоящее время завершена, в IV квартале 2006 г. начато изготовление спутников. Полезные нагрузки для КА будут созданы Alcatel Alenia Space Italia и поставлены для интег-

рации со спутниковой платформой в ГКНПЦ имени М.В.Хруничева. Каждый из спутников «Экспресс-МД1» и «Экспресс-МД2» планируется оснастить восемью транспондерами C- и одним транспондером L-диапазона, ретрансляционным комплексом и антенными системами.

Что касается среднесрочных планов, то программой пополнения отечественной государственной связной группировки также предусмотрен запуск в период до 2015 г. еще восьми аппаратов. Они и будут постепенно заменять спутники с истекающим сроком эксплуатации. Планируется, что новые КА в первую очередь покроют современными телекоммуникационными услугами связи территории малонаселенного российского Севера.

Кроме того, ГПКС предлагает провести укрепление центральной части отечественной орбитальной группировки геостационарных спутников связи двумя мощными КА серии «Экспресс-АМУ», а также заменить действующие КА непосредственного телевизионного вещания на спутники «Экспресс-АТ». Для восполнения ресурса не позднее 2010 г. предлагается выведение на орбиту малого КА «Экспресс-МД3» с ретрансляторами Ku-диапазона.

Более отдаленные планы «Космической связи» включают в себя работу по подготовке проекта запуска трех спутников непосредственного радиовещания «Экспресс-РВ», которые действующей Федеральной космической программой предусмотрены в период 2011–2015 гг. Эти спутники, работая на высокоэллиптических орбитах, позволят охватить государственными телевизионными и радиопрограммами регионы, недоступные для геостационарных спутников, а также обеспечить непосредственную, непрерывную и круглосуточную доставку программ в любую точку территории России. Также прорабатывается вопрос их оснащения системами дистанционного зондирования Земли.

Программа развития государственной группировки спутников связи и вещания до 2015 г. предусматривает также расширение зон обслуживания российских КА в точках 3° з.д. и 175° в.д. и перегруппировку КА для ее оптимизации, что позволит достичь необходимого уровня резервирования в группировке, увеличить объем предоставляемых услуг связи и обеспечить глобальную зону покрытия системы подвижной президентской и правительственной связи.

ГПКС рассчитывает, что в результате выполнения запланированной программы создания и запуска спутников количество активных транспондеров на космических аппаратах в составе государственной группировки будет увеличиваться и составит к 2015 г. 580 единиц (в эквиваленте 36 МГц), учитывая постепенный вывод из эксплуатации спутников, гарантийный ресурс которых закончился.

Таким образом, согласно данным маркетинговых исследований и результатам НИР, проведенной отраслевыми институтами Мининформсвязи России, будут обеспечены все российские потребности в спутниковой ем-



▲ Соотношение спроса и предложения на российском рынке спутникового ресурса. По данным компании «Газком»

кости для целей телевизионного и радиовещания, включая развитие мобильного вещания и телевидения высокой четкости, а также потребности в других услугах связи, таких как телефонная связь, передача данных и широкополосный Интернет. Группировка также будет располагать необходимым резервом на случай нештатных ситуаций.

Что касается дальнейшего развития платформ спутников связи и вещания, то планируется повышение их мощности до 10–14 кВт, с доведением мощности транспондеров С- и Ku-диапазона до 150 Вт (чтобы увеличить информационную скорость передаваемого сигнала и соответственно объем передаваемой информации для развития мультисервисных услуг, которые позволяют в одном канале связи организовать доступ потребителей к услугам Интернет, IP-телефонии и передаче видео, телевидения высокой четкости). Расчетный срок активного существования космических аппаратов будет доведен до 15 лет. Помимо этого, предполагается расширение частотных диапазонов и создание спутников с транспондерами С-, Ku-, L- и Ka- диапазонов. Применение Ka-диапазона важно для развития услуг мобильного спутникового Интернета и IP-телефонии; установка на борту спутников ретрансляторов L-диапазона с расширенной

(до 1.024 МГц) полосой частот необходима для развития в России гражданских подвижных сетей передачи данных.

Орбитальная группировка другого российского оператора спутниковой связи — ОАО «Газком» сегодня включает в себя три спутника: «Ямал-100», «Ямал-201» и «Ямал-202». Компания в настоящее время занимает 20% российского рынка спутниковой емкости. Клиентами оператора являются «Газпром», госструктуры, корпоративные и коммерческие провайдеры, телевизионные компании. Выручка «Газкома» от операторской деятельности в 2006 г. увеличилась на 36% и составила 1.17 млрд рублей. Четверть дохода компании от операторской деятельности генерируется на международном рынке.

Этот оператор планирует вывести на орбиту в конце 2008 г. два спутника — «Ямал-301» и «Ямал-302». Групповой запуск двух КА «Ямал-300» будет осуществлен на РН «Протон-М» с разгонным блоком ДМ.

Космические аппараты «Ямал-300» — это уже третье поколение спутников связи на основе универсальной негерметичной космической платформы «Ямал». Аппараты будут предназначены для предоставления услуг непосредственного спутникового телевидения, телефонии, передачи данных, доступа в Интернет.

Спутник «Ямал-301», который будет помещен в орбитальную позицию 90° в.д., оснастят транспондерами С- и Ku-диапазонов. Его зоны обслуживания повторяют зоны обслуживания спутника «Ямал-201», но будут иметь повышенную энергетiku. «Ямал-302» будет работать в позиции 55° в.д. и иметь транспондеры Ku-диапазона. Его бортовые антенны сформируют один фиксированный и два перенацеливаемых луча. Мощность спутников серии «Ямал-300» позволит реализовать услуги непосредственного телевидения и прямого спутникового доступа в Интернет на всей территории России и в локальных зонах за рубежом.

Эту программу, как и уже осуществленную программу запусков спутников «Ямал-200», «Газком» реализует на принципах проектного финансирования. Создание и запуск двух КА обойдется ему в 180 млн \$.

В настоящее время компания разрабатывает концепцию уже следующей пары спутников «Ямал». Оператор сегодня обладает правами на пять позиций на геостационарной орбите и до 2015 г. собирается все их заполнить.

Кроме того, к 2015 г. «Газком» собирается развернуть «Космическую информационную систему», состоящую из трех подсистем: геостационарных спутников «Ямал», подсистемы низкоорбитальных спутников дистанционного зондирования Земли «Смотр» и подсистемы для непосредственного радиовещания и мобильной связи «Полярная звезда».

Будем надеяться, что всем грандиозным замыслам российских операторов суждено сбыться, в результате чего российский потребитель получит самые современные, качественные и доступные услуги связи на всей территории страны.

По материалам конференции ГПКС (Дубна, 2007), а также информации ГПКС, «Газком», СNews, РИА «Новости»

Российский прибор зарегистрировал мощнейший гамма-всплеск

А.Копик.
«Новости космонавтики»

Российский научный прибор «Конус» на американском исследовательском спутнике Wind зарегистрировал интенсивный короткий гамма-всплеск электромагнитного излучения длительностью около 0.1 сек с жестким энергетическим спектром. Всплеск был зафиксирован 1 февраля, но на обработку результатов потребовалось больше месяца.

По совместным данным американской межпланетной миссии Messenger и европейской астрофизической орбитальной обсерватории Integral удалось определить, что источник всплеска находится в ближайшей к нам большой галактике М31 (Туманность Андромеды) на расстоянии около 2 млн световых лет. Кривая блеска, энергетические характеристики и локализация источника позволяют отождествить его с гигантской вспышкой на мягком гамма-репитере в этой галактике.

Мягкие гамма-репитеры являются очень редким классом нейтронных звезд, обладающих свехильными магнитными полями. На сегодняшний день известно всего четыре таких объекта: три находятся в нашей Галактике, а четвертый — в ее спутнике, Большом Магеллановом облаке. Самый впечатляющим видом ак-

тивности репитеров являются гигантские вспышки — очень редкие события, по пиковой мощности излучения в источнике, которые в десятки и сотни раз превосходят светимость всей нашей Галактики. Первый такой гигантский всплеск был зарегистрирован из Большого Магелланова облака 5 марта 1979 г. российскими приборами «Конус» на межпланетных станциях «Венера».

Предположение о том, что гигантские всплески из других галактик должны наблюдаться в виде коротких гамма-всплесков, было высказано авторами эксперимента еще в 1981 г. и стало активно обсуждаться недавно после регистрации двух мощнейших всплесков от гамма-репитеров в 1998 и 2004 гг. В пользу такой гипотезы свидетельствует также регистрация в эксперименте «Конус-Wind» очень интенсивного короткого жесткого всплеска 5 ноября 2005 г. Его координаты совпали с близкой галактикой М81.

Гамма-всплеск 1 февраля дает веские свидетельства в пользу того, что часть наблюдаемых коротких гамма-всплесков является гигантскими всплесками на гамма-репитерах в других галактиках и представляет новые важные данные для понимания природы этих уникальных объектов и физических процессов, происходящих в них.

Аппаратура «Конус» для КА Wind (запущен 1 ноября 1994 г.) была создана в Физико-техническом институте имени А.Ф.Иоффе РАН под руководством члена-корреспондента РАН Е.П.Мазеца. С американской стороны руководителем совместного проекта являлся доктор Т.Клайн из Центра космических полетов имени Годдарда NASA. Эксперимент, получивший название «Конус-Wind», проводится в соответствии с утвержденным на межправительственном уровне соглашением между NASA и Роскосмосом от 28 ноября 1994 г.

За 12 лет наблюдений аппаратом Wind было зарегистрировано и изучено свыше 2500 гамма-всплесков. Их временные структуры исследовались в интервалах малой, средней и высокой энергии, многоканальные измерения энергетических спектров охватывают очень широкий интервал энергий — от 10 кэВ до 10 МэВ.

За время эксперимента «Конус-Wind» был получен ряд новых уникальных научных данных о космических гамма-всплесках. Эта информация стала важным элементом для теоретической разработки механизма трансформации огромной энергии в излучение, природа которого остается неясной и в настоящее время.

По информации Роскосмоса

«Морской старт»: запуски будут продолжены

9 марта завершила работу Межведомственная комиссия* по анализу причин аварийного пуска ракеты «Зенит-3SL» со спутником NSS-8 по программе «Морской старт» (31.01.2007; НК №3, 2007, с.16-17). Заключение комиссии утверждено руководителями космических агентств России и Украины.

И.Афанасьев.
«Новости космонавтики»

Причина аварии

Официально установленного срока оглашения заключения Комиссии – 15 марта – стороны ждать не стали. Уже 13 марта Национальное космическое агентство Украины сообщило:

«Авария ракеты космического назначения (РКН) «Зенит-3SL» №SL24 произошла из-за отказа двигателя 1-й ступени РД-171М вследствие его возгорания в результате случайного привнесения металлической посторонней частицы в насос окислителя.

Комиссией выработаны рекомендации, после реализации которых обеспечивается продолжение штатной эксплуатации РКН «Зенит-3SL».

В настоящее время ведется разработка плана-графика реализации мероприятий, рекомендованных комиссией».

В тот же день пресс-секретарь Роскосмоса Игорь Панарин подтвердил агентству РИА «Новости» указанный причину аварии.

На брифинге в Днепропетровске (Украина) начальник Центра информационных связей ГКБ «Южное» (КБЮ) Юрий Мошненко сообщил, что у Межведомственной комиссии нет замечаний к двигателю. Он сказал, что тип металлической частицы не мог быть установлен, поскольку двигатель сгорел, а ракета утонула. Однако, по словам Мошненко, это могла быть металлическая частица размером в несколько миллиметров, которая, возможно, попала в окислитель.

Ю.Мошненко напомнил, что еще при испытаниях двигателя 1-й ступени, разработанного НПО «Энергомаш» (Химки, Россия), был случай возгорания по аналогичной причине. После этого российские разработчики усовершенствовали двигатель, а в объединении «Южмаш» в Днепропетровске была создана площадка по дополнительному промыванию и очистке баков и трубопроводов двигателя ракеты-носителя.

Юрий Мошненко отметил, что главная задача Межведомственной комиссии заключалась не в поиске виновных в аварии носителя, а «в реализации мер по недопущению нештатных ситуаций в будущем и усилении контроля на всех стадиях подготовки к запуску».

Как сообщил Ю.Мошненко, запуск «Зенита-3SL» был застрахован. Страховая компания, которую представитель ГКБ «Южное»

не назвал, ссылаясь на конфиденциальность информации, также проводит расследование причин аварии РН в Тихом океане.

По неофициальным данным, попавшим в интернет-форумы, телеметрия зафиксировала аномалии давления в основном насосе окислителя. При этом развитие аварии было кочене похоже на попадание металлической частицы или осколков сетки фильтра в основной насос (такие вещи раньше на стендах были)... На «Морском старте» таинственная частица явно пришла из трубопровода или бака, так как двигатель успел запуснуться и проработать 3 секунды. За это время частица была вымыта со дна бака окислителя и с высокоскоростным потоком жидкого кислорода упала на фильтр, пробивла его и прошла в двигатель».

Итак, главный довод в пользу версии о постороннем металлическом предмете – сходство зафиксированной по телеметрии картины развития аварии 30/31 января и аварии аналогичного двигателя на стенде, когда попадание посторонних частиц было подтверждено изучением материальной части.

А был ли в аварии на «Морском старте» взрыв двигателя? Смотря что подразумевать под этим термином. Вот что говорят специалисты: «Был пожар на периферии крыльчатки основного насоса окислителя, который привел к взрывному вскрытию корпуса насоса. Но, поскольку насос остановился, процесс (т.е. работа двигателя, сопровождающаяся прогоном через камеры почти 2.5 т топлива в секунду) практически сразу прекратился. Далее топливо шло в поврежденный двигатель только самотеком, соответственно расход был в десятки (если не в сотни) раз меньше [штатного]».

Дальнейший ход аварии с падением ракеты в проем стартового стола довольно подробно описан в НК №3, 2007, с.17. К этому остается лишь добавить, что, поскольку «Зенит» проваливался в отверстие газоваода с некоторым наклоном, он успел задеть верхней частью за внешние надстройки. Во всяком случае, после того, как автоматическая система пожаротушения полностью погасила отдельные очаги пламени на палубе и на платформу с вертолета высадилась «красная команда**», специалисты находили вокруг стартового стола обломки разгонного блока ДМ-SL, головного обтекателя и спутника NSS-8. Характер их повреждений однозначно свидетельствовал о том, что это «железо»

* Комиссия во главе с генеральным конструктором ГКБ «Южное» Станиславом Конюховым была образована вскоре после аварии, в ней участвовали представители ГКБ «Южное», ПО «Южный машиностроительный завод», РКК «Энергия» и НПО «Энергомаш».

** Кстати, впервые за все время эксплуатации комплекса «Морской старт» эта группа специалистов реально оценивала последствия воздействия ракеты на стартовый комплекс и определяла безопасность высадки экипажа на самоходную пусковую платформу (СПП) Odyssey.



рассыпалось не в результате взрыва, а в результате механического воздействия (соударения с конструкцией пусковой платформы).

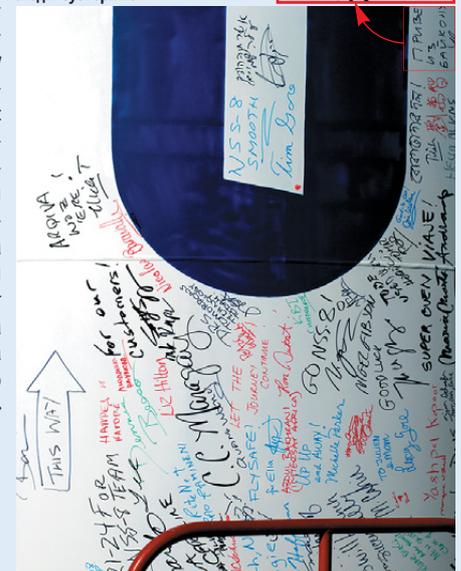
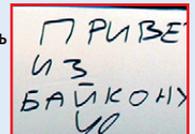
О ходе расследования

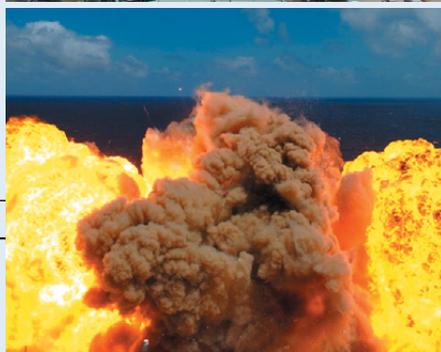
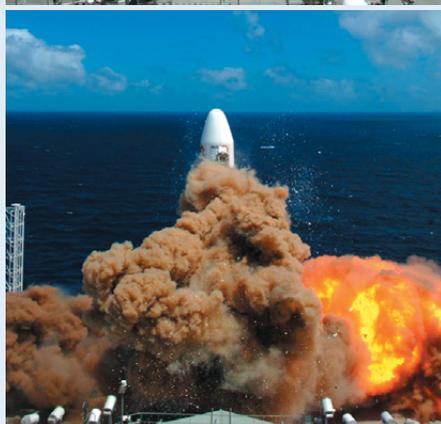
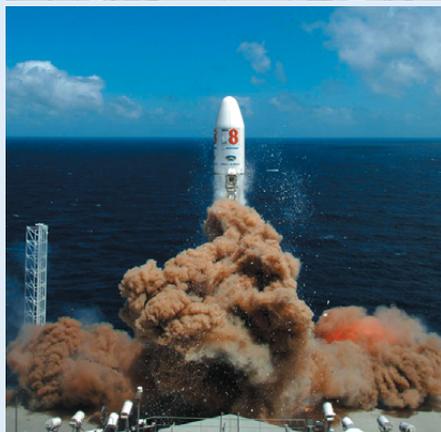
Между тем данные о возможных причинах аварии стали просачиваться в прессу задолго до оглашения официального заключения комиссии. Сразу же после аварии, вечером 31 января, тот же Ю.Мошненко сообщил журналистам в Днепропетровске: «ГКБ «Южное» выдвинуло версию о том, что авария произошла из-за сбоя работы двигателя первой ступени и системы его питания... Двигатель первой ступени РН «Зенит-3SL» является российской разработкой...»

Так же торопливо реагировали украинские СМИ и на первый аварийный пуск «Зенита-3SL» со спутником ICO в 2000 году...

12 февраля Интерфакс передал со ссылкой на украинских специалистов, что причиной аварии была не поломка двигателя, а падение давления в топливных баках ракеты. Затем в некоторых СМИ появлялась информация, что причиной падения тяги явился производственный брак ПО «Южмаш», приведший к разрыву магистрали подачи жидкого кислорода. Однако Ю.Мошненко отверг все эти предположения, и в весьма категоричной форме. 13 февраля на пресс-конференции в Днепропетровске он назвал недостоверной информацию о вине украинского предприятия: «ГКБ

▼ Среди традиционных автографов на ракете есть и такая надпись (вспомним 4 октября 1990 г.). Не она ли сыграла роковую роль в неудаче пуска? Ракетчики – люди суеверные





«Южное» эту информацию не подтверждает. Работает комиссия, которая даст предварительные заключения в марте. Ни из комиссии, ни из ГКБ «Южное» такая информация не выходила». Он подчеркивал, что рассматривается до 50 версий случившегося, поэтому делать окончательные выводы пока рано.

21 февраля заместитель главы Роскосмоса Виктор Ремишевский сообщил в интервью РИА «Новости»: «На данный момент установлено, что аварийный процесс начал развиваться в окислительном тракте двигателя, а вот причины могут быть самые разные; все версии мы считаем сейчас равновероятными, вплоть до версии попадания в двигатель постороннего предмета – это могло быть как на этапе транспортировки, так и на этапе монтажа».

В.П.Ремишевский уточнил, что прежде чем РД-171М, собранный в России, поставляется на Украину, он проходит огневые испытания. «Затем мы консервируем двигатель, ставим заглушки и только после этого отправляем на украинское предприятие, где на двигатель ставятся патрубки и он интегрируется с РН «Зенит», – сказал заместитель главы Роскосмоса, подчеркнув, что точные причины аварии пока не установлены.

Понятно, что никому не нравится признавать себя виновным. Но эмоции и стремление «спихнуть вину на соседа» – не лучший способ помочь объективному выявлению подлинных причин аварии.

Вскоре после аварии в прессе появились сообщения, что до выяснения причин аварии приостановлены работы по запуску «Зенит-2М» (по проекту «Наземный старт») с Байконура и отложен намеченный на 23 февраля запуск американской РН Atlas 5, на первой ступени которой используется двигатель РД-180, созданный на основе РД-171. Однако, по-видимому, химкинские двигателестроители смогли представить своим партнерам из Lockheed Martin столь серьезные доводы, что Atlas 5 с несколькими спутниками успешно стартовал уже 9 марта (см. с. 18). Косвенно это свидетельствует, что уже к моменту принятия решения о пуске претензии к двигателю «Зенита» по результатам ведущегося расследования отсутствовали.

Перенос же первого пуска с Байконура РН «Зенит-2М», первоначально намеченный на апрель 2007 г., возможно, вызван не столько аварийным исходом пуска 30/31 января, сколько другими причинами. По неофициальной информации, на сегодняшний день к началу эксплуатации этого варианта носителя еще не полностью готова наземная инфраструктура.

Однако следствием отсрочки пусков РН «Зенит-2М» и «Зенит-3SLB» стало «бегство» заказчиков к альтернативным поставщикам пусковых услуг: к Arianespace «ушли» спутники AMC-21, Intelsat 11 (PAS-11) и Horizons 2. Кроме того, компания Sea Launch не получит прибыли от четырех пусков, которые уже не состоятся в 2007 г.

Вместе с тем и оснований для чрезмерного пессимизма тоже нет. СПП «Одиссей», в полном соответствии с первоначальными заявлениями представителей Sea Launch, пострадала не сильно. Вот что говорит Валерий Алиев, директор программы Sea Launch

в РКК «Энергия», заместитель генерального конструктора корпорации: «Мы потеряли газоотражатель, были повреждены ворота и крыша ангара на платформе, но в целом все обошлось. Мы три дня разбирались с последствиями, с размером повреждений. Оказалось, что оборудование не пострадало, не пострадали мореходные системы, вся навигация в норме, как и средства связи и двигательная часть. В результате платформа само-

Несколько неожиданным результатом аварии стало признание рядом экспертов большей безопасности морского старта по сравнению с наземным. Так, Эндрю Е. Тёрнер (Andrew E. Turner) в статье «Пуск из океана: распространение успешного подхода на новые приложения», размещенной 12 февраля 2007 г. в сетевом журнале The Space Review, пишет:

«Потеря РН «Зенит-3SL» и спутника NSS-8 при пуске 30 января 2007 г. подчеркивает по меньшей мере один плюс использования морского старта ракет: если что-нибудь случается на малой высоте, авария не причиняет никаких повреждений зданиям, сооружениям, дорогам, грузовым и легковым автомобилям, в отличие от некоторых неудачных запусков на суше, которые повлекли за собой значительный вред окружающей области (пример – взрыв в воздухе РН Delta 2 десять лет назад).

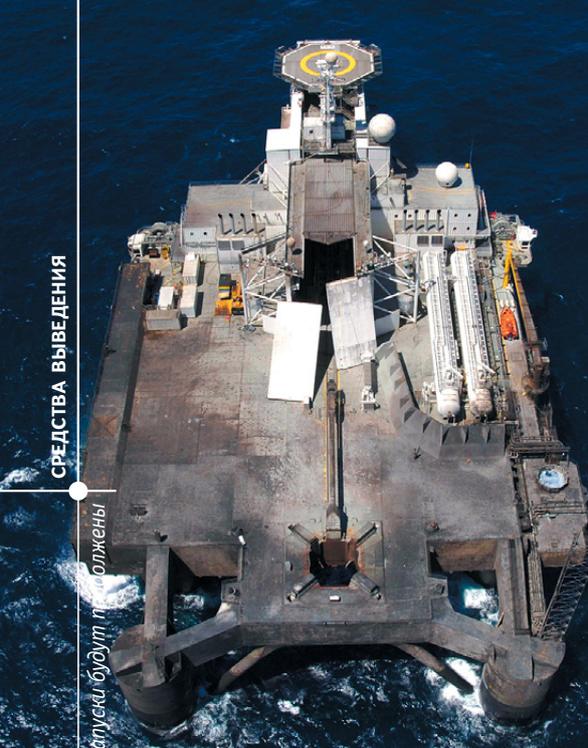
Ущерб комплексу «Морской старт» при аварийном пуске ограничился самой платформой и, кажется, вообще был незначительным. Тихий океан выступил в роли «самовосстанавливающегося космодрома», который теперь обеспечивает возврат платформы в порт приписки для ремонта.

Подобный неудачный пуск состоялся... почти 60 лет назад, когда ВМС США предприняли самую первую попытку запустить жидкостную ракету с авианосца. Операция «Сэнди» (Operation Sandy) состоялась 6 сентября 1947 г. Ракета V-2 взлетела с палубы авианосца USS Midway и вскоре после этого разрушилась, сбавив авианосец от воздействия пламени и реактивной струи, но вызвав большой интерес в военно-морских кругах.

В 1948 г. была проведена операция «Пушоувер» (Operation Pushover), в ходе которой в пустыне были построены макетные палубы корабля. Две V-2 были преднамеренно взорваны сверху этих моделей. Все закончилось катастрофическими повреждениями, что убедило ВМС США отказаться от использования на кораблях жидкостных баллистических ракет и привело к разработке твердотопливных ракет морского базирования.

Особый дизайн и специально предпринятые меры, как кажется, предохранили СПП Odyssey комплекса «Морской старт» от вреда, который так волнует должностных лиц ВМС США. В отличие от «Мидуэя», конвертированная нефтебуровая платформа не имеет никакого экипажа во время пуска ракеты. В настоящий момент можно предположительно сказать, что пуск должен был закончиться [куда более] значительными повреждениями пусковой инфраструктуры, если бы он осуществлялся на суше. Это событие и его последствия поддерживают ту мысль, что космические запуски морского базирования, если они выполняются правильно, обеспечивают безопасный и эффективный путь в космос».

И подобные выводы, увы, подтверждаются исходом пуска РН «Зенит-2» с космодрома Байконур 4 октября 1990 г.: авария ракеты на первых секундах полета полностью разрушила правую пусковую установку стартового комплекса.



«Морской старт»: запуски будут продолжены

▲ Платформа своим ходом движется в порт. Хорошо видны опрокинутые створки ворот и следы пожара. Газоотражатель отсутствует

стоятельно ушла в базовый порт с нормальной скоростью». Уже 17 февраля она прибыла в порт приписки Лонг-Бич.

На вопрос о состоянии проекта Sea Launch В.Г.Алиев ответил: «Проект продолжается. В этом году мы планируем еще два запуска, но перед первым запуском все, естественно, должно быть восстановлено и проверено. Мы нашли понимание у заказчиков. В 2008 г. портфель заказов сохраняется, если два следующих запуска в этом году будут удачными. Штатные возможности комплекса – примерно шесть запусков в год, соответственно мы теряем только то, что могли бы заработать еще на четырех запусках, планировавшихся до катастрофы.

У нас застрахованы все основные объекты, аппараты, услуги. Поэтому сегодня мы, естественно, взаимодействуем со страховщиками: предоставляем им материалы по

полученному ущербу, показываем план ремонта. Они, в свою очередь, соглашаются (или не соглашаются) и выплачивают аванс. Но если мы в течение полугода выйдем на новый запуск, то это докажет, что ущерб минимален».

В конце марта консорциум Sea Launch сообщил о получении от ракетного сегмента проекта предварительных сведений по расследованию причин аварии, которые будут рассмотрены аварийной комиссией совместного предприятия для определения необходимых «корректирующих действий». Руководство консорциума подтвердило, что планирует вернуться к запускам в IV квартале 2007 г.

Достаточно оптимистичная информация в качестве ответа скептикам была размещена специалистами в интернет-форуме НК: «В настоящий момент [поврежденные] створки ворот [ангара РН на «Одиссее»] уже сняли, [их] мотор-редуктор ремонтируют, крышу ангара вернули в исходное положение, она тоже подвижна. Работы по созданию нового газоотражателя [прежний сорван падением ракеты] идут полным ходом*. Из состава кабельного хозяйства на кабель-мачте в основном пострадали разъемы «бутан». Это тоже в работе, так что ввиду отсутствия серьезных повреждений основной «проблемой» является перекраска платформы (!). Скорее всего, СПП будет полностью готова к июлю. В конце мая планируется перегнать ее на окраску в Сан-Диего. Следующий пуск может состояться в октябре-ноябре 2007 г.»

Ракета-неудачница?

«Аномальный» пуск «Зенита-3SL», случившийся 31 января 2007 г., – уже третья по счету неудача за время существования международного проекта «Морской старт»: в третьем пуске авария произошла на этапе работы второй ступени, в последнем – пер-

вой, а при запуске 29 июня 2004 г. подвел разгонный блок ДМ-SL.

Вообще ракеты семейства «Зенит» не отличаются высокой надежностью. Наверное, нет ни одного носителя, доставшегося России и Украине в наследство от СССР, с такой, мягко говоря, «неважной» статистикой: из 60 пусков девять закончились падением, а еще два – выведением КА на нерасчетные орбиты. Даже с учетом успешной работы восьми «боковушек» в двух пусках «Энергии» доля неудач составляет 16.2% – почти шестая часть!

Изделие 11К77 («Зенит-2») было разработано в КБ «Южное» (г. Днепропетровск, Украина) в соответствии с постановлением ЦК КПСС и СМ СССР №183-70 от 16 марта 1976 г. В действительности работы над перспективной РН начались гораздо раньше. В начале разработки МБР 15А14 в 1968 г. была предпринята попытка выбрать проектные параметры ракеты с учетом возможности использовать ее в дальнейшем по сложившейся традиции в качестве РН, однако соблюсти компромиссные условия не удалось.

В 1970 г. в соответствии с приказом МОМ были выпущены материалы аванпроекта по ракетному комплексу 11К77. Двухступенчатый моноблочный носитель обеспечивал выведение на низкую орбиту (Нкр=200 км, $i=90^\circ$) ПГ массой 8.4 т. В 1971 г. был выпущен новый аванпроект, в котором РН была представлена в полиблочном варианте: первая и вторая ступени – связка из двух боевых ракет 15А14, а третья ступень – новая разработка. Возможность использования 15А14 для создания РН была также рассмотрена в аванпроекте 1972 г. по ракетному комплексу 11К66. Энергетика позволяла вывести на стандартную орбиту ПГ массой 5.9 т.

В начале 1970-х КБЮ участвовало в общесоюзных НИР и ОКР по темам «Полет», «Даль» и «Подъем». По результатам этих ра-

* Замен утраченного 250-тонного газоотражателя в Санкт-Петербурге будет изготовлен и доставлен морем в Лонг-Бич новый. Предстоит также заменить пострадавшие от воздействия высоких температур кабели и электропроводку. По оценкам исполнительного вице-президента Sea Launch Шелла Карсена, общая стоимость ремонтных работ на «Одиссее» составит 25–50 млн \$.

Неудачные испытания двигателя «Веги»

И. Черный.
«Новости космонавтики»

28 марта на военном полигоне Сальто-ди-Куирра (Salto Di Quirra) на острове Сардиния состоялось второе огневое стендовое испытание (ОСИ) твердотопливного двигателя Zefiro-9 для третьей ступени европейской РН Vega.

До 35-й секунды теста РДТТ работал штатно. Затем произошло внезапное падение давления, тяга уменьшилась, а время работы двигателя выросло до 105 секунд. Визуальное обследование, проведенное на месте, показало, что сопло двигателя повреждено. Других повреждений на корпусе РДТТ и на испытательном стенде не обнаружено.

Представители ЕКА и группы предприятий, работающих по проекту Vega, начали анализ и оценку данных, собранных во время испытаний. Несмотря на то, что ОСИ кон-

тролировались 400 датчиками, причины аномалии не идентифицированы, и для их установления учреждена комиссия. Последняя должна рекомендовать меры по предупреждению подобных аномалий в процессе ОСИ и эксплуатации «Веги».

Первые ОСИ Zefiro-9 успешно прошли в декабре 2005 г. (подробнее – в НК №2, 2006, с.4). Огневые испытания РДТТ других ступеней состоялись в 2006 г.: Zefiro 23 (вторая ступень) – 26 июня в Сальто-ди-Куирра (НК №8, 2006, с.53), P80 (первая ступень) – 30 ноября в Куру (НК №1, 2007, с.59) – и тоже успешно. До этого, в 1999–2000 гг. на стенде трижды был протестирован прототип двигателя всего семейства – РДТТ Zefiro-16.

6 марта 2007 г. ГКБ «Южное» (Днепропетровск, Украина) сообщило о завершении ОСИ жидкостного двигателя VG-143 (РД-859) для блока AVUM – четвертой ступени «Веги». Испытания начались 18 июля 2006 г. в

рамках контракта, заключенного в 2004 г. с компанией Avio (Италия) и предусматривающего поставку комплектующих для шести двигателей в год, начиная с 2006 г. Двигатель VG-143 (подробнее – в НК №11, 2005, с.5) предназначен для создания тяги, управления носителем по курсу и тангажу, а также для увода блока AVUM с орбиты. Перед запуском в серию ЖРД должен пройти аналогичные испытания в Европе.

Vega – четырехступенчатая моноблочная РН стартовой массой около 137 т, способная выводить спутники массой до 1500 кг на полярную орбиту высотой 700 км. Программа создания носителя поддерживается семью странами – членами ЕКА (Италия, Франция, Бельгия, Швейцария, Испания, Нидерланды и Швеция). В рамках агентства разработкой занимается ELV SpA – совместное предприятие Avio SpA и Итальянского космического агентства ASI. Первый полет РН планируется на 2008 г.

По материалам ЕКА, Flightglobal.com и РБК-Украина



▲ Обломки ракеты находили прямо на палубе

бот, а также в связи с ужесточением требований к экологической чистоте, в 1973 г. проект был пересмотрен с учетом применения в качестве компонентов топлива керосина РГ-1 и жидкого кислорода. В 1975 г. КБ «Южное» выпустило техническое предложение на создание РКК 1К177, впоследствии получившего название «Зенит». Интересно, что на одном из вариантов «Зенита» предполагалось использовать пять форсированных двигателей НК-33. В острой конкуренции с Куйбышевским филиалом ЦКБЭМ – в рамках темы «Подъем» – КБЮ вышло победителем. В 1976 г., с учетом требования унификации с комплексом 1К11К25 («Энергия-Буран»), было решено оснастить ракету ЖРД разработки КБ «Энергомаш» (ныне известен как РД-170/171).

Летно-конструкторские испытания (ЛКИ) «Зенита» начались 13 апреля 1985 г. с космодрома Байконур. В течение 1985–1987 гг. в рамках ЛКИ было проведено 11 пусков; аварийными были 1-й, 2-й и 4-й. На орбиту выводились динамические макеты КА и эквиваленты ПГ, а также спутники двух типов – «Тайфун-1Б» и «Целина-2». Постановлением правительства от 1 декабря 1988 г. РКК «Зенит-2» с КА «Целина-2» был принят на вооружение. Но и после этого «чересполосица» продолжалась – удачные пуски чередовались с аварийными.

«Морской старт» – первый в истории чисто коммерческий международный проект создания и эксплуатации ракетно-космического комплекса морского базирования* – фактически спас РН «Зенит», а заодно с ней и ракетно-космическую промышленность Украины. Практическая реализация проекта стала возможной после создания международной компании Sea Launch LLC и выполнения партнерами совместно с кооперацией предприятий огромного объема наукоемких и экспериментальных работ. Учредителями Sea Launch LLC, созданной в апреле 1995 г., явились американская корпорация Boeing, норвежская компания Kvaerner, российская РКК «Энергия», а также украинское ГКБ «Южное» и Южный машиностроительный завод (ЮМЗ) в Днепропетровске. Первый демонстрационный запуск РН «Зенит-3SL» с габаритно-весовым макетом КА состоялся 28 марта 1999 г.

Быть может, «Зенит» появился слишком поздно: в разгар перестройки и в постсоветское время недофинансирование и нестабильность производства сделали свое черное дело. Возможно также, что причиной недостаточной надежности носителя являются чрезвычайно энергонапряженные двигатели РД-171(М) и РД-120 (разработчик – НПО «Энергомаш», г. Химки) – те самые «агрегаты», которые и обеспечивают «Зениту» уникальные для двухступенчатой кислородно-керосиновой ракеты энергетические характеристики.

Специалисты отрасли, реально причастные к разработке, изготовлению и эксплуатации «Зенита», говорят также о недостаточном внимании, которое уделялось (в силу ряда причин социального и экономического характера) программе ЛКИ и особенно вводу в эксплуатацию и конструкторскому сопровождению столь сложного изделия, которым является этот выдающийся в техническом отношении носитель.

Ракета, родившаяся «на пике славы» советской ракетно-космической техники, в период своей «юности и возмужания» уподобилась ребенку, родители которого разошлись в тот момент, когда их отпрыску требовалось повышенное внимание и терпение папы (России) и мамы (Украины). И ситуация усугубляется тем, что, когда «ребенок» проявляет себя положительно (удачные пуски по национальным и международным программам, создание коммерчески успешного предприятия Sea Launch), каждый из «разведенных родителей» стремится обозначить свое «первородство», а когда «дти» вдруг взбрыкивает, «мама» и «папа» принимают яростно отрешиваться от него, сваливая вину за неудачи на «противную» сторону.

Основные источники приведены в НК №3, 2007, с.17

* Основная цель проекта – оказание услуг на коммерческой основе по запуску КА с мобильной стартовой платформы морского базирования, находящейся в экваториальной зоне Тихого океана, вблизи о-ва Рождества.

Пуски РН семейства «Зенит»					
№	Результат	Название	Тип ПГ	Дата запуска	Вариант РН
1	Аварийный ¹	–	Эквивалент ПГ	13.04.1985	«Зенит-2»
2	Аварийный ²	–	Эквивалент ПГ	21.06.1985	«Зенит-2»
3	Успешный	«Космос-1697»	Эквивалент ПГ	22.10.1985	«Зенит-2»
4	АОП ³	«Космос-1714»	Целина-2	28.12.1985	«Зенит-2»
5	Успешный	«Космос-1767»	Эквивалент ПГ	30.07.1986	«Зенит-2»
6	Успешный	«Космос-1786»	Тайфун-1Б	22.10.1986	«Зенит-2»
7	Успешный	«Космос-1820»	Эквивалент ПГ	14.02.1987	«Зенит-2»
8	Успешный	«Космос-1833»	Эквивалент ПГ	18.03.1987	«Зенит-2»
9	Успешный	«Космос-1844»	Целина-2	13.05.1987	«Зенит-2»
10	Успешный	«Космос-1871»	Эквивалент ПГ	01.08.1987	«Зенит-2»
11	Успешный	«Космос-1873»	Эквивалент ПГ	28.08.1987	«Зенит-2»
12	Успешный	«Космос-1943»	Целина-2	15.05.1988	«Зенит-2»
13	Успешный	«Космос-1980»	Целина-2	23.11.1988	«Зенит-2»
14	Успешный	«Космос-2082»	Целина-2	22.05.1990	«Зенит-2»
15	Аварийный ⁴	–	Целина-2	04.10.1990	«Зенит-2»
16	Аварийный ⁵	–	Целина-2	30.08.1991	«Зенит-2»
17	Аварийный ⁶	–	Целина-2	05.02.1992	«Зенит-2»
18	Успешный	«Космос-2219»	Целина-2	17.11.1992	«Зенит-2»
19	Успешный	«Космос-2227»	Целина-2	25.12.1992	«Зенит-2»
20	Успешный	«Космос-2237»	Целина-2	26.03.1993	«Зенит-2»
21	Успешный	«Космос-2263»	Целина-2	16.09.1993	«Зенит-2»
22	Успешный	«Космос-2278»	Целина-2	23.04.1994	«Зенит-2»
23	Успешный	«Космос-2290»	Енисей	26.08.1994	«Зенит-2»
24	Успешный	«Ресурс О1»	–	04.11.1994	«Зенит-2»
25	Успешный	«Космос-2297»	Целина-2	24.11.1994	«Зенит-2»
26	Успешный	«Космос-2322»	Целина-2	31.10.1995	«Зенит-2»
27	Успешный	«Космос-2333»	Целина-2	04.09.1996	«Зенит-2»
28	Аварийный ⁷	–	Целина-2	20.05.1997	«Зенит-2»
29	Успешный	«Ресурс О1»	–	10.07.1998	«Зенит-2»
30	Успешный	«Космос-2360»	Целина-2	28.07.1998	«Зенит-2»
31	Аварийный ⁸	Globalstar (12 KA)	–	09.09.1998	«Зенит-2.05»
32	Успешный	DemoSat	–	28.03.1999	«Зенит-3SL»
33	Успешный	«Океан-О №1»	–	17.07.1999	«Зенит-2»
34	Успешный	DirectTV 1R	–	11.10.1999	«Зенит-3SL»
35	Успешный	«Космос-2369»	Целина-2	03.02.2000	«Зенит-2»
36	Аварийный ⁹	ICO №1	–	12.03.2000	«Зенит-3SL»
37	Успешный	PAS-9	–	29.07.2000	«Зенит-3SL»
38	Успешный	«Космос-2372»	Енисей	25.09.2000	«Зенит-2»
39	Успешный	Thuraya 1	–	21.10.2000	«Зенит-3SL»
40	Успешный	XM Radio-2 Rock	–	19.03.2001	«Зенит-3SL»
41	Успешный	XM Radio-1 Roll	–	09.05.2001	«Зенит-3SL»
42	Успешный	«Метеор-3М» с субспутниками	–	10.12.2001	«Зенит-2»
43	Успешный	Galaxy 3C	–	16.06.2002	«Зенит-3SL»
44	Успешный	Thuraya-2	–	10.06.2003	«Зенит-3SL»
45	Успешный	EchoStar 9 (Telstar 13)	–	08.08.2003	«Зенит-3SL»
46	Успешный	Galaxy 13 (Horizons 1)	–	01.10.2003	«Зенит-3SL»
47	Успешный	Estrela du Sol	–	11.01.2004	«Зенит-3SL»
48	Успешный	DirectTV-7S	–	04.05.2004	«Зенит-3SL»
49	Успешный	«Космос-2406»	Целина-2	10.06.2004	«Зенит-2»
50	ЧУП ¹⁰	Telstar 18	–	29.06.2004	«Зенит-3SL»
51	Успешный	XM Radio-3 Rhythm	–	01.03.2005	«Зенит-3SL»
52	Успешный	Spaceway 1	–	26.04.2005	«Зенит-3SL»
53	Успешный	Intelsat Americas 8	–	23.06.2005	«Зенит-3SL»
54	Успешный	Inmarsat 4 F2	–	08.11.2005	«Зенит-3SL»
55	Успешный	Echostar 10	–	16.02.2006	«Зенит-3SL»
56	Успешный	JCSat-9	–	13.04.2006	«Зенит-3SL»
57	Успешный	Galaxy 16	–	18.06.2006	«Зенит-3SL»
58	Успешный	Koreasat 5	–	22.08.2006	«Зенит-3SL»
59	Успешный	XM Radio-4 Blues	–	31.10.2006	«Зенит-3SL»
60	Аварийный	NSS-8	–	31.01.2007	«Зенит-3SL»

Пуски РН «Зенит-2» производились с Байконура с двух пусковых установок 45-й площадки – левой (№1) и правой (№2); только два пуска – 22 мая и 4 октября 1990 г.). Все пуски РН «Зенит-3SL» были выполнены с СПП «Одиссей». По результатам пуски классифицированы следующим образом: успешный; частично успешный (ЧУП: аппарат выведен на орбиту с параметрами, выходящими за пределы полетного задания, однако дорывведен собственными силами и эксплуатируется); аварийный орбитальный (АОП: аппарат выведен на орбиту, на которой не может использоваться по назначению); аварийный (аппарат не выведен на орбиту).

- 1 – Выключение ДУ 2-й ступени на 410-й сек из-за выработки компонентов топлива.
- 2 – Взрыв верньерного двигателя 2-й ступени на 511-й сек. На орбиту вышли три фрагмента.
- 3 – Не прошел сброс ГО, далее – взрыв верньерного двигателя 2-й ступени. Нерасчетная орбита.
- 4 – Отказ ЖРД первой ступени на 2.44–4 сек полета. Ракета упала на старт, взорвалась и разрушила его.
- 5 – Разрушение ДУ второй ступени в момент включения на 168 сек.
- 6 – Разрушение ДУ второй ступени при выходе на режим.
- 7 – Аварийное выключение ДУ 1-й ступени на 48 сек.
- 8 – Команда на аварийное прекращение полета на T+276...282 сек вследствие отказа системы управления на участке работы 2-й ступени.
- 9 – РН запущена с открытым электропневматическим клапаном бортовой пневмосистемы, что вызвало падение давления гелия в баллоне 2-й ступени с 200 до 70 атм. На этапе «дотягивания» (460.2 сек) ЖРД 2-й ступени прекратил работу, на 471 сек прошла команда аварийного прекращения полета по признаку «Потеря устойчивости движения».
- 10 – Преждевременное (на 54 сек раньше плана) отключение ЖРД 11Д58М разгонного блока ДМ-SL, орбита нерасчетная.

Самара предлагает «Союз-2-3»

И.Афанасьев.
«Новости космонавтики»

29 марта в Калуге во время выездного заседания Президиума Госсовета РФ, посвященного применению результатов космической деятельности в народном хозяйстве, среди экспонатов тематической выставки Президенту РФ В.В.Путину был продемонстрирован макет РН «Союз-2-3» (НК №7, 2006, с. 9-10, 64-65).

Проект трехступенчатого носителя среднего класса, являющегося дальнейшим развитием ракеты «Союз-2» с существенно (на 38%) увеличенной грузоподъемностью, разрабатывается ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» совместно с группой самарских авиационно-космических предприятий. Он предусматривает максимальное использование конструкции, бортовых систем и производственно-технологической базы, созданной для РН «Союз-2» этапа «1Б», а также существующей наземной инфраструктуры космодромов Байконур и Плесецк.

Основное отличие «Союза-2-3» от «Союза-2-1Б» заключается в использовании нового центрального блока (ЦБ) прежней длины, но несколько большего диаметра, что позволяет увеличить его заправку на 50 т. На блоке предполагается установить маршевый двигатель НК-33-1 (НК №1, 2003, с.56) в кардановом подвесе.

Этот кислородно-керосиновый ЖРД представляет собой модификацию двигателя НК-33 (11Д111), созданного в 1969–1977 гг. для «лунного» носителя Н-1, оснащенную подвижным сопловым насадком, рулевыми соплами, а также рядом новых агрегатов и систем. Тяга НК-33-1 на Земле – 185 тс, удельный импульс тяги на Земле – 304,9 с, в пустоте – 333,8 с. Масса залитого двигателя – 1715 кг. Исходный НК-33 успешно прошел последовательные многократные огневые стендовые испытания в России и в США, подтвердив высокую надежность и параметры: в 1995 г. – пять пусков НК-33 № Ф115026М с наработкой 410 с, в 1998 г. – шесть пусков НК-33 № Ф115014М с наработкой 524 с. В частности, было проведено длительное испытание с форсированием тяги до 114% и с длительной работой на «горячем» кислороде при дросселировании до 50% от номинальной тяги. Суммарная наработка при успешных ресурсных испытаниях серийных НК-33 составила 43560 с. Общая же наработка, подтверждающая надежность двигателя НК-33-1, составляет 96000 с.

Чтобы использовать двигатель в составе новой РН, необходимо подтвердить сохранение свойств применяемых материалов и работоспособности исходного НК-33 в целом после 34 лет хранения. Для доработки, испытаний и развертывания серийного производства двигателей потребуются подготовить производственную и испытательную базы на ОАО «СНТК имени Н.Д.Кузнецова», ОАО «Моторостроитель» и на предприятиях кооперации.

В настоящее время на СНТК сохраняются 54 экземпляра НК-33, из которых 46 могут

быть подготовлены к товарным поставкам. Предприятие прорабатывает вопрос возможного возврата в Россию части двигателей, приобретенных ранее американской фирмой Aerojet. Таким образом, количество НК-33, годных к использованию, может составить 90 штук, что обеспечит потребности на 20 лет вперед в случае запуска четырех-пяти РН в год. За это время можно возобновить серийное производство двигателей, в т.ч. за счет средств от коммерческой эксплуатации носителя, и реализовать варианты дальнейшего совершенствования ракеты.

В целях активизации последующих работ решено провести в 2007 г. и начале 2008 г. огневые стендовые испытания двух НК-33 на стенде ОАО «Моторостроитель» с минимальными затратами и максимальным использованием собственных средств предприятия.

С целью сокращения затрат в СНТК разработан следующий вариант организации серийного производства НК-33-1 (порядка пяти-семи ЖРД в год): высвобожден производственный корпус №41 площадью 11000 м², в котором будут организованы механическая обработка, сборка, технологическая проливка ТНА и агрегатов автоматки. Изготовленные литых заготовок корпусных деталей ТНА, крыльчаток и других деталей будет производиться в литейном цехе №3 СНТК. Технология сохранена и используется для выпуска дожимных компрессоров, применяемых в составе газотурбинных электростанций. Испытания ЖРД будут производиться на стенде №120 СНТК или стендах Винтайского машиностроительного завода.

Все затраты по восстановлению серии будут возмещаться за счет продажи НК-33, находящихся в готовом виде на предприятии. Часть этих средств СНТК имени Н.Д.Кузнецова инвестирует в восстановление производства газогенераторов и камер сгорания на ОАО «Металлист – Самара» или ОАО ВМЗ. При адаптации и доработке НК-33 не требуется никаких затрат на подготовку производства двигателей НК-33-1 (кроме их оплаты по цене 39,5 млн руб за штуку) с целью использования в составе разрабатываемой РН.

20 февраля в ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» прошел расширенный научно-технический совет с участием ОАО «Моторостроитель» и ОАО «СНТК имени Н.Д.Кузнецова», в решении которого отмечено, что проект может быть реализован в сроки порядка четырех лет с минимальными финансовыми затратами.

В заключении ЦНИИмаш указывается, что сжатые сроки разработки комплекса и высокие технико-экономические показатели обеспечат его конкурентоспособность на мировом рынке космических услуг.

Проект «Союз-2-3» – не первая попытка «апгрейда» «семержки». На протяжении последнего десятилетия НК регулярно публиковали материалы о проектах РН «Ямал» (НК №15/16, 1998, с.49), «Аврора» (НК №6, 2001, с.54, №8, 2002, с.58), «Онега» (НК №11, 2003, с.40, №5, 2004, с. 58). При некоторых различиях эти проекты, инициатором кото-



Фото В.Азеева

рых выступала РКК «Энергия», имеют много общего.

Во-первых, это применение на ЦБ двигателя НК-33 (НК-33-1) либо – в последующем – РД-191. Во-вторых, основные изменения касаются переработки ЦБ (увеличение заправки с соответствующим изменением геометрии) и блока третьей ступени (особенно в проектах «Онега» и «Аврора»). Постоянство геометрии «боквушек» обусловлено очевидным (и понятным в реалиях нашего времени) желанием сохранить неизменными «тюльпан» стартового комплекса и производственную оснастку блоков Б, В, Г и Д. С другой стороны, такое решение приводит к перераспределению масс (а значит, и характеристических скоростей) в пользу второй и третьей ступеней, что ограничивает грузоподъемность «керосиновых» вариантов примерно 11–12 т (при старте с Байконура на стандартную низкую орбиту).

Вероятно, отказ от такого консервативного подхода позволил бы значительно увеличить массовую отдачу носителя.

К тому же при использовании на боковых блоках более совершенных двигателей РД-120К или РД-0155 (НК №7, 2004, с.46) в «боквушке» неизменными остаются лишь оболочки топливного отсека. Но в случае полной переделки ракеты более привлекательны варианты двухступенчатых моноблочных РН с двигателями НК (например, НК-33-1 на первой ступени и НК-39 – на второй) – тем более что в начале 1970-х ЦСКБ рассматривало подобный проект многообразных РН по теме «Подъем». Но... разработчики виднее...

С использованием пресс-релизов ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс»

Вести из Космических войск



С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

Квартиры байконурцам

2 марта 2007 г. в городе Орле тридцати двум семьям военнослужащих космодрома Байконур, подлежащих увольнению по организационно-штатным мероприятиям, были вручены документы и ключи от новых благоустроенных квартир. В этой церемонии приняли участие командующий Космическими войсками (КВ) РФ генерал-полковник Владимир Поповкин и губернатор Орловской области Егор Строев.

Командующий КВ выразил благодарность губернатору Орловской области за активное участие и помощь в обеспечении жильем военнослужащих Космических войск, внимание к их семьям, а также поблагодарил руководство акционерного общества «Орлестрой» – генерального подрядчика, который строит жилье хорошего качества и в установленный срок.

Несмотря на существующие проблемы – расположение космодрома за пределами России и большое число увольняемых военнослужащих, Космические войска и служба расквартирования и обустройства Минобороны России принимают экстренные меры по решению жилищного вопроса для военнослужащих космодрома.

Всего необходимо обеспечить жильем на территории России 2954 семьи военнослужащих реформируемых частей. В 2006 г. космодрому Байконур было выделено 240 квартир. Заявленная потребность в государственных жилищных сертификатах (ГЖС) на 2006 г. реализована в полном объеме. Оформлено и выдано 329 ГЖС.

В 2007 г. нужно обеспечить жильем на территории России 2457 семей военнослужащих космодрома Байконур. Учитывая сложность существующей проблемы обеспечения жильем военнослужащих космодрома и отсутствие возможности ее решения только за счет средств Министерства обороны,

Космические войска и служба расквартирования и обустройства Минобороны подготовили обращение к Президенту РФ о дополнительном целевом выделении в 2006–2007 гг. 3.3 млрд рублей (в 2006 г. – 2.4 млрд рублей и в 2007 г. – 0.9 млрд рублей) на строительство (приобретение) жилья.

В рамках выполнения данного Президентом России поручения о дополнительном финансировании приобретения жилья для военнослужащих Байконура, по результатам проведенных открытых конкурсов был сформирован перечень объектов строительства, долевого участия и покупки жилья для обеспечения военнослужащих космодрома в крупных населенных пунктах (областных и районных центрах) Центрального, Южного и Приволжского федеральных округов.

При определении городов учитывались многие факторы, в том числе развитость инфраструктуры, наличие мест работы (по возможности, связанной с космической отраслью), детских садов, школ, магазинов и много другого, необходимого для нормальной полноценной активной жизни граждан.

До конца этого года планируется построить 1800 квартир. Кроме того, путем реализации ГЖС (600 млн рублей) в 2007 г. предусматривается обеспечить жильем еще 657 военнослужащих.

Командно-штабная тренировка

С 13 по 15 марта 2007 г. более 2500 военнослужащих Космических войск приняли участие в командно-штабной тренировке, которая проходила под руководством командующего КВ РФ Владимира Поповкина.

Цель проведения тренировки: проверка слаженности работы органов военного управления, соединений и воинских частей Космических войск в ходе антитеррористических мероприятий. Во время командно-штабной тренировки были созданы условия обстановки, которые позволили обеспечить отработку вопросов антитеррористической защиты важных военных объектов, а также

объектов, обеспечивающих жизнедеятельность военных городков.

Органы управления, командование соединений и воинских частей Космических войск повысили свои навыки в планировании и организации антитеррористической деятельности в условиях нарастания террористической угрозы. Личный состав антитеррористических формирований, подразделений охраны и обороны, радиационной, химической и биологической защиты, инженерного и медицинского обеспечения, противопожарной защиты отработали практические действия по предотвращению терактов, а также по ликвидации последствий в случае их совершения.

Мероприятия проводились во взаимодействии с представителями территориальных органов ФСБ и МВД России и предусматривали участие гражданского персонала воинских частей и жителей военных городков.

По сообщениям пресс-службы Космических войск

Сообщения

◆ 14 марта в интервью ИТАР-ТАСС Владимир Дегтярь, генеральный директор, генеральный конструктор Государственного ракетного центра «КБ им. академика В.П.Макеева», сообщил, что Россия и Индонезия завершают переговоры по работам, связанным с созданием наземной инфраструктуры авиационно-космического комплекса «Воздушный старт» на острове Биак. Проект «Воздушный старт» осуществляется ведущими предприятиями авиационно-космической отрасли России с участием украинского АНТК им. О.К.Антонова. К настоящему времени завершена эскизная проработка, разработаны бизнес-план, технико-экономическое обоснование и документы, необходимые для переговоров с зарубежными партнерами по инвестициям. По словам Дегтяря, «экономические показатели системы при выводе полезных грузов на низкую полярную орбиту на порядок превышают показатели аналогичных американских проектов, а возможность запуска малых (до 800 кг) спутников на геостационарную орбиту не имеет прецедентов в мировой практике». Ранее президент «Воздушного старта» Анатолий Карпов сообщил, что затраты на создание комплекса составят 120–130 млн \$. Сравнительно невысокая стоимость проекта объясняется тем, что в нем будут использованы уже созданные компоненты. Летные испытания комплекса планируются в 2008–2009 гг. – И.Б.

◆ 27 марта президент Республики Казахстан (РК) Нурсултан Назарбаев подписал указ об образовании Национального космического агентства РК. В соответствии с указом новое ведомство становится правопреемником упраздненного Аэрокосмического комитета Министерства образования и науки РК. 11 апреля председателем космического агентства РК назначен Талгат Мусабаев. По словам Т.Мусабаева, объективная необходимость образования космического агентства с соответствующим статусом продиктована растущим влиянием космических проектов на внешнюю политику страны, а также требованием решения на межгосударственном уровне вопросов отрасли. В свою очередь, глава Правительства РК отметил, что данное назначение – справедливое решение, поскольку Т.Мусабаев внес большой вклад в развитие космической отрасли республики. – И.Б.

1 марта руководитель Агентства по ПРО (США) генерал-лейтенант Генри Оберинг заявил, что Соединенные Штаты «хотели бы разместить радар» системы противоракетной обороны на Кавказе, но не уточнил, на территории какого государства он может быть размещен.

На следующий день Грузия, Армения и Азербайджан сообщили, что не получают такого предложения. Представитель МИД Азербайджана заявил, что его страна не вела и не будет вести переговоры по этом вопросу, так как размещение американской базы противоречит конституции страны. МИД Армении заявил, что эта страна сотрудничает в области ПВО с Россией. Представители Конгресса Грузии также сказали, что предложения к ним не поступали, но что они будут рассмотрены.

Оберинг сделал свое заявление в Брюсселе в контексте объявленных ранее планов о

размещении базы перехватчиков системы ПРО в Польше и радиолокатора в Чехии (НК №4, 2007). Он также сказал, что наиболее вероятным подрядчиком на строительство базы в Польше является Voeiing Co., но перед принятием решения будет проведен конкурс. Стоимость контракта может составить 2000–2500 млн \$, причем местные компании могут претендовать примерно на 700–900 млн \$. Расходы по чешскому радиолокатору составят 500 и 150–200 млн \$ соответственно.

Помощник госсекретаря США Дэниел Фрайд, выходящая перед журналистами в Вашингтоне, заявил, что «Россия не является целью для наших ракет», и добавил, что Москва знает об этом. В качестве аргумента Д.Фрайд привел следующий довод: мощности американских установок ПРО недостаточно для борьбы с ядерным потенциалом России. – И.И.



Госсовет: о развитии ракетно-космической промышленности России

29 марта 2007 г. в Калуге состоялось заседание президиума Государственного совета на тему: «О развитии ракетно-космической промышленности и повышении эффективности использования результатов космической деятельности в России». (Стенографический отчет о заседании приводится в сокращенном виде; полный текст можно прочитать на сайте Президента РФ по ссылке: http://www.kremlin.ru/appears/2007/03/29/1930_type63378?type63381_121237.shtml.)



Владимир Владимирович Путин, Президент РФ:

Вы знаете, этот год можно поистине считать юбилейно-космическим. В январе мы отметили столетие со дня рождения Сергея Павловича Королева. В сентябре исполняется 150 лет основоположнику космонавтики, нашему соотечественнику Константину Эдуардовичу Циолковскому. В октябре мы отметим 50 лет со дня запуска нашей страной Первого искусственного спутника Земли. Эта дата, 4 октября 1957 г., по праву считается началом космической эры.

Мы, безусловно, гордимся тем, что именно наша страна открыла дорогу в космос и с той поры стала занимать лидирующие позиции в области создания и применения космической техники. Но при этом должны признать, что целое десятилетие – может быть, даже чуть больше – экономических трудностей негативно сказалось на развитии нашей космической отрасли. Между тем развитие ракетно-космической промышленности является необходимым условием независимости космической деятельности нашей страны, обеспечивает конкурентоспособность России на мировом космическом рынке. И, что немаловажно, напрямую влияет на внедрение новейших научно-технических и технологических достижений космонавтики в различные отрасли экономики.

Решение этих задач осуществляется сегодня в соответствии со «Стратегией развития ракетно-космической промышленности на период до 2015 года», утвержденной в феврале этого года. Ее цель – формирование современной ракетно-космической промышленности и увеличение доли отечест-

венных компаний на мировом рынке космической продукции и услуг.

Хотел бы добавить, что в ближайшее время на оперативном совещании в Совете Безопасности будут рассмотрены вопросы космической деятельности России на долгосрочную, до 2040 года, перспективу. Вопрос именно разработки такой долгосрочной программы ставят специалисты, которые работают в этой сфере, полагая, что только таким образом мы можем сориентировать наши финансовые ресурсы на обеспечение интересов России в долгосрочной перспективе, поскольку некоторые программы не могут развиваться в течение двух-трех лет, а требуют длительного планирования.

Рабочая группа Госсовета достаточно глубоко проанализировала состояние дел по использованию в России результатов космической деятельности и внесла свои предложения. Нам предстоит их обсудить. Хотел бы в этой связи остановиться на самых принципиальных, как мне кажется, направлениях.

Первое – это формирование полноценного рынка космических услуг. К сожалению, пока приходится констатировать его практическое отсутствие. Да, отдельные потребители результатов космической деятельности уже есть. Среди них государственные и муниципальные структуры, представлен здесь и частный сектор. К примеру, сегодня на территории страны развернута сеть станций дистанционного зондирования Земли. Результаты космической деятельности используются при мониторинге природных ресурсов, в картографии, в градостроительстве. Но эта работа пока далека от системной. Она происходит или проводится от случая к случаю. Основная причина – отсутствие здесь осмысленных и хорошо просчитанных государственных подходов. Если говорить прямо, то предметно этими вопросами пока не занимались. Нет ни четкого перечня космических услуг, ни практики информирования потребителей, ни маркетинговых исследований.

Более того, имея, к примеру, серьезные разработки собственной глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, мы по-прежнему используем зарубежные спутниковые технологии. Все «сидят» на системе GPS, кто пользуется этой космической услугой. Но, правда, и выбора пока нет. Надеюсь, что в 2007 г. наша навигационная система заработает. Специально Сергею Борисовичу [Иванову] поручено, он занимается этим, занимается активно, и я очень рассчитываю, Сергей Борисович, что к концу этого года задача будет выполнена.

Очевидно, что надо кардинально менять создавшуюся ситуацию – и начинать с глубокой инвентаризации имеющихся ресурсов. Необходимо не только создать единую базу данных результатов космической деятельности, но и утвердить порядок их использования.

Далее. В стране практически отсутствует институт операторов, обеспечивающих оказание космических услуг. А это ключевой вопрос, особенно в условиях нарастающей экспансии из-за рубежа.

Еще одна важная тема, которую нам следует обсудить, – это создание недостающих нормативно-правовых механизмов. В действующем законодательстве нет даже определения такого понятия, как результаты космической деятельности. Очевидно, что пришло время подготовить необходимые изменения как в Закон «О космической деятельности», так и в другие правовые акты, при этом учесть такие аспекты, как разработка национальных стандартов и технических регламентов в области использования результатов космической деятельности, и, конечно, отрегулировать вопросы частно-государственного партнерства в данной сфере.

Здесь, на Госсовете, мы подробно остановимся и на роли регионов в использовании космических технологий, средств и систем. Неслучайно наше заседание проходит именно в Калуге, где была принята специальная программа по использованию космических услуг. При этом подчеркну, что каждый из субъектов Федерации вправе самостоятельно выбрать способ реализации задач, связанных с использованием результатов космической деятельности. Это может быть как отдельная программа, так и часть уже существующих федеральных программ. Знаю, что регионы предлагают и конкретные пилотные проекты, которые бы решали их приоритетные задачи с использованием космической деятельности. Полагаю, что такие проекты могут быть не только регионального, но и межрегионального и, конечно, федерального уровня. Главное – они должны предусматривать комплексную увязку всех нормативных, технических и финансово-управленческих аспектов. В свою очередь, Правительству надо определить порядок отбора, реализации и финансирования таких проектов.

В заключение еще раз подчеркну, что в сфере применения результатов космической деятельности мы все еще значительно отстаем от потребностей экономики и запросов людей. И должны сделать все возможное, чтобы радикально повысить эффективность космических услуг. У нас для этого есть все возможности.

Анатолий Дмитриевич Артамонов, губернатор Калужской области, руководитель рабочей группы Госсовета:

В процессе подготовки сегодняшнего вопроса рабочей группой был изучен и обобщен как российский, так и зарубежный опыт практического использования результатов космической деятельности. Надо сказать, что именно вопросы практического использования результатов космической деятельности долгое время в нашей стране оставались во втором плане. Основное внимание уделялось созданию космической техники. В итоге накопился комплекс проблем, не позволяющих в полной мере использовать существующий потенциал космической отрасли в интересах социально-экономического развития РФ и ее регионов.



Рабочей группой было отмечено, что в России еще не сложилась четкая система законодательного обеспечения использования результатов космической деятельности. Отсутствует четкое распределение ответственности за использование результатов космической деятельности на федеральном, региональном и муниципальном уровнях. Поэтому рабочая группа предлагает сформировать нормативную базу, которая бы четко регламентировала использование результатов космической деятельности в интересах различных потребителей.

Еще одно очень важное, на наш взгляд, предложение – это разработка и принятие федеральной целевой программы, которая бы так и называлась – «Использование результатов космической деятельности в интересах социально-экономического развития Российской Федерации и ее регионов на 2009–2015 годы». Эта программа должна стать основным инструментом консолидации усилий и ресурсов федерального, регионального и муниципального уровней, а также внебюджетных средств в интересах обеспечения эффективного использования результатов космической деятельности.

В качестве еще одного инструмента, способного дать достаточно быстрый положительный эффект, мы предлагаем осуществить разработку и реализацию комплексных пилотных проектов федерального и регионального уровней, базирующихся на использовании результатов космической деятельности. Эти пилотные проекты должны быть ориентированы на создание законченных систем, решающих конкретные целевые задачи. Например, Калужская область предлагает создать межрегиональную систему высокоточного спутникового позиционирования на основе объединения уже имеющихся навигационных систем, и начать можно было бы с соседних регионов: Московской, Ярославской, Калужской областей, где уже есть соответствующие наработки.

Особое внимание при подготовке предложений было уделено вопросам организации государственно-частного партнерства в сфере использования результатов космической деятельности. В частности, обсуждался вопрос о возможном создании российского инновационного фонда развития инфраструктуры использования результатов космической деятельности. Предлагалось даже рассмотреть вопрос об отчислении в этот фонд и части прибыли от коммерческого использования результатов космической деятельности. Фонд можно было бы создать, например, при Федеральном космическом агентстве.

При подготовке вопроса рабочая группа выявила серьезную проблему обеспечения различных потребителей картографической основой, особенно на региональном и муниципальном уровнях. По данным Роскартографии, 70–80% имеющихся топокарт устарели. Доля электронных карт в зависимости от масштаба составляет всего 5%, максимум 20% в разных случаях.

Зная, какое большое внимание уделяется руководством страны созданию и использованию глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, а также оценивая ее колоссаль-

ные потенциальные возможности для экономики страны, рабочая группа считает целесообразным сформировать институт операторов, оказывающих услуги в области спутниковой навигации. В Калужской области это позволит более широко применять созданную в 2005 г. (первую, кстати, в России) спутниковую опорную сеть на базе технологической ГЛОНАСС. В ее составе уже работают шесть опорных станций, перекрывающих всю территорию области.

Использование результатов космической деятельности невозможно без реализации еще одного вопроса – налаживания производства необходимого оборудования. Пока выбор надежного конкурентоспособного отечественного оборудования, надо сказать, недостаточен. Приведу пример. Пять лет назад мы решили задачу организации регионального телерадиоканала. Конкурс на распространение сигнала выиграл европейский спутник Intelsat 904, с которого сигнал принимается в 15 районах области на станции «Скопус» опять же не нашего, российского, а израильского производства. Оборудование работает надежно, и отечественные аналоги, конечно же, должны быть не хуже, ибо потребители руководствуются не только патриотическими чувствами, но и выбирают наиболее качественную технику. И, наоборот, положительным примером создания и использования российского оборудования может служить запущенная в прошлом году у нас же, в Калужской области, система мониторинга транспортных средств именно на базе ГЛОНАСС/GPS.

В этой связи рабочая группа предлагает включить тему использования результатов космической деятельности в число приоритетных направлений развития науки, техники и технологий в Российской Федерации, а технологии практического использования результатов космической деятельности и оказания услуг – в перечень критических технологий РФ.

Я надеюсь, что подготовленные нашей рабочей группой предложения окажутся полезными в развитии отечественной космонавтики, в расширении возможностей использования результатов космической деятельности во благо России. Прошу поддержать эти предложения.

Анатолий Николаевич Перминов, руководитель Федерального космического агентства:

К настоящему времени отечественной ракетно-космической промышленностью достигнуты достаточно значимые результаты. Развернута и функционирует орбитальная группировка космических аппаратов научного, социально-экономического и двойного назначения. Создана уникальная технология и наземная инфраструктура, позволяющая решать задачи получения и обработки космической информации, создавать и эксплуатировать спутники различного назначения, выполнять уникальные программы фундаментальных космических исследований на околоземной орбите.

Россия начинает выходить на мировой рынок космических услуг достаточно серьезно и занимает достойные позиции по произ-

водству образцов ракетно-космической техники и осуществлению запусков космических аппаратов. Мы в основном за последние три года занимаем первое место в мире по рынку услуг, по запуску космических систем.

Сегодня на повестке дня стоит, возможно, не менее сложная задача – выстроить систему доведения результатов космической деятельности до конечных потребителей: российских регионов, министерств и ведомств, корпораций, частных фирм, отдельных граждан России, а также до потребителей международного космического рынка. Эта задача имеет высокий государственный приоритет. Совершенно очевидно, что космическая деятельность имеет смысл только в том случае, если будет приносить конкретные практические результаты всем, кому они необходимы. В связи с этим предусматривается выполнение следующих основных задач.

Во-первых, это создание нового облика ракетно-космической промышленности на базе крупных научно-производственных комплексов. Установленная динамика интеграции предприятий отрасли такова, что к 2010 г. мы планируем иметь до 14 крупных интегрированных структур (четыре из них уже созданы и создаются), а к 2015 г. – три-четыре еще большего масштаба, в которых будет сконцентрировано более 90% активов и численности работающих.

Вторая задача – это модернизация научно-производственных мощностей. В ходе модернизации будет обеспечено доведение к 2015 г. уровня промышленного оборудования с возрастом до 10 лет до 35%. Одновременно будет обеспечено поддержание и развитие критических технологий с их подъемом до мирового уровня.

Третья задача связана с диверсификацией производства, обеспечением, созданием и продвижением на рынок высокотехнологичной продукции. Планируется доведение доли гражданской продукции от 20% сегодня до 40% к 2015 г. Наряду с указанными задачами требуется реализация мер по сохранению и развитию кадрового потенциала.

Решение всех этих задач предусмотрено в недавно утвержденной «Стратегии развития ракетно-космической промышленности до 2015 года», а также рядом федеральных целевых программ. В прошедшем году мы начали работу по выполнению Федеральной космической программы до 2015 года, и особое внимание уделялось созданию отечественной системы спутниковой навигации ГЛОНАСС.

Активно развиваются космические системы связи, вещания и ретрансляции. Развитие орбитальной группировки космических аппаратов связи позволит в ближайшие годы полностью удовлетворить государствен-

ные потребности, а к 2015 г. развернуть на орбите 26 спутников фиксированной связи и вещания. Это даст нам утроение пропускной способности орбитальной группировки по сравнению с прошлым годом.

Одним из основных достижений отечественной космической науки и промышленности стал запуск в июне прошлого года аппарата дистанционного зондирования Земли «Ресурс-ДК» с разрешением получаемых изображений до одного метра. Сейчас мы имеем уже заказы на работу с этим аппаратом. Встает вопрос, что нужно немедленно создавать новый аппарат такого типа, и, вероятно, его придется уже делать на коммерческой основе, используя частно-государственное партнерство.

До 2010 г. мы планируем нарастить орбитальную группировку систем мониторинга и восстановить космическую метеорологическую систему. Будут созданы два метеорологических комплекса на базе «Электро» и аппарата «Метеор-М». Следует отметить, что по расширению возможностей гидрометеорологического обеспечения у нас есть далеко идущие планы. Роскосмос совместно с Росгидрометом подготовили предложения по созданию космической системы «Арктика». С помощью этой системы будут решены такие задачи, как непрерывный гидрометеорологический контроль, контроль ледовой обстановки по трассе Северного морского пути, районов нефтегазодобычи на шельфе северных морей, непрерывная служебная и аварийная радиосвязь в арктическом регионе.

В настоящее время нами подготовлена и сейчас проходит согласование в соответствующих министерствах и ведомствах система взглядов на осуществление Россией космической деятельности на период до 2040 г., о чем будет доложено Президенту РФ на оперативном совещании Совета Безопасности.

Сегодня наша основная цель и задача – обеспечить доведение результатов космической деятельности до пользователей, прежде всего в регионах России. Я уже докладывал, что заключены соглашения с 41 регионом России, значительное количество соглашений находится в стадии согласования. Основные направления сегодняшнего взаимодействия – это обеспечение регионов связью, информацией дистанционного зондирования Земли, навигационное обеспечение транспорта, мониторинг стратегически важных объектов и перемещение особо опасных грузов, методическая помощь в использовании результатов космической деятельности. Наилучшим образом эта работа идет в Иркутской, Ростовской, Тамбовской, Ярославской и Калужской областях.

Леонид Дододжонович Рейман, министр информационных технологий и связи РФ:

Надо сказать, что спутниковая группировка гражданского назначения переживала глубокий кризис. С 1995 по 2000 год не было произведено никаких пусков. С 2000 г. в рамках постановления Правительства №626 «О поддержке и развитии космической группировки гражданского назначения» было проведено девять пусков, и на орбите успешно работают аппараты «Экспресс-А» и «Экспресс-АМ», первые – с 5-летним гаран-

тийным сроком эксплуатации и вторые – с 10-летним сроком.

Хочу также отметить, что в 2000 г. огромное количество компаний пользовалось иностранным спутниковым ресурсом. Сегодня эта ситуация принципиально изменилась: не только российские компании пользуются ресурсом отечественных аппаратов, но и отечественные аппараты сегодня обслуживают целый ряд структур в Европе.

Тем не менее с момента начала программы прошло семь лет, и у нас целый ряд аппаратов уже выходит за ресурс. Необходимо думать об их замене, поскольку, как я сказал, аппараты «Экспресс-А» имеют 5-летний ресурс. В связи с этим мы на сегодняшний день имеем четыре аппарата «Экспресс-АМ», которые по-прежнему обладают работоспособным ресурсом.

При этом мы считаем, что потребности Российской Федерации могут быть обеспечены, если на орбите у нас будет девять аппаратов такого класса. Для решения данной ситуации в этом году планируется запуск двух космических аппаратов – «Экспресс-АМ33» и «Экспресс-АМ44». На это в федеральном бюджете предусмотрено финансирование в размере 3.375 млрд рублей. Необходимо также отметить, что эти космические аппараты будут иметь оборудование диапазона L – это президентская и правительственная связь.

Вместе с тем эти пуски не решат всех вопросов, которые мы на сегодняшний день имеем. Поскольку использование спутниковых технологий активно развивается в РФ, то нам необходимо увеличение ресурса на орбите. В первую очередь для таких программ, как обеспечение всех общеобразовательных учреждений гарантированным широкополосным доступом к сети Интернет в рамках национального приоритетного проекта «Образование».

В рамках этого проекта 12 тысяч школ должны быть обеспечены Интернетом за счет использования спутниковых технологий. В 2006–2007 годах за счет создания пунктов коллективного доступа в Интернет в труднодоступных населенных пунктах и за счет программы интернетизации школ будет задействовано 2% имеющихся емкостей космических аппаратов, а в 2008 г. эта цифра будет достигать уже 6%. Кроме того, если использование школами Интернета будет нарастать теми темпами, которые мы видим сегодня, то к концу следующего года 12% спутникового ресурса будет обеспечивать общеобразовательные учреждения Интернетом. А все это ставит задачу создания и запуска новых космических аппаратов.

Мы на сегодняшний день разработали трехэтапную программу, которая подразумевает в 2008–2010 годах запуск двух космических аппаратов серии «Экспресс-МД» и одного аппарата «Экспресс-АМ4». Далее, в 2010–2015 годах будет осуществлена плановая замена космических аппаратов и развитие необходимого ресурса за счет пуска еще трех спутников нового поколения класса «Экспресс-АМ4». В тот же период нам предстоит запустить два космических аппарата, которые будут осуществлять непосредственное телевизионное вещание, заменив аппараты Воупт и W-4.

Я хотел бы попросить поддержки этой программы, потому что мы считаем, что только таким способом мы сможем обеспечить увеличивающиеся потребности в космическом ресурсе для народного хозяйства РФ на период до 2015 г.

Игорь Евгеньевич Левитин, министр транспорта РФ:

Министерство транспорта активно занимается вопросами применения современных навигационных средств для целей мониторинга и управления различными видами транспорта. Нами разработана и утверждена концепция использования глобальных навигационных спутниковых систем в интересах транспортных потребителей. Мы являемся потребителями – рынок космических услуг является для нас главным в конкурентоспособности транспортной системы РФ. И мы этот рынок оцениваем, только транспортный, примерно в 60 млрд рублей в год.



Сегодня мы практически на всех видах транспорта используем космические услуги. Организациями министерства проводятся необходимые мероприятия по внедрению на водном транспорте судовых, береговых средств систем навигации, работающих с применением системы ГЛОНАСС/GPS. В соответствии с федеральной целевой программой предполагается ввести в эксплуатацию 49 морских и речных дифференциальных станций. По состоянию на конец 2006 г. аппаратуры ГЛОНАСС/GPS были оснащены все российские морские и смешанные («река-море») суда, всего 1770 судов.

Развитие и внедрение в эксплуатацию системы ГЛОНАСС служит основой для создания многоцелевой спутниковой системы ведения непрерывного мониторинга состояния безопасности воздушных судов. На данный момент из общего парка эксплуатируемых воздушных судов аппаратурой спутниковой навигации оснащено 1200 судов из 5000, из них аппаратурой GPS – 92%, а ГЛОНАСС – 8%, потому что нет больше возможностей. Мы сделали такие требования, что все новые летательные аппараты должны быть сразу оборудованы бортовой аппаратурой для системы ГЛОНАСС. И мы считаем, что первыми потребителями должны быть именно воздушные суда, потому что это самое важное сейчас в безопасности полетов и управлении воздушным движением.

Развиваются навигационные системы и на общественном городском транспорте. 40 городов России сегодня используют навигационные диспетчерские системы. Мы считаем, что будущее – это оборудование та-

кими системами грузовых автомобилей, потому что в Европу сегодня без такой системы уже невозможно въехать. А это от 20 до 40 тысяч единиц наземного транспорта.

Александр Викторович Бородко, руководитель Федерального агентства геодезии и картографии:

Рассматриваемый сегодня вопрос для Роскартографии является особенно актуальным, так как мы являемся одним из заказчиков и потребителей результатов дистанционного зондирования Земли из космоса и системы ГЛОНАСС. Уже сейчас применение спутниковых технологий повысило производительность труда в отрасли в 5–6 раз.

В настоящее время навигационное обеспечение граждан России находится на низком уровне. Минимальное количество владельцев автомашин имеют мобильные GPS-навигаторы. И самое главное, что аппаратура ГЛОНАСС используется не в таких больших количествах, как аппаратура GPS. Причин здесь много. И одна из них – отсутствие картографического обеспечения пользователей в связи с тем, что до 2006 г. из-за режимных ограничений мы не могли такую продукцию представлять на рынок, а также отсутствие нормативно-правовой базы.

Перед Роскартографией поставлена задача в течение 2007–2009 годов обеспечить [потребителей] открытой, актуализированной картографической продукцией всей территории РФ в цифровом виде. Это очень большой проект. Кроме того, впервые в истории отечественной геодезии и картографии делаем открытые карты и планы в цифровом виде, доступные всем потребителям. Учитывая размеры территории РФ, а также наличие труднодоступных мест, такую работу возможно выполнить, только имея материалы дистанционного зондирования Земли из космоса. К сожалению, пока что отечественных материалов мало, а заказывать космические снимки с необходимым разрешением за рубежом очень дорого.

Другим важным обстоятельством является необходимость создания специальных навигационных цифровых карт, используемых в навигационных спутниковых приемниках и геоинформационных системах транспортной сферы и других. За 2006 год силами Роскартографии было создано открытых карт на территории РФ на 8 млн км². Мы в основном создавали их на обжитые районы. В этом году заканчиваем создание так называемой «километровки» и создаем более точные карты: это 100, 250, 500 метров. И до 2010 г. планируем осуществить картографирование всей территории для целей навигации в необходимых объемах.

Сергей Борисович Иванов, первый вице-премьер Правительства РФ:

Весь рынок пусковых услуг, в которых мы являемся лидерами на сегодняшний день, – 21 млрд \$ в год. А рынок только навигации в 2011 г. – 40 млрд \$, в 2015 г. – 60 млрд \$. То есть этот рынок будет развиваться примерно как рынок мобильной связи в свое время, такими гигантскими темпами и в геометрической прогрессии. И здесь основное внимание надо сосредоточить сейчас

именно на доведении результатов космической деятельности, в частности ГЛОНАСС, до потребителя. Не важно, кто он: государство, государственные транспортные средства, геодезия, картография или частное лицо.

Частный капитал проявляет уже очень большой интерес к подключению к ГЛОНАСС. Предлагаются различные проекты на этот счет. Сейчас этим занимается дирекция по управлению ГЛОНАСС, которая вместе с Роскосмосом работает. В самые ближайшие дни – именно дни, через неделю – мы уже представим соображения на этот счет, как подключить частный бизнес к участию в программе ГЛОНАСС, потому что это огромное дополнительное финансирование.

Есть еще один важный аспект – международный, не учитывать и недооценивать его нельзя. Если опять-таки мы возьмем только ГЛОНАСС, то у нас уже подписано соглашение о сотрудничестве в ГЛОНАСС с Казахстаном, с Индией – это огромные рынки. Я знаю, что во время недавнего визита Президента по странам Персидского залива ряд руководителей этих государств тоже открыто высказывали интерес именно к присоединению к ГЛОНАСС, а не к GPS в силу, наверное, понятных здесь многим причин, и это тоже дополнительная возможность.

Китай проявил интерес к совместному производству наземной коммерческой аппаратуры ГЛОНАСС. Это рынок. Мы не должны забывать о том, что все производство на своей территории в нынешних условиях глобального рынка не всегда эффективно. Мы можем производить часть наземной аппаратуры, коммерческой, и в других странах. Здесь сотрудничество с Китаем вполне возможно.

По проекту перечня у меня только один возник вопрос. Первым же пунктом правильно стоит задача – разработать изменения в законодательные акты, в постановления Правительства, без них мы просто не можем двигаться дальше, но срок стоит – март 2008 г. У нас к концу этого года вся группировка ГЛОНАСС уже будет на орбите. Неужели мы год сами себе ставим на разработку проектов законов, документов, постановлений Правительства? Это же не требует никаких дополнительных финансовых вложений. Я предлагаю ускорить этот срок – не март, но, допустим, сентябрь этого года, я считаю, самое позднее.

И еще один момент. У нас в последнее время действительно космической деятельности уделяется очень много внимания государством. Три федеральные целевые программы приняты в последние годы только по космосу. Основная – развитие космической деятельности, ГЛОНАСС, причем ГЛОНАСС скорректирован в сторону ускорения. И у нас есть еще одна программа – развитие российских космодромов. Она так называется, а по существу все 100% этих средств идут на Плесецк, где у нас единственный российский на сегодняшний день, достаточно развитый космодром.

И в этой связи у меня еще одно предложение. У нас на Плесецке сейчас строятся современные технические комплексы. Служит там элита Вооруженных сил с прекрасным техническим образованием. А живут они... Ну хотелось бы, чтобы они жили в более приемлемых условиях, в хороших условиях. Президентом было дано поручение

на этот счет. Предложение мое заключается в следующем: объем необходимых ресурсов, направленных на улучшение жизни людей (там не только военные, там и гражданских много), подсоединить к ФЦП, посвященной тому же Плесецку. Если никто не возражает, тогда в перечень поручений добавить это предложение. Потому что иначе – не хотелось бы создавать какой-то отдельный специальный проект и чтобы не возникли там сложности по финансированию.

Директор Института космических исследований РАН Лев Матвеевич Зелёный говорил о кадровой проблеме в отрасли, о необходимости создания центров повышения квалификации специалистов в области космических исследований. Он также предложил создавать архивы и информационные базы для сохранения различных космических данных и материалов, получаемых со спутников.

Статс-секретарь – заместитель министра экономического развития и торговли РФ Андрей Владимирович Шаронов высказал мнение, что надо активнее привлекать к космической деятельности частный бизнес, развивать коммерческие проекты в сфере использования результатов космической деятельности на внебюджетной основе.

На заседании Госсовета также выступили губернаторы Кировской, Ленинградской областей и Алтайского края.

В заключение заседания В.В.Путин сказал: «Действительно, в предыдущие десятилетия главным побудительным мотивом развития космической отрасли были потребности обороноспособности страны. Это совершенно очевидно и понятно для всех. Это было предметом гордости, это было полем соревнования великих держав. И, конечно, этот побудительный мотив, прежде всего оборонный, военный мотив, остается актуальным и сегодня. Но мы не сможем эффективно развивать отрасль по-современному, не сможем придать глобальный для экономики характер, если в каждом регионе не будет ясно, что и как мы можем использовать для того, чтобы поднять нашу конкурентоспособность. И мы не сможем эффективно развивать отрасль, если каждый участник экономической деятельности в стране и каждый гражданин России не поймет, как он может для своих целей использовать результаты космической деятельности и какие космические услуги в каждом конкретном случае могут быть использованы. Для того чтобы мы решили все задачи, которые мы перед собой ставим, прежде всего задачу диверсификации нашей экономики, придания ей инновационного характера, без решения проблемы развития космической отрасли нам эту задачу не решить. Я вас всех призываю самым активным образом включиться в эту совместную работу и самым внимательным образом к ней отнестись. По результатам нашей сегодняшней встречи будет подготовлен перечень поручений: проект уже есть. Мы добавим его теми предложениями, которые прозвучали сегодня в ходе нашей встречи. Большое всем спасибо за внимание и за совместную работу».

Подготовил С.Шамсутдинов



Главный ракетчик Российской империи

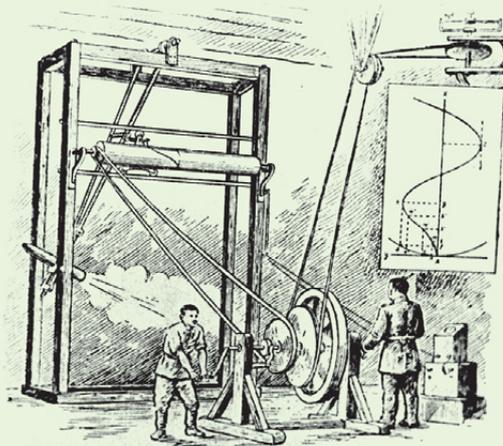
**П. Качур специально
для «Новостей космонавтики»**

Его звали **Константин Иванович Константинов**. Под этим именем он известен не только в отечественной, но и в зарубежной истории науки и техники, благодаря своей яркой деятельности в области ракет и артиллерии, приборостроения и автоматики в XIX веке.

Поступив в 1834 г. фейерверкером в Михайловское артиллерийское училище в Петербурге на юнкерское отделение, Константинов блестяще закончил учебу в старших классах офицерского отделения. Обучение в этом привилегированном училище, несомненно, сыграло существенную роль в судьбе будущего ученого и изобретателя. Здесь собрался весь цвет столичных ученых и преподавателей, внесших немалый вклад не только в совершенствование отечественной артиллерийской науки, но и в учебный процесс. Так, например, стараниями основателя училища генерал-лейтенанта А.Д.Засядко (1779–1837) были значительно развиты работы по совершенствованию ракетной техники и организации ракетного дела в России, выработана тактика боевого использования ракет. В курсе артиллерии преподавались разделы о ракетах, при училище была образована учебная ракетная батарея.

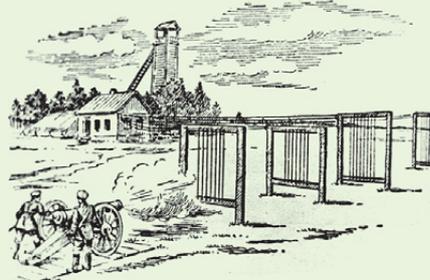
Педагог и исследователь

По окончании офицерских классов в 1838 г. прапорщик Константинов был прикомандирован к легкой батарее лейб-гвардии конной артиллерии для войсковой стажировки. Через год его назначили преподавателем дивизионной фейерверочной школы, где раскрылись его качества педагога и исследователя ракетной техники. В феврале 1840 г. Константинов – помощник заведующего лаборатории при этой школе, которая, по сути, представляла собой учебно-производственный центр, где не только проводилось обучение и повышалась квалификация специалистов, но и осуществлялись разработка и совершенствование исследовательского оборудования.



▲ Ракетный баллистический маятник К.И. Константинова

В 1844 г. Константинов разработал и испытал в присутствии авторитетной комиссии электробаллистическую установку для измерения скорости снаряда, выстреливаемого из пушки. Определение скорости снаряда он свел к задаче нахождения промежутков времени, необходимых ядру для преодоления расстояния между установленными по траектории полета щитами (рамами) с натянутой на них проволочной сеткой под током. В следующем году штабс-капитан Константинов назначили командиром Школы для образования мастеров и подмастерьев порохового, селитренного и серного дела при Охтенском пороховом заводе. Здесь он усовершенствовал технику фейерверков – разработал пиротехнический фотометр, способ сравнения форсовых составов, новую форму парашюта для осветительных ракет и др.



▲ Электробаллистическая установка для измерения скорости снаряда

В то время у Константинова проявился дар систематизировать и излагать в письменном виде собранные сведения. Первые его работы начали публиковаться в «Артиллерийском журнале» с 1842 г. Они касались широкого круга проблем, связанных с артиллерией. Но проблемы усовершенствования ракетной техники привлекали его все больше.

Начальство, заинтересованное в совершенном ракетном оружии, предписало ему заняться исследовательскими работами в единственном в России Петербургском ракетном заведении. Здесь капитан Константинов развернул бурную деятельность. Он понимал, что его предшественники обладали лишь начальными сведениями о процессе развития «реактивной силы», о поведении ракет в полете, законах их рассеивания и других вопросах. Поэтому первая задача, которую поставил перед собой Константин Иванович, состояла в том, чтобы создать научную, или, как он писал, «*математическую теорию конструкции и стрельбы ракет*». Для этого надо было изыскать возможность аналитического исследования процессов, происходящих в ракетной камере, установить закономерности, которым подчиняются эти процессы.

Занимаясь исследованиями ракетной техники, он изобрел ракетный баллистический маятник для измерения тяги порохового двигателя, который после испытаний на полигоне получил высокую оценку благодаря точности измерений и простоте вычисле-



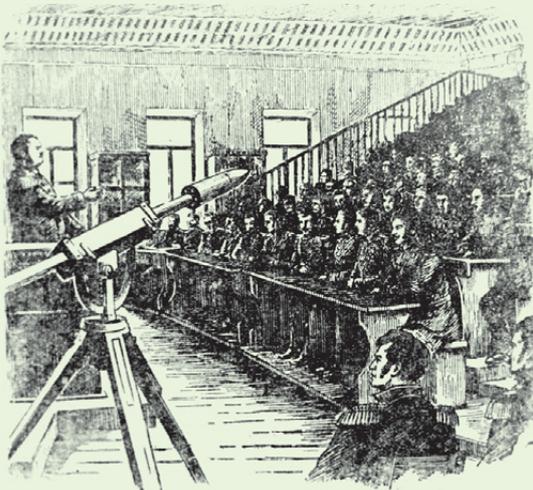
ний. Разработанная им методика исследований с помощью этого устройства – прообраз огневых испытаний в современной технике. Его принцип и конструктивная схема использовались через 100 лет, в конце 1940-х годов, для исследования импульса тяги отечественных ракетных двигателей на твердом топливе.

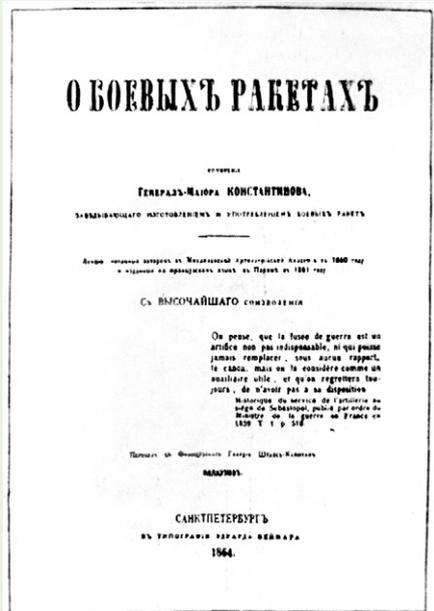
Таким образом, «критическая масса» знаний Константинова в области ракетной техники достигла своей кульминации и требовала практического применения. 5 марта 1850 г. полковник К.И. Константинов был назначен командиром единственного в России Санкт-Петербургского ракетного заведения.

Возглавив ракетное заведение, Константинов убедился, что, как ни значительны были труды его предшественников, в производстве боевых ракет оставалось еще много кустарного, отсутствовало должное единообразие в их изготовлении. Поэтому важно было стандартизировать производство боеприпасов, достигнув идентичности в размерах изготавливаемых деталей, химическом составе ракетного заряда, его плотности и конфигурации.

Научный итог – «О боевых ракетах»

В 1855 г. полковник Константинов прочитал курс лекций о боевых ракетах офицерам практического отделения Михайловской артиллерийской академии: общая теория конструкции боевых ракет, способы «фабрикации» ракет, применение боевых ракет, тактика ракетного оружия, его организация, ис-





торические сведения о ракетах, в особенности о введении и последовательном развитии ракетного оружия в России. Основательный объем информации, полученный в России и за границей, природные способности к научному обобщению и врожденная изобретательность вместе с накопленными результатами оперативной отработки ракет послужили Константинову базой для подведения определенного научного итога. Это позволило ему в 1856 г. принять участие в работе над разделом «Боевые ракеты» для книги «Артиллерия», являющейся, по сути, учебным пособием для офицеров. Этот раздел имел настолько самостоятельное значение, что Константинов решил издать его отдельной книгой «О боевых ракетах».

Необходимо подчеркнуть, что эта книга являлась первым достаточно полным систематизированным обобщением существовавших тогда за рубежом и собственных взглядов Константинова в области ракетной техники. В 32 параграфах излагались основы ракетной техники, конструктивные особенности различных схем, основные научные положения и технологическая база ракетостроения. Он также провел сравнительный анализ конструктивных схем боевых ракет с центральным и боковым хвостом (стабилизатором). Книга была отмечена конференцией Артиллерийского училища по присуждению Михайловской премии как «полный и отчетливый трактат о ракетах, какого до сих пор не существовало ни на русском, ни на иностранном языке». Монография Константинова была переведена на французский язык и получила одобрение специалистов за рубежом.

В конце 1850-х годов Константинов разработал проект ракетного завода на новых технологических принципах и предложил переместить его из сырого Петербурга на юг России. Несмотря на то, что проект еще не был утвержден, он на свой страх и риск заказал на заводе «Фарко» в Париже оборудование для нового завода по своим чертежам.

В сентябре 1859 г. при штабе генерал-фельдцейхмейстера было учреждено Управление по изготовлению и употреблению бо-

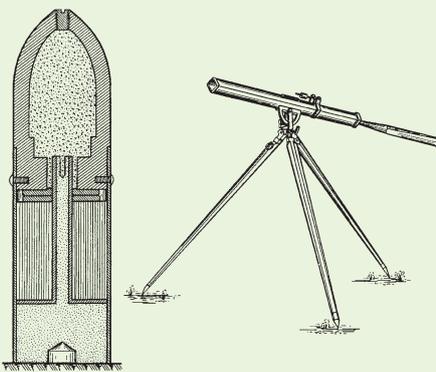
евых ракет, которому подчинялись ракетный дивизион, собственные ракетные заводы и ракетные полигоны. Заведующим этим управлением назначили генерал-майора К.И.Константинова.

Находясь в 1860 г. в Париже, Константинов на французском языке опубликовал лекции «О боевых ракетах». Этот труд, ставший в то время единственным в мировой науке такого объема и такого значения, был доложен во французской Академии наук. Константинов был принят самым лестным образом – его пригласили на заседании Академии, причем ему было предложено почетное кресло в полукружии, в нескольких шагах от председательского стола. Константинов представил Академии свое только что изданное в Париже сочинение «О боевых ракетах», которое с большим интересом и вниманием было рассмотрено на заседании и получило горячее одобрение специалистов. Позже, когда книга была переведена на русский язык и издана в 1864 г. в Петербурге, она вызвала живой интерес специалистов России.

Анализируя этот труд с современных позиций, видно, что уже в середине XIX в. Константинов в своих лекциях первым из специалистов ракетного дела во всем мире почти вплотную подошел к одному из главнейших законов движения ракет: «В каждый момент горения ракетного состава количество движения, сообщаемое ракете, равно количеству движения истекающих газов». Математическую форму этому закону придал другой отечественный ученый: всему миру она известна как «формула Циолковского».

В лекциях Константинов уделял значительное место не только конструированию и производству ракет, но и вопросам массированного применения боевых ракет, взаимодействию ракетных подразделений со ствольной артиллерией, решению боевых задач в качестве самостоятельного рода сил артиллерии. С этого времени он стал идейным руководителем научной и практической школы ракетчиков, подготовившей к тому времени создание в России передовых методов производства боевых ракет и разработавшей основы экспериментальной ракетодинамики.

Занятия усовершенствованием ракетной техники привели Константинова к разработке «ракетной системы 1862 г.» – двухдвухмоторной ракеты, пускового станка и ударного пальника. В ракете он предложил вместо сферической головной части ввести удлиненные снаряды «цилиндросферической»



▲ Ракета и пусковой станок К.И. Константинова системы 1862 г.

формы, заменить увлажняемый при набивке пороховой состав сухим, а вместо глухого состава применить слой свинца и ввести цилиндрические стабилизаторы с тремя продольными желобами. Эти предложения повысили надежность ракет, дальность и устойчивость полета. В пусковом станке он предложил заменить пусковую трубу круглого сечения трубой с квадратным сечением, что предохраняло деревянные стабилизаторы от обгорания при пуске и способствовало повышению точности полета ракет. Разработанный им ударный пальник он заменил пальником с ружейным замком и металлической скорострельной трубкой. Все эти предложения потребовали некоторых изменений технологии, которые Константинов предусмотрел при строительстве нового ракетного завода; оно началось в 1860-х годах в излучине Южного Буга в месте впадения в него реки Ингул – в городе Николаеве.

Новый завод и внедрение автоматики

Главным отличием от бывшего и основным достоинством Николаевского ракетного завода явилось внедрение Константиновым автоматики и телемеханики: электрического таймера и устройств обратной связи, «телединамической передачи движений», мешальных бочек с механическим приводом. Благодаря совершенному оборудованию, по оценке Константинова, Николаевский ракетный завод мог выпускать за 8 месяцев 18000 полевых ракет.

Константинов полагал, что при новом заводе должна состоять и учебная образцовая ракетная бригада, в которой бы сосредотачивались всевозможные роды ракетной артиллерии: полевой, пешей, конной осадной и крепостной. По его мнению, эта бригада могла бы стать учебным центром, который оказывал бы помощь в практических занятиях с прочими родами войск: саперным, артиллерийским. Для этого он предполагал сосредоточить на берегу реки Ингул вблизи Николаева 16 ракетных батарей.

В марте 1868 г. по предложению городской научно-технической обществуности было основано Николаевское отделение Русского технического общества. Константинова единодушно избрали его председателем.

Константинов постоянно отслеживал новости ракетной техники и к тому времени собрал множество публикаций, которые решил систематизировать. Он предложил издавать «Ракетный сборник», однако из-за отсутствия у Константинова средств издание не состоялось. Как жаль, что военное ведомство не нашло денег на такое полезное дело, лишив тем самым научно-техническую общественность России важного источника информации по ракетам!

Тем временем, с первых дней 1871 г. Николаевский ракетный завод начал пробное изготовление ракет, которые в июне должны были быть испытаны на полигоне. Однако дожить до этого дня Константинову не довелось – болезнь обострилась, и он скоропостижно скончался в ночь на 12 января 1871 г. Прах генерал-лейтенанта К.И.Константинова похоронен в часовне села Нивное Черниговской губернии (ныне Брянская область).



▲ Здание, в котором находилась контора Николаевского ракетного завода, с мемориальной доской

Богатое наследие

Оценивая научно-техническую деятельность Константинова, следует отметить, что своим трудом он заложил научные основы создания пороховых ракет, сформировал научную, учебную, промышленную и экспериментальную базы отечественного ракетостроения, создал наиболее совершенные для того времени образцы боевых ракет, нашедших применение на суше и на море, а также морских спасательных ракет. Он оставил богатое научное наследие – более 110 публикаций и 20 изобретений, массу автоматических приборов и устройств. Константин Иванович является автором совершенных для своего времени конструкций ракетных систем; он собрал и систематизировал обширный информационный материал по истории ракетной техники XIX века. Его предложения и разработки оставались на вооружении русской армии дольше, чем в других армиях мира, что не только вывело Россию в число передовых стран, но и сделало ее лидером в этой области. Созданное в 1859 г. по предложению Константинова Управление по изготовлению и употреблению боевых ракет, которому подчинялись ракетный дивизион, собственные ракетные заводы и ракетные полигоны, явилось прообразом Ракетных войск.

Помимо научно-технического творчества, он вел интенсивную педагогическую деятельность, воспитав множество верных учеников и последователей. По существу, творческая деятельность главного ракетчика Российской империи позволила заложить базу и научно-технический задел более поздним отечественным разработкам в области ракетной техники (1930–1950 гг.).

Остается добавить, что Константинов родился 20 декабря 1818 г. (по юлианскому календарю), или 1 января 1819 г. (по новому стилю), в Варшаве, где в то время жил и служил его отец.

А отцом его был великий князь Константин Павлович (1779–1831) (сын императора Павла I). Матерью была особа не голубых кровей – французская актриса Клара-Анна Лоран (1799–1857). При рождении будущего ученого назвали в честь отца Константином Константиновичем Константиновым. В 1820 г. его записали воспитанником князя И.А.Голицына (1783–1852), в связи с чем в 1837 г. он обрел новое отчество – Иванович.

В 1960-х годах за выдающиеся заслуги Константина Константинова перед Отечеством

вом в деле развития ракетной техники его именем был назван кратер на обратной стороне Луны (20° с.ш., 159° в.д., диаметр 69 км). В Москве, в северной части города, одна из улиц названных в честь пионеров ракетной техники, получила его имя. А в г. Николаеве на здании, где когда-то находилась контора Ракетного завода, со времен СССР сохранилась мемориальная доска: «В этом

доме работал выдающийся русский ученый, основоположник экспериментальной ракетодинамики Константин Иванович Константинов (1818–1871 гг.).».

Об увековечивании памяти ученого

По инициативе сотрудников МАИ (декан аэрокосмического факультета О.М.Алифанов, директор НИИ ПМЭ Г.А.Попов, сотрудник НИИ ПМЭ В.Ф.Вебер, председатель Клуба выпускников ракетного факультета Е.И.Шоль) под руководством маршала артиллерии в отставке В.М.Михалкина создан Оргкомитет по увековечиванию памяти К.И.Константинова. В него вошли видные российские ученые и военные, представители администрации и епархии Брянской области.

На средства Оргкомитета на месте захоронения К.И.Константинова в селе Нивное Суражского района Брянской области построена часовня. Оргкомитет ведет сбор средств на сооружение здесь же памятника-монумента генерал-лейтенанту К.И.Константинову, проект которого утвержден по результатам студенческого конкурса на аэрокосмическом факультете МАИ. Средства на создание памятника перечислили ФГНУ «Научно-исследовательский институт прикладной механики и электродинамики» (директор Г.А.Попов), коллектив Института космических исследований РАН (директор Л.М.Зелёный), ОАО «КБ химваوماتики» (ген. директор и ген. конструктор В.С.Рачук), а также генеральный директор ООО «Компания “Мир”» В.А.Гнездилов и президент Академии исторических наук Е.И.Шоль.

Вселяет надежду активное участие руководства ракетно-космической отрасли в деле восстановления исторической справедливости в отношении первого руководителя ракетной промышленности России К.И.Константинова. Активную поддержку оказывают губернатор Брянской области Н.В.Денин и епископ Брянский и Севский Феодор Феофилакт.

Увековечивание памяти нашего замечатель-

ного соотечественника, не замешанного ни в каких политических интригах, требует более широкого участия российской общественности и федеральных органов. Было бы весьма своевременным сооружение к 2009 г. в Москве памятника всемирно признанному российскому ученому, ракетчику, генерал-лейтенанту К.И.Константинову на пересечении носящей его имя улицы с Ракетным бульваром. А в Санкт-Петербурге на доме №37 по Разъезжей улице, где долгое время жил и творил известный российский ученый, нужно установить соответствующую памятную доску (памятная доска есть только в Николаеве в Украине).

Оргкомитет предлагает Ракетным войскам стратегического назначения, Космическим войскам, а также другим государственным или общественным организациям учредить медаль К.И.Константинова, которой будут награждать за вклад в развитие истории ракетной техники и артиллерии. Необходимо установить Константиновские премии научным работникам и Константиновские стипендии студентам МГТУ и МАИ, курсантам Можайской академии и Академии Петра Великого.

В последнее время резко возрос живой интерес к отечественной истории, особенно к периоду XIX века, который, надо с горечью признать, долгое время игнорировался в отечественной литературе, а за рубежом намеренно искажался ради вымышленного собственного приоритета. Все это приводило к тому, что отечественные историки знают историю зарубежной ракетной техники и деятельность иностранных специалистов лучше, чем собственную. Поэтому представляется необходимым переиздание книги «Константин Иванович Константинов» (автор П.И.Качур, издание 1995 г., издательство «Наука», тираж 230 экз.), существенно дополненной фактами, выявленными за 12 лет кропотливой поисковой работы. Эта книга послужит устранению «белых пятен» в истории российской ракетной техники, пропаганде национальных технических достижений и увековечиванию памяти нашего выдающегося соотечественника. Особый интерес это издание будет представлять для молодого поколения россиян, интересующегося историей науки и техники России. Родина должна гордиться таким сыном и обязана быть им благодарна!

▼ Часовня на месте захоронения К.И.Константинова в селе Нивное



И.Афанасьев
«Новости космонавтики»

Круглый стол по МАКСу

29 марта в Государственной Думе состоялся круглый стол на тему: «Порядок реализации совместных проектов создания производства элементной базы микроэлектроники в космосе и многоразовых авиационно-космических транспортных систем». Его организаторами выступили Транснациональный межотраслевой научно-производственный холдинг «Промтрастинвест», Парламентский центр, Ассоциация экономического взаимодействия территорий РФ Центрального федерального округа «Центральное Черноземье», Международная академия экономической безопасности, ЗАО «Соглалие», промышленно-инвестиционная компания «Технологии. Инвестиции. Сервис. Энергетика».

В работе круглого стола приняли участие члены Совета Федерации, депутаты Госдумы, представители Правительства и Администрации Президента РФ, авиационной промышленности, РАН, Российской инженерной академии, а также представители предприятий-разработчиков, производителей и заказчиков: консорциум «Авиационно-космические производственные системы», МФПГ «Интернавигация», ЗАО НТФ «Градиент», ОАО НПО «Молния», МОКБ «Марс», ЦАГИ имени Н.Е.Жуковского, АНТК имени О.К.Антонова (Украина) и др. Кроме того, в мероприятии участвовали представители научно-исследовательских организаций РАН: Института физики полупроводников Сибирского отделения РАН, Физико-технологического института РАН, Физико-технического института имени А.Ф.Иоффе РАН.

Основными целями круглого стола были объявлены: определение направлений деятельности в создании авиационно-космической производственной системы, базовой орбитальной многофункциональной технологической производственной системы и авиационно-космической системы многоразового выведения полезной нагрузки различного назначения. Но главным «героем» обсуждения стала широко известная Много-разовая (многоцелевая) авиационно-космическая система (МАКС), разрабатываемая ОАО НПО «Молния» (НК № 4 и 5, 1999).

Первые проработки МАКСа относятся к 1970–80 гг. («Система 49», тема «Бизань»). Более или менее законченный эскизный проект авиационно-космической системы 9А-10485 был готов в 1988 г. По проекту система представляла собой многоразовый ко-

смический планер, оснащенный тремя перспективными кислородно-водородными ЖРД тягой по 90 тс и одноразовым внешним топливным баком. Система стартовой массой около 250 т должна была стартовать «со спины» модифицированного самолета-разгонщика Ан-225. В середине 1990-х годов МАКС приобрел законченный вид, сменив двигатели (на трехкомпонентный РД-701 разработки НПО «Энергомаш») и немного – до 275 т – «прибавив в весе». Концепция МАКСа до сих пор неоднозначно оценивается специалистами. Многие из них, не ставя под сомнение техническую реализуемость, не уверены в безопасности и экономической целесообразности системы.

В докладах отмечались три группы задач, которые предполагается решать с помощью МАКС:

❶ Использование в орбитальных производственно-технологических комплексах, которые с большой эффективностью могут эксплуатироваться в открытом космическом пространстве, решая целый ряд принципиально новых задач.

❷ Повышение уровня национальной безопасности, которое должно достигаться сравнительно малым временем выхода на заданную орбиту и в заданную точку орбиты, возможностью быстрой доставки грузов в космическое пространство и возвращения их оттуда. Сюда же примыкает задача спасения космонавтов и терпящих бедствие КА, проведение ремонтно-восстановительных работ на орбите.

❸ Подъем научно-технического потенциала России за счет реализации крупнейших национальных проектов, к которым можно отнести МАКС.

Участникам консорциума, продвигающего МАКС, по-видимому, удалось найти для него реальные цели. Известно, что многоразовые транспортные космические системы экономически эффективны при большом количестве и высокой частоте запусков, для чего требуется стабильная и значительная потребность в грузопотоке «Земля – орбита ИСЗ – Земля». А этот грузопоток, надо признать, в последние десятилетия не так уж велик (и никаких тенденций к его росту – у нас в стране, по крайней мере, – не наблюдается). С точки зрения разработчиков, наиболее полно (с наибольшей экономической эффективностью) возможности МАКСа в качестве многоразового транспортного средства могут быть реализованы при использовании в составе орбитального технологичес-

кого комплекса по промышленному производству полупроводниковых материалов.

Основой комплекса являются четыре дискообразных молекулярно экранов, движущихся перпендикулярно вектору скорости. Сам комплекс обращается по орбите высотой 400 км в сильно разреженной среде (10^{-6} мм рт.ст.), а экраном образуется устойчивая «теневая» зона сверхвысокого вакуума – до 10^{-14} мм рт.ст., где размещаются производственные установки, производящие методом молекулярно-лучевой эпитаксии наиболее перспективные многослойные полупроводниковые наноструктуры.

Повышенная производительность орбитального технологического комплекса, обусловленная сверхнизким уровнем микрогравитации (менее 10^{-6} g), при значительно более высоком качестве продукции позволяет путем орбитальной кристаллизации полупроводника в наземных условиях поликристалла достичь выхода изделий необходимого качества до 80% (в земных условиях при производстве арсенида галлия и сверхбольших интегральных схем выход готового продукта всего несколько процентов). В орбитальных условиях возможно промышленное производство соединений GaAr, CdTe, CdZnTe и др. Это позволит создавать полупроводниковые приборы, имеющие быстродействие в 5–6 раз выше, чем у устройств на основе кремния. При этом также обеспечивается более высокая (в 100 раз) радиационная стойкость и меньшее энергопотребление.

Расчетная годовая производительность каждой установки – до 8000 пластин диаметром 76–400 мм (производительность аналогичной установки в земных условиях – 1500 пластин диаметром 25–150 мм). Стоимость готовой пластины диаметром 400 мм составляет порядка 13–18 тыс \$. Таким образом, орбитальное производство обеспечивает годовую прибыль (с учетом затрат на амортизацию, стоимости исходных материалов и семи полетов МАКСа) до 260 млн \$. Подробнее об этом методе и о комплексе для получения полупроводников мы расскажем читателям НК в ближайших номерах.

Комплекс (как и систему МАКС) предполагается разработать и создать без привлечения бюджетных (государственных) средств.

Несомненно, итоги круглого стола могут благотворно сказаться на непростой судьбе МАКСа. Представляется, однако, что свое право на существование этой интересной системе придется отстаивать в жесткой конкуренции с беспилотными технологическими КА.



П. Шаров.
«Новости космонавтики»
Фото автора

С 9 по 12 марта в г. Гагарине Смоленской области прошли XXXIV Международные общественно-научные чтения, посвященные памяти Ю.А. Гагарина.

Организаторами Чтений, как и прежде, выступили летчик-космонавт А.А. Леонов, коллектив Гагаринского Объединенного мемориального музея имени Ю.А. Гагарина во главе с М.В. Степановой при поддержке администрации муниципального образования «Гагаринский район», а также Российской академии космонавтики имени К.Э. Циолковского, Института истории естествознания и техники имени С.И. Вавилова, Роскосмоса, Министерства культуры, департамента Смоленской области по культуре, ЦНИИ машиностроения, РКК «Энергия», Центра Хруничева, ЦПК, Росийского государственного военного историко-культурного центра при Правительстве РФ, Ассоциации музеев космонавтики, Федерации космонавтики, МАИ, ВАКО «Союз» и др.

Согласно сложившейся традиции, 9 марта (день рождения Юрия Алексеевича) в 11:00 на Красной площади у памятника Ю.А. Гагарину состоялся торжественный митинг, на котором выступающие вспоминали первого космонавта планеты Земля и говорили о перспективах Чтений в будущие годы. К подножию памятника были возложены цветы.

Одной из особенностей нынешних Гагаринских чтений стало то, что их впервые посетили молодые космонавты из «крайнего» набора. Атмосфера Чтений им настолько понравилась, что по примеру старших коллег они намерены превратить поездки на родину Юрия Гагарина каждую весну в добрую традицию.

Гости возложили гвоздики и к бюсту матери Юрия Алексеевича – Анны Тимофеевны (он установлен на территории Дома-музея недалеко от главной площади города), что также является традицией. Затем участники Чтений и почетные гости разошлись по различным мероприятиям и встречам.

Одна из групп во главе с летчиком-космонавтом Алексеем Архиповичем Леоновым отправилась на не совсем обычное мероприятие: закладку первого камня в фундамент Гагаринского фанерного завода – нового предприятия, которое будет построено недалеко от города в открытом поле.

Торжественная церемония закладки специально была приурочена к открытию Гагаринских чтений, когда на родину знамени-

того соотечественника приезжают космонавты и гости из столицы и других городов, которым небезразлична судьба города. Среди них была и делегация представителей Сыктывкарского фанерного завода (Республика Коми). Генеральный директор создаваемого предприятия Ю. Шадрин сказал: «В Сыктывкаре находится лучший завод в России! И я хочу, чтобы на родине первого космонавта планеты было построено и успешно работало не менее современное предприятие». Кстати, импровизированную стройплощадку с закладным камнем застелили фанерой из Сыктывкара: именно такую продукцию и будет выпускать в будущем Гагаринский завод.

Перед началом непосредственной церемонии закладки собравшимся рассказали об идее строительства и о проводимых в настоящее время работах. Губернатор Смоленской области В.Н. Маслов поведал, что идея родилась два года назад. Затем в течение года прорабатывался бизнес-план, и полгода назад была достигнута договоренность, что закладка завода состоится 9 марта 2007 г. В.Н. Маслов также отметил, что администрация приятно иметь дело с инвестором, который умеет держать слово.

Право первому осуществить процесс перемешивания цемента и последующей закладки камня было предоставлено председателю Гагаринских чтений и одному из инициаторов создания этого завода – дважды Герою Советского Союза, летчику-космонавту А.А. Леонову. Затем по очереди каждый желающий смог внести свой «вклад» в историю нового предприятия.

Несколько слов об этом крупнейшем инвестиционном проекте, общий объем инвестиций в который составит до 200 млн евро. Строительство Гагаринского фанерного завода планируется провести в два этапа. В первую очередь будут построены корпуса: цех по производству древесно-стружечных плит, склад готовой продукции, склад смол, а также участок ламинирования ДСП. Вслед за этим начнется строительство тупиковой железнодорожной ветки и погрузо-разгрузочной площадки (производительность первой очереди должна составить около 400000 м³ ДСП в год). На этой стадии в списочном составе предприятия будет около 260 человек.

Вторая очередь – это строительство цеха по производству фанеры с объектами

XXXIV Гагаринские чтения

технического обеспечения производительностью 145000 м³ в год. Одновременно предусматривается производство ламинированной и шлифованной фанеры. Здесь численность персонала возрастет до 730 человек.

Гагаринский фанерный завод будет оснащен высокотехнологичным импортным оборудованием, что позволит производить востребованную на рынке стройматериалов продукцию – фанеру самого высокого качества. Разумеется, большим плюсом является и то, что предприятие предоставит гагаринцам и жителям области новые рабочие места; это позволит многим получить хорошую работу в своем регионе, а не ездить в Москву.

Следует также отметить, что проект будет выполнен с учетом и соблюдением необходимых требований природоохранных и санитарных норм, что особенно важно, учитывая благоприятную экологическую обстановку в районе. В комплекс природоохранных предприятий вложено около 4 млн евро.

По плану проекта, в марте следующего года корпуса будут подведены под крышу, после чего поступит оборудование и начнется его монтаж. А первая партия продукции выйдет уже к 1 сентября 2008 г.

В тот же день были открыты выставки: «Яркий след «Рубина»», посвященная трагически погибшему В.М. Комарову, и «Выдающийся российский математик», приуроченная к 100-летию уроженца г. Гжатска академика Н.А. Тихонова, а также бюст Ю.А. Гагарина в школе, где учился первый космонавт.

В ДК «Комсомолец» состоялась торжественный вечер, посвященный открытию Чтений. Как и в прошлые годы, на нем выступили космонавты первого отряда, поделившись с гостями своими воспоминаниями о Юрии Алексеевиче. После выступлений членов президиума было проведено награждение школьников и студентов г. Гагарина, которые отличились на олимпиадах и соревнованиях.

На фоне нынешних Гагаринских чтений четырем российским космонавтам (В.В. Циблиеву, Ю.М. Батурину, Г.И. Падалке и В.М. Афанасьеву) были присвоены звания «Почетный гражданин города Гагарин».

На следующий день, 10 марта, началась работа по секциям.

▼ На закладке камня в фундамент Гагаринского фанерного завода. На переднем плане справа – Алексей Архипович Леонов





«Космическая одиссея»

И. Извеков.

«Новости космонавтики»

в Ростове-на-Дону

В сентябре прошлого года при Ростовском научно-производственном предприятии «Квант» (НПП «Квант») был торжественно открыт юношеский клуб астронавтики «Галактика». Событие это, прямо скажем, ныне несколько необычное, напоминает скорее о том времени, когда после наших первых успехов в космосе по всей стране стали появляться клубы юных космонавтов. Сегодняшние руководители предприятия более прагматичны, чем их предшественники – они раньше других поняли, что кадры необходимо готовить самим. Молодые специалисты, которым предстоит разрабатывать приборы для космических аппаратов, должны быть не только технически грамотными, но и любознательными и широко образованными людьми – решили они.

Так появился клуб, в котором занимаются ребята из соседних школ и дети работников предприятия. Юные «квантовцы» работают в мастерских, осваивая будущую профессию, встречаются со специалистами, которые передают им свой опыт, а теперь несколько раз в год им будут читать лекции настоящие космонавты!

Между НПП «Квант» и Центром космического сотрудничества «Андромеда» было достигнуто соглашение о начале совместных работ с молодежью в рамках программы «Космическая одиссея». В соответствии с этим соглашением, в начале апреля летчики-космонавты РКК «Энергия» Ю.В.Усачев и А.И.Лазуткин приехали в Ростов-на-Дону. Космонавты рассказали о себе, провели презентацию образовательной программы, которую планируют реализовать в клубе. Автором программы для ростовчан является Юрий Усачев. Стоит заметить, что это его родной край: он родился и вырос в городе Донецке Ростовской области.

Наш корреспондент встретился с космонавтами сразу после их возвращения из Ростова-на-Дону.

– Александр Иванович, что нового было в вашей инициативе?

– Работа со школьниками – это новый этап образовательной программы «Космическая одиссея». До сего дня по этой программе работали только студенты вузов. Теперь

эта программа открывает свои двери и для школьников.

Мы хотим, чтобы ребята лучше представляли себе, что такое космонавтика. Узнали о людях, внесших свой вклад в дело освоения космического пространства, ознакомились с историей развития космической техники – как отечественной, так и зарубежной. Эти знания расширят их кругозор и, я надеюсь, помогут сделать жизнь интереснее. Да и о патриотизме не стоит забывать. Здесь, в космонавтике, достаточно примеров мужества, целеустремленности, беззаветной преданности делу, стране. Это должно стать примером для молодежи.

Мы планируем привлечь членов клуба и к исследовательской работе. Считаем, что это поможет развить и укрепить у мальчишек и девчонок любознательность, желание познать окружающий мир. Нам бы очень хотелось, чтобы они с интересом относились к жизни. Всего этого, конечно же, невозможно добиться в результате одной встречи. Надо переходить от отдельных, разовых встреч с ребятами к проведению регулярных занятий. Ну а что касается главного в нашей инициативе – так это то, что мы, космонавты, стали сами разрабатывать такие программы и сами начали претворять их в жизнь.

– Юрий Владимирович, что это за программа?

– Космонавты – народ публичный, и у нас накоплен большой опыт встреч с ребятами самых разных возрастов. Я решил, что надо разработать программу. Она должна быть целостной, как сказал Александр Иванович, интерактивной – при этом аудитория должна активно участвовать в процессе занятий, должна быть адаптивной – то есть приспособливаться к возрасту и уровню знаний аудитории, должна, на мой взгляд, быть действительно образовательной – то есть на примере космической техники давать ребятам новые знания.

Задача эта, надо сказать, нелегкая, тем более что мы ведь не педагоги, а всего-навсего космонавты. Программа делится на несколько частей: вводный курс – несколько занятий по истории отечественной и мировой космонавтики; основной курс – он условно называется «Давайте построим космическую станцию» – это 8–10 занятий, на которых мы с ребятами проектируем космическую станцию. Это моя оригинальная разработка, надеюсь, что для слушателей она будет интересна.

Следующей ступенью станет более глубокое знакомство с конкретными образцами космической техники: космическим кораблем и станцией, баллистикой и системой жизнеобеспечения, выходом в открытый космос и научной программой, выполняемой космонавтами на орбитальных станциях. Однако все это не самоцель – мы хотим, чтобы, получив все эти знания от нас, ребята разработали свои собственные проекты и представили их на региональных, общероссийских, а может быть, и на международных соревнованиях по космической тематике.

Между нашими приездами преподаватели в клубе будут проводить с ними еженедельные занятия, консультации. Во время наших «очных» встреч мы будем знакомиться с проектами и направлять их работу. Будем организовывать встречи с другими космонавтами отряда и специалистами отрасли. Но даже это в конечном счете не самое главное. Мы хотим поделиться с ребятами нашим миропониманием и оптимизмом, которые мы привезли из космических полетов. Ведь, как ни банально это звучит, – а будущее действительно принадлежит им...



▲ Космонавт Юрий Владимирович Усачев и генеральный директор – генеральный конструктор НПП «Квант» Вячеслав Николаевич Мотин



▲ Члены клуба «Галактика» вместе с Юрием Усачевым

Владимиру Комарову 80 лет



16 марта 2007 г. исполнилось 80 лет со дня рождения космонавта Владимира Михайловича Комарова, а 27 апреля будет 40 лет, как его нет с нами: Комаров стал первым космонавтом, погибшим при выполнении космического полета. Об этом замечательном человеке написано немало книг и статей. Сегодня речь пойдет о некоторых малоизвестных фактах из его жизни, которые поведали люди, близко знавшие Владимира Михайловича.

ЮБИЛЕИ

Владимиру Комарову – 80 лет

Ю. Журавин.
«Новости космонавтики»
Фото из архива И.В. Комаровой

День Победы

Владимир Комаров стал единственным москвичом в первом отряде космонавтов. Он жил на 3-й Мещанской улице, недалеко от того места, где сейчас находится Роскосмос. С детства мальчишка мечтал стать летчиком. В 1943 г. мечта начала сбываться – Комаров после 7-го класса подал заявление в первую московскую спецшколу ВВС. Там школьники изучали самолеты, правда, пока лишь в теории. В спецшколу был серьезный отбор по знаниям и по здоровью, и Комаров его прошел.

Друг детства Владимира Комарова Виктор Кекушев рассказывает: «Спецшкола была тогда в эвакуации в Тюменской области. Мы с Володей попали в третью роту. Она соответствовала восьмому классу, вторая рота – девятому, первая – десятому. В каждой роте

было по три взвода. Мы с Володей вместе учились в третьем взводе. Заявления у нас приняли в Москве, явились мы на Казанский вокзал и отправились в Заводоуковск под Тюмень, где школа тогда располагалась. Приехали, но оказалось, до учебы еще далеко. Нас сначала отправили убирать картошку. Ее мы заготавливали до глубокой осени. Хлебнули мы там

трудностей сверх горла: и голод, и холод. В сущности эта картошка нам тогда жизнь спасла: голодно было в эвакуации. И только к началу зимы мы начали учиться».

Спецшкола была, по сути, вариантом будущих суворовских и нахимовских училищ или современных кадетских корпусов. Ученики в ней носили форму военных летчиков.

«Когда мы в Сибири жили, у нас была форма довоенного образца: шинель и китель были темно-синие, – вспоминает Кекушев. – Когда же спецшкола вернулась из эвакуации в Москву и мы переехали в корпус в Чапаевском переулке недалеко от метро «Сокол», то нам выдали новую форму зеленого цвета. Этой формой мы очень гордились. Сразу вид становился такой мужественный. И за счет ее мы пользовались большой популярностью у девушек из окрестных школ. Они нас часто приглашали на свои вечера. Тогда ведь мальчишки и девочки учились раздельно. Но были у нас и конкуренты – такие же мальчишки из артиллерийской спецшколы. У нас часто даже случались с ними стычки по этому вопросу. Володя в них был всегда на высоте – мы с ним оба занимались боксом, это давало в стычках преимущества».

Военная форма спецшколы стала причиной еще одного случая, который Владимир Комаров вспоминал потом неоднократно. Шла весна 1945 г. Комаров и его одноклассники готовились тогда уже к выпускным экзаменам. Но был день, когда о подготовке не могло идти и речи, – 9 мая, День Победы.

«9 мая, когда весь наш народ праздновал этот праздник, нас ноги принесли на Красную площадь, – рассказывал Виктор Кекушев. – Мы были в своей военной форме. Люди закричали: «Качай летчиков!» И нас с Володей подхватили на руки и стали подбра-

сывать в воздух. Бесполезно было объяснять, что мы не фронтовики, а еще только школьники, хотя и спецшколы ВВС. Это было забываемо. Когда вечером начался салют, люди стали подбрасывать в воздух мелочь. Народ торжествовал. Это был очень памятный день. Он остался в памяти на всю жизнь. И Володя очень часто потом вспоминал об этом. День Победы был для него самым главным праздником».



▲ В ожидании полетов в Азове. Курсант Батайского училища Владимир Комаров (на фото – справа) со своим инструктором Георгием Молодцовым (в центре) и другом Михаилом Пупыкиным (слева). 1948 г.

Годы учебы

После окончания спецшколы Владимир Комаров в сентябре 1945 г. поступил в Борисоглебское летное училище. Там он прослушал курс теоретической подготовки. В июле 1946 г. его перевели в Батайское училище.

«После спецшколы мы попали в одно училище и в одну эскадрилью, – вспоминает Виктор Кекушев. – В то время учеба в летном училище была поэтапная: первый год – теоретическая подготовка, второй год мы уже летали на самолетах начального обучения типа УТИ, а затем на Як-11. Летали в Сальских степях, аэродром был на станции «Верблюд». И лишь на третий год мы начинали летать уже на боевых самолетах Ла-7, а выпускались уже на Ла-9. Тогда уже полк боевого применения у нас располагался в Азове. Там еще было очень хорошее купальное место: остров такой, назывался Бесстыжий. Мы туда ходили в увольнение купаться, с девушками... И Володя там был, конечно. А еще жизнь в Азове нам запомнилась прекрасным пивом и раками. Ну и самое главное – это наши полеты, наше обучение. У Володи был отличный инструктор – Молодцов. Володя всегда гордился, что ему такой инструктор попался. От инструктора все зависит.



▲ Владимир Комаров – ученик второй роты 1-й Московской спецшколы ВВС (Москва, 1944 г.)

Это царь и бог наш был. Могли нас вперед продвинуть в летной группе или, наоборот, задвинуть, задержать основательно в общей группе. Кто был способный – того двигали вперед. Володя двигался по программе одним из первых. А потом и выпустился из училища одним из первых, на несколько месяцев раньше меня».

В декабре 1949 г. Комаров окончил военное училище, получил звание лейтенанта и распределение в 382-й истребительный авиационный полк 42-й авиадивизии ВВС Северо-Кавказского военного округа. Полк дислоцировался на аэродроме Ханкала под городом Грозный.

Романтичное знакомство

Служба Комарова в Грозном сыграла в будущем забавную роль: после первого полета в Чечено-Ингушской АССР его назвали «первым чеченским космонавтом». Грозный вообще стал для семьи Комаровых самым памятным романтичным местом. Историю знакомства Владимира с его будущей женой Валентиной Киселевой позже любили вспоминать многие их знакомые.



▲ Молодожены. Валентина и Владимир Комаровы в Грозном в день свадьбы (1951 г.)

«Валя приехала в Чечню во время войны, – рассказывает подруга семьи Комаровых Ирина Шахсуварова. – Ее отец, нефтяник по профессии, осваивал чеченские месторождения. Мы с Валей учились в одной школе. И продолжали дружить, когда поступили в разные институты. Но жили рядом, на одной улице, часто встречались. И вот несколько раз подряд она приходила ко мне и рассказывала, что кто-то ходит следом и дышит ей в затылок. Но дальше ничего не двигалось. Потом она увидела этого человека. Оказался военный летчик. Но он к ней так и не подходил. Однажды она прилетела ко мне на четвертый этаж и сказала: «Выйди на балкон». Выходим, смотрим вниз: стоят два летчика. Мы сразу решили спуститься вниз и познакомиться, хотя можно было выйти на другую сторону дома. Но нет, мы пошли так, чтобы их встретить. Оказалось, что это был тот самый летчик, который ходил за ней. На этот раз он был со своим другом. И мы познакомились. В тот день в моем нефтяном институте был вечер. Я сразу их обоих и пригласила. Так и состоялось это знакомство. А потом выяснилось, как Володя впервые увидел Валю. У нас в Грозном на проспекте была очень хорошая фотостудия. Фотограф наиболее удачную свою продукцию вывешивала в витрине. Так там появилась фотогра-

фия Вали в новом сногшибательном пальто. Там ее Володя и увидел сначала. А потом он долго ее высчитывал и выискивал на проспекте. А так как она училась в педагогическом институте, то домой шла как раз по проспекту. Там он ее и встретил. Но из-за своей застенчивости все никак не решался подойти и познакомиться. Только ходил за ней и молчал».

Родители Валентины поначалу прохладно отнеслись к Комарову. По рассказам друзей, ее отец сначала был категоричен: «Летуны они и есть летуны. Сегодня он здесь, а завтра – улетел. Зачем тебе такой орел?» Но уже через пару месяцев их мнение о друге дочери изменилось.

«Они нам приносили с работы шоколад, – говорит Ирина Шахсуварова. – Им, оказывается, выдавали, чтобы они хорошо себя чувствовали. А тогда только три года прошло после окончания войны. Времена были еще голодные. А про шоколад мы вообще почти уже ничего не помнили. У них же деньги были, они работали. А мы были студентки, вечно голодные. Поэтому они всегда с кулками какими-то приходили. Очень были добрые ребята. А какие были красивые, уважительные... Что сказать! В то время многие хотели познакомиться с такими людьми в летной форме».

Владимир Комаров год ухаживал за Валентиной. «Свадьба, помню, была очень веселая, – вспоминала Ирина Шахсуварова. – Очень много танцевали, пели партии из оперетт. Сам Володя очень хорошо пел. Замечательно прошла свадьба. А ровно через девять месяцев у них родился сын Женя».

Кстати, годы службы в Чечне в будущем откликнулись еще одной забавной историей. После первого полета Владимира на «Восходе» семью Комаровых пригласило в гости партийное руководство республики. В Грозном его встречали как первого чеченского космонавта. Семье Комаровых подарили дорогие национальные костюмы, а самому космонавту и его сыну – кинжалы работы чеченских мастеров XIX века.



▲ Семья Комаровых в Грозном (1965 г.)

Валентина Яковлевна Комарова умерла в августе 95-го года. Родные рассказывали, что на нее сильно подействовали передаваемые по телевидению виды разбомбленного и сгоревшего родного Грозного, который она помнила и любила мирным и цветущим...

Спокойный москвич

В 1952-м году Комаровы переезжают к новому месту службы – в Западную Украину, а через два года Владимир возвращается в Москву и поступает в академию имени Жуковского. Сразу после ее окончания Владимир Михайлович прошел медицинский отбор и был зачислен в первый отряд космонавтов. Инженерное образование не было обязательным условием для первых кандидатов в космодоходы. Но именно своим образованием и внутренней интеллигентностью Комаров завоевал расположение своих коллег, хотя уже тогда в военной среде «москвичей» недолюбливали.

«Это был грамотный, умный мужик. Если к нему обратиться, он никогда не мог сказать «отстань», – рассказывал космонавт Павел Попович. – Он обязательно очень внимательно выслушает и, если сможет, сразу объяснит. Если не может, то, допустим, скажет: «Паша, подожди. Я сначала разберусь сам, а потом тебе расскажу». И главное, что лично мне в нем нравилось, – он был очень спокойный. То есть, чтобы Володю «запустить», есть такое выражение, это нужно было очень сильно постараться. Даже жена его не «запускала». Володю «запустить» было очень сложно. Спокойный...»



▲ Жены космонавтов первого отряда (весна 1962 г.)

Отряд быстро стал командой единомышленников. Часто собирались вместе, отмечали праздники. Но складывалась и более тесная дружба.

«У нас с Володей вообще были очень дружеские отношения, – вспоминает Павел Попович. – Жили мы в первом доме в первом подъезде. И очень хорошо дружили. Я не могу сказать, что мы дружили семьями, потому что моя бывшая жена Марина, к сожалению, редко у нас бывала – она все в командировках, на испытаниях. А я сам часто дома бывал у Комарова. Позвоню, зайду по-простому. Общался с его женой Валей, с сыном Женей и дочкой Ириной. Ирину я называл дочкой, а иногда поддразнивал Иришкой-мартышкой. Володя тоже ко мне часто заходил».

Автографы мальчишкам

Полет на «Восходе» сделал Владимира Комарова очень популярным в стране. Его приглашали на все торжественные мероприятия. Начинались зарубежные поездки. Только вот сам Комаров, как сказали бы сегодня, «не звездил». Он всегда очень корректно вел себя на всех мероприятиях, во всех компаниях.

«Этот случай произошел в начале 1965 года, как раз после полета Володиного, – вспоминала Ирина Шахсуварова. – Я тогда со своей семьей переехала на новую квартиру. В ней еще не было телефона. А Володе надо было позвонить. Я ему объяснила, где во дворе находится телефон-автомат. Мы тогда уже сели за стол. Когда он позвонил, вернулся в квартиру, сел на свое место за столом, мы только начали праздновать мое 35-летие. И тут звонок в дверь. Я как хозяйка сидела с краю. Помчалась открывать дверь. Смотрю, а там на лестнице – целых два пролета детей стоит. «Нам, пожалуйста, космонавта Комарова». Я говорю: «Володя, там к тебе мальчишки». Он встал, вышел. Потом вернулся, говорит: «Валя, открой сумочку, дай фото». А у Вали всегда были наготове сувенирчики. Ушел, поговорил с мальчишками. Поговорил по-деловому. Сел. Опять звонок. Каждый стал приходить с сувениром каким-нибудь. Говорят: «Распишитесь, а то в школе завтра не поверят, что мы вас видели».



▲ Владимир Комаров с пациентом хирурга Александра Вишневого (1965 г.)

Он расписался всем. Так я и запомнила тот день рождения благодаря этой истории».

Комаров, став очень известным человеком, продолжал откликаться по мере сил и времени на любые просьбы друзей и знакомых. «Известный советский хирург Александр Александрович Вишневецкий в свое время помог папе справиться с замечаниями медиков, из-за которых он был временно отстранен от подготовки к космическим полетам, – рассказывает дочь космонавта Ирина Комарова. – Потом он неоднократно приезжал к Вишневецкому в клинику. Тот его просил встретиться с детьми, которых готовили к самым сложным операциям. Есть снимок, где папа в белом халате сидит с мальчиком, а тот разглядывает его звезду Героя. Жалко, но тогда операция закончилась трагически. Папа перезванивал Вишневецкому, спрашивал и очень потом переживал. Рассказывал нам, своим детям, про этого мальчишку».

Предложение Королева

1965 год, лето. Семья Комаровых отдыхает в Крыму. Там же на даче отдыхает главный конструктор Сергей Павлович Королев. «Он пригласил нас всей семьей к себе, – вспоминала Ирина Комарова. – Мы там были целый день. Я еще была очень маленькой, но Сергей Павлович даже мне уделил время. Мне запомнился этот человек как очень внимательный, разговаривавший со мной очень по-взрослому. Потом мне уже мама рассказала, что Сергей Павлович предложил папе перейти к нему в ОКБ-1. Тогда там планировали создать свой отряд космонавтов. Королев предложил папе возглавить отдел по подготовке гражданских космонавтов-инженеров к полетам в космос. Сергей Павлович, по рассказам его коллег, очень высоко ценил папу за его инженерное образование, за высокие технические знания. Папа обещал подумать насчет перехода. Он советовался с мамой, с друзьями. Но потом отказался от перехода к Королеву. Мама говорила, он очень хотел еще слетать в космос. Потом, после гибели папы, мама очень переживала, что тогда не уговорила его уйти к Королеву. Говорила: «Он бы тогда не погиб». Может быть, но я думаю, папа сам выбирал тот путь, ту работу, где ему было интереснее».

40-летие

16 марта 1967 г. Владимиру Комарову исполнилось 40 лет. Он устраивает по этому случаю большие торжества, хотя есть предубеждение: 40-летний юбилей мужчины не отмечают, это плохая примета. Но Комаров приметы не верил.

«Володя решил весело отметить этот юбилей, широко, несколько дней кряду, – вспоминает Виктор Кекушев. – Это было в Звездном городке, в его новой вместитель-



▲ Юрий Гагарин пересказывает сюжет фильма «Кавказская пленница»: «И тогда он взял во-от такой шприц...» (апрель 1967 г.)

ной квартире: в нее он смог пригласить не только своих друзей-сослуживцев, но и значительно более широкий круг знакомых. Я у него гостил два дня. К нему приехал отец. Это была для всех нас очень знаменательная встреча. Все с удовольствием увиделись, потому что не всегда удавалось нам встретиться раньше. Приехало много его знакомых и друзей. Очень хорошо провели время – весело и дружно. Танцевали там «летку-енку». Ему привезли арбуз. Представляете, по тем временам – арбуз в марте! Этот арбуз мы наполнили пуншем. Володя все это время хорошо себя чувствовал, был очень веселый».

В дни празднования 40-летия к Комарову приезжает фотограф из Москвы: сделать снимки космонавта в кругу семьи. Пресса тоже уже готовится к предстоящему полету «Союзов». «Сделали несколько снимков дома, – говорит Ирина Комарова. – Потом фотограф предложил пойти на улицу, чтобы сфотографировать нас около дома. Тут к подъезду подъехал Гагарин на своей «Волге», подошел к нам и стал рассказывать, как накануне посмотрел новый фильм «Кавказская пленница». Юрий Алексеевич очень смеялся, пересказывая самые забавные моменты. Фотограф тем временем продолжал снимать. Так появились те известные снимки, когда мы стоим семьей с Гагариным, а Юрий Алексеевич широко разводит руки. Потом уже люди, кто не знал подробности, говорили, будто Гагарин в тот момент травил рыбацкие байки, говоря, какую рыбу он выловил. Нет, Юрий Алексеевич показывал, шприцем с какой иглой в фильме делали укол Евгению Моргунову».

В последний полет

Про сам последний полет Владимира Комарова за сорок прошедших после него лет написано немало. В 1990-е годы появились кадры кинохроники, снятые в ночь с 22 на 23 апреля в автобусе, на котором Комаров ехал к кораблю «Союз-1». За окном – глубокая ночь. Комаров очень серьезный. Рядом с ним сидит Гагарин – его дублер. Юрий Алексеевич пытается шутить, но Владимир Михайлович на шутки не отвечает. Полное ощущение, что он вообще не слышит Гагарина, а думает о чем-то своем. Возникает закономерный вопрос: предвидел ли Владимир Михайлович трагический финал своего полета на «Союзе-1»?

«Он понимал, что рискует, – уверен Виктор Кекушев. – Он имел вполне обоснованные данные, что может не возвратиться из



▲ Последнее интервью Владимира Комарова (вечер 22 апреля 1967 г.)

этого полета. Он ответил на все письма, которые к нему пришли. Он позаботился о нуждах своих друзей, которые нужно было решить ему. Он уходил, зная, что вероятность возвращения мала. Но виду не подавал. Хотя по его внешнему облику можно было видеть, насколько он тяжело все это переживает. Последний месяц перед полетом он сильно похудел. Это было видно. Чувствовалась внутренняя напряженность его состояния. Он все понимал».

«Володе страшно не повезло, – считает Павел Попович. – Обычно много говорят, что он заранее чувствовал свою гибель. Будто у него прямо на лице был отпечаток смерти, и все такое. Нет, все было не так. Бесспорно, Володя понимал, что корабль еще сырой, что будет трудный полет. Но он пошел на это. Надеялся, что все будет нормально».

Но наиболее достоверными, наверное, являются воспоминания самых близких Владимиру Михайловичу людей. Ирина Комарова рассказывала: «Я тогда маленькая была. Всего-то восемь лет. Но в памяти осталось, как папа уезжал на Байконур в тот полет. Он был очень серьезен. Накануне вечером он навел идеальный порядок в ящиках своего стола, разложил все бумаги. Маме отдал ключи от гаража, от машины, показал, где лежат какие документы, квитанции разные. Утром, когда уже пора было ехать на аэродром, он долго нас обнимал, прощался. Потом вышел в дверь, остановился у лифта и долго молча смотрел на нас. А мы стояли в коридоре перед открытой на лестничную площадку дверью и смотрели на него. Потом он молча вошел в лифт – двери закрылись. Все».

Почти сразу после гибели космонавта поползли слухи, будто бы он в полете попрощался со своей семьей и с руководством государства. Для этого ему организовали прямую телефонную линию с его квартирой в Звездном городке и с Кремлем. Или про то, что при посадке Комаров страшно ругался,

по большей части нецензурно. И крыл всех: правительство, ЦК КПСС и лично Леонида Ильича Брежнева.

«Рассказывали много всяких небылиц про папин последний полет, – говорит Ирина Комарова. – Будто он прощался с нами из космоса. Все это чушь. Мы вообще за полетом могли следить только по сообщениям радио и телевидения. Даже не знали, когда он должен приземлиться. А прощаться с семьей он и не мог – не было тогда возможности позвонить из космоса домой. Утром 24 апреля у мамы появилось какое-то нехорошее предчувствие. Она ходила по квартире, прижимала меня к себе и спрашивала: «Иринка, все будет хорошо?» А по радио и по телевизору ничего о папе не говорили. Потом днем у нас вдруг отключили телефон. И мама в этот момент, видимо, поняла, что произошло что-то плохое. Она села на стул, усадила меня на колени и долго так сидела молча. А потом, уже ближе к вечеру, она увидела в окно, как к нашему дому подъехала черная «Волга», из нее вышли несколько генералов и пошли в наш подъезд. И тут, еще до того, как они к нам поднялись, она уже точно знала, что папы нет в живых. Она прекрасно знала, что означают такие группы военных. Она много раз уже это видела, когда папа был простым летчиком и они жили в Западной Украине».

Два свидетельства о смерти

В семье Комаровых хранятся два свидетельства о смерти Владимира Михайловича. Точнее, заверенная копия первого и оригинал второго. «Сначала маме выдали свидетельство о смерти, в котором говорилось: «Причина смерти – обширные ожоги тела. Место смерти – город Щелково, Московской области, – говорит Ирина Комарова. – По нему получалось, что папа умер уже в Подмоскovie. Значит, под Орском он приземлился еще живым, а оттуда его перевезли в Щелково. И потом, некоторое время спустя, можно было бы говорить, что он не погиб в космическом полете, а просто умер от ожогов, непонятно как появившихся. С этой бумагой мама пришла к Юрию Алексеевичу Гагарину и спросила напрямик: «И что мне делать с таким свидетельством? Кроме имени и фамилии мужа, здесь нет ни слова правды. Какое Щелково? Какие ожоги тела?» Несколько дней спустя Юрий Алексеевич сам пришел к нам домой и принес новое свидетельство о смерти. Он добился, чтобы в нем было записано: «Трагически погиб при завершении испытательного полета на космическом корабле «Союз-1». Место смерти – район города Орска Оренбургской области»».

Практически сразу после похорон семья Комаровых уехала из Звездного городка. «Маме было очень тяжело жить в Звездном после гибели папы, – рассказала Ирина Комарова. – Это же постоянные встречи с его коллегами, с друзьями. И постоянные жалостливые взгляды. Мама не могла долго этого переносить. Она попросила подыскать ей новую квартиру в Москве».

«Ей много-много предлагали разных квартир, – говорит Ирина Шахсуварова. – И каждый раз она отказывалась. И вдруг предложили посмотреть еще одну, в районе метро «Аэропорт». Из той квартиры незадолго

до этого выехали жильцы. Там было несколько комнат. Она вошла в комнату, и первое, что увидела, – фотография Володи на стене. Она осталась от прежних жильцов. И Валя говорит: «Все. Остаемся здесь»».

Эпилог: созвездие Ориона

Космонавт Георгий Гречко был лично знаком с Владимиром Комаровым. Именно Комаров, по сути, помог ему остаться в отряде после тяжелой травмы (НК №10, 2005, с.46-51). «Если бы не было Владимира Комарова, то не было бы и космонавта Георгия Гречко», – говорит Георгий Михайлович. Воспоминания о Владимире Комарове закончим словами космонавта Гречко:

«Запомнилась мне одна ночь. Мы звезды изучали. И мы, кандидаты в космонавты, и уже слетавшие космонавты. И вот такая морозная, зимняя ночь. Созвездие Ориона. И мы изучаем это созвездие. Красивое, может быть, одно из самых красивых. С нами был Комаров. Вот так у меня созвездие Ориона как-то с ним и совместилось. Когда я смотрю на Орион, всегда вспоминаю Комарова: какое красивое созвездие, такой красивый и человек был. Он был настоящим героем. Я всегда понимал, что моя работа смертельно опасная. Любой из космонавтов рискует, любой может погибнуть. Но в случае с Владимиром Михайловичем больше просто жалко погибшего человека, и его жену, и детей. Жаль, что ушел твой товарищ... Только после смерти можно говорить, кто герой. Это еще с летчиков-испытателей повелось: если, идя в полет, чувствуешь, что ты идешь на героический поступок, то ты не готов. А в конце можно четко сказать, герой или не герой. Вот Комаров, конечно, был герой. И просто жалко, когда гибнут такие люди. По-человечески очень сильно жалко. И каждый раз, когда идешь мимо кремлевской стены и возлагаешь цветы, каждый раз очень тяжело видеть его фамилию на кремлевской стене. Знать, что ты видел его живым, улыбающимся на фоне Ориона...»



▲ Владимир Михайлович Комаров-младший на месте гибели дедушки (район Орска, Оренбургская обл., апрель 1997 г.)

Юбилей патриарха КОСМОНАВТИКИ

Академику Б.Е.Чертоку исполнилось 95 лет

П.Шаров.
«Новости космонавтики»

1 марта (16 февраля по старому стилю) выдающемуся конструктору, академику РАН, главному научному консультанту РКК «Энергия», соратнику С.П.Королева Борису Евсеевичу Чертоку исполнилось 95 лет.

Юбилей он встречал в своем кабинете в стенах корпорации «Энергия», что уже является поистине уникальным событием. В девять утра он был уже на работе и принимал гостей, поток которых, казалось, был нескончаемым...

Судьба патриарха отечественной ракетно-космической отрасли не менее уникальна. Борис Евсеевич родился в далеком 1912 году в Российской империи, в польском городе Лодзь, в семье служащих. Его отец Черток Евсей Менасеевич работал бухгалтером в текстильной промышленности, мать Явчуновская Софья Борисовна была фельдшером-акушеркой. В 1914 г., когда началась Первая мировая война, Польша оказалась в зоне боевых действий, и семья покинула ее вместе с потоком беженцев и поселилась в Москве.

Детство Бориса прошло за Пресненской заставой (сейчас – часть промышленного Краснопресненского района). Рядом с домом располагались Ходынская радиостанция (в те годы самая мощная в стране) и Центральный республиканский аэродром. Это соседство стало причиной увлечения авиацией и радиотехникой, во многом определившего судьбу юноши в будущем. Будучи школьником, он бегал в радиоклуб и даже печатался в журнале «Радио всем», где в 1928 г. вышла в свет статья юноги Чертока с описанием разработанного им самим универсального лампового приемника.

В 1929 г. Борис окончил среднюю школу, после чего предпринял попытку поступить на электротехнический факультет Московского высшего технического училища, но его не приняли из-за непролетарского происхождения. Не было у Бориса и заменяющих его трех лет рабочего стажа. Поэтому пришлось устроиться электромонтером на Краснопресненский силикатный завод. Осенью 1930 г. он перешел на авиационный завод №22 (ныне – ГКНПЦ имени М.В.Хруничева), который в то время был крупнейшим предприятием отрасли.

В 1934 г. Б.Е.Черток поступил на вечернее отделение Московского энергетического института и в конце того же года как активный изобретатель был направлен в конструкторское бюро В.Ф.Болховитинова.

В 1937 г. Черток был назначен ведущим инженером по спецоборудованию дальнего бомбардировщика ДБ-2, который под индексом

полярной авиации «Н-209» готовился к перелету из Москвы в США через Северный полюс. Перелет, предпринятый по инициативе известного полярного летчика С.А.Леваневского, закончился катастрофой, причины которой неизвестны до сих пор.

В том же 1937-м КБ Болховитинова переехало в Казань, а Черток остался в Москве и был переведен на должность начальника бригады спецоборудования и вооружения в КОСТР – серийное конструкторское бюро завода №22. В конце 1938 г. он ушел с завода для окончания учебы на пятом курсе института, а в 1939-м вновь вернулся в коллектив Болховитинова – к тому времени он «переселился» из Казани в Химки (Московская область), где был построен небольшой опытный завод №293. Там Б.Е.Черток проработал руководителем отдела спецоборудования вплоть до 1944 г.

Во время Великой Отечественной войны Борис Евсеевич разрабатывал автоматику управления вооружением самолетов и зажиганием жидкостных ракетных двигателей (ЖРД). Им была создана система управления и электрического зажигания ЖРД, которая использовалась в первом полете ракетного самолета БИ-1 конструкции В.Ф.Болховитинова, А.М.Исаева и А.Я.Березняка, осуществленным летчиком-испытателем Г.Я.Бахчиванджи в 1942 г.

В апреле 1945 г. в составе специальной комиссии Б.Е.Черток был командирован в Германию, где до января 1947 г. руководил работой группы советских специалистов по изучению ракетной техники. В Тюрингии, в советской оккупационной зоне, Черток вместе с Исаевым организовали совместный советско-германский ракетный институт «Рабе» (Rabe – сокращение от немецкого Raketenbau – строительство ракет. – *Ред.*), который занимался изучением и развитием техники управления баллистическими ракетами дальнего действия. На его базе в 1946 г. был создан новый институт «Нордхаузен», главным инженером которого был назначен С.П. Королев. Именно в Германии произошла первая встреча Чертока и Королева, которая связала их на два десятилетия.

После возвращения в Москву Черток был назначен начальником отдела «У» (отдел систем управления) и заместителем главного инженера Научно-исследовательского института №88 (НИИ-88). В 1950 г. Борис Евсеевич стал заместителем начальника отдела №5 в созданном в структуре НИИ-88 Особым конструкторским бюро ОКБ-1. Начальником отдела был в тот момент М.К.Янгель, а главным конструктором ОКБ-1 – С.П.Королев. Год спустя Янгель стал заместителем главного конструктора, а Черток был



Фото Ю.Ватурина

назначен начальником отдела систем управления ОКБ-1 НИИ-88.

Борис Евсеевич принимал непосредственное участие в изучении, сборке и первых пусках трофейных ракет А-4 («Фау-2»), затем в разработке, производстве и испытаниях их советского аналога Р-1, а в дальнейшем и многих других советских боевых ракет. После выделения в августе 1956 г. ОКБ-1 и опытного завода №88 из состава НИИ-88 в самостоятельное предприятие – Опытно-конструкторское бюро №1 (начальник и главный конструктор – С.П. Королев) Борис Евсеевич работал заместителем главного конструктора ОКБ-1. В 1957 г. ему была присуждена ученая степень доктора технических наук.

В 1963 г. Черток был назначен еще и заместителем начальника ОКБ-1 по научной работе и начальником филиала №2, где разрабатывались космические аппараты и системы управления. С 1966 г. он заместитель главного конструктора – руководитель комплекса Центрального конструкторского бюро экспериментального машиностроения (ЦКБЭМ, бывшее ОКБ-1). В 1974 г. после образования НПО «Энергия» Б.Е.Черток становится заместителем генерального конструктора по системам управления. В этой должности он проработал до 1992 г. и с 1993 г. по настоящее время является главным научным консультантом РКК «Энергия» имени С.П.Королева.

Основополагающие работы Б.Е.Чертока в ОКБ-1 – ЦКБЭМ – НПО (РКК) «Энергия» связаны с созданием комплексов систем управления и энергоснабжения автоматических межпланетных станций и пилотируемых космических кораблей. Он возглавлял разработку систем управления пилотируемых кораблей «Восток», «Восход», АМС серии «Луна», «Марс», «Венера», «Зонд», спутников «Электрон», «Молния-1» и «Зенит». Развитие Б.Е.Чертоком идей системного подхода, использование современных средств вычислительной техники и комплексного моделирования в процессе наземной отработки позволили решить фундаментальные проблемы при создании космических кораблей «Союз»,



«Союз-Т», «Прогресс», долговременных орбитальных станций «Салют» и «Мир», космической транспортной системы «Энергия-Буран».

Многие годы он вел большую научно-организационную работу: был председателем диссертационного совета по защите кандидатских диссертаций, членом диссертационного докторского совета РКК «Энергия», членом экспертного совета ВАК при Совете министров СССР.

Ныне Борис Евсеевич руководит секцией навигационных систем и чувствительных элементов Научного совета по проблемам управления движением и навигации РАН, является председателем Комитета конференций по истории космонавтики, председателем Комиссии по разработке научного наследия пионеров освоения космического пространства при президиуме РАН.

Уже более полувека Борис Евсеевич занимается педагогической работой. В 1947–1949 гг. им был разработан и впервые прочитан курс теории управления летательными аппаратами на Высших инженерных курсах при МВТУ имени Н.Э.Баумана. С 1965 г. он является профессором кафедры «Системы автоматического управления» факультета «Приборостроение» в МВТУ, до 1978 г. вел в «Бауманке» факультетский курс систем управления ракетно-космическими аппаратами. В том же 1978 г. Черток стал заведующим базовой кафедрой «Управление движением» Московского физико-технического института (МФТИ), где читал курс «Управление большими космическими системами».

Борис Евсеевич имеет много государственных наград. В 1961 г. за создание образцов ракетной техники и участие в обеспечении успешного полета Ю.А.Гагарина он удостоен звания Героя Социалистического Труда. Ему присуждены Ленинская (за участие в создании первых искусственных спутников Земли, 1957) и Государственная (за участие в осуществлении проекта «Союз–Аполлон», 1976) премии СССР. Он награжден двумя орденами Ленина (1956, 1961), орденами Октябрьской революции (1971), Трудового Красного Знамени (1975), Красной Звезды (1945), «За заслуги перед Отечеством»

IV степени (1996), а также многими медалями, в том числе «За оборону Москвы».

Выдающиеся заслуги Б.Е.Чертока высоко оценены и научной общественностью. В 1968 г. он был избран членом-корреспондентом Академии наук СССР по Отделению механики и процессов управления, а в 2000 г. – действительным членом Российской академии наук. В 1992 г. он был награжден Золотой медалью имени академика Б.Н.Петрова президиума РАН. Борис Евсеевич является почетным членом Российской академии космонавтики и членом Международной академии информатизации. В 1990 г. он был избран действительным членом Международной академии астронавтики.

Борис Евсеевич – автор и соавтор более 200 научных трудов, в том числе ряда монографий, большинство из которых многие годы были засекречены. Среди наиболее значимых из открытых работ – «Методы повышения надежности управления движением космических аппаратов» (1977), «Опыт проектирования и разработки систем исполнительных органов для долговременных орбитальных станций» (1986), «Цифровой электрогидродинамический привод ракеты «Энергия»» (1990), Report on IVS, an orbiting radio telescope (1991), The rocket steering



Фото П.Щерова

Распоряжение
от 1 марта 2007 г.
№229-р

**О награждении Почетной грамотой
Правительства Российской Федерации
Чертока Б.Е.**

За большой личный вклад в создание ракетно-космической техники и многолетний добросовестный труд наградить **Чертока Бориса Евсеевича** Почетной грамотой Правительства Российской Федерации.

Председатель Правительства
Российской Федерации М.Фрадков

actuators (1994). В 1994–1999 гг. он подготовил уникальную историческую серию «Ракеты и люди» из четырех монографий, а в настоящее время вышло два переработанных и дополненных тома этой серии.

В довоенной молодости Б.Е.Черток увлекался спортом – академической греблей, горным туризмом. После войны любимым видом отдыха стал водный туризм и лыжные походы. Ныне он отдает предпочтение работе на дачном участке, путешествиям на теплоходах. В прошлом году посетил Соловецкие острова.

В свободное время Борис Евсеевич перечитывает русскую и зарубежную классику – Толстого, Пушкина, Лермонтова, Маяковского, Ильфа и Петрова, Хемингуэя; любит хорошую научную фантастику, книги о происхождении и строении Вселенной, мемуары и жизнеописания выдающихся ученых прошлого и настоящего.

Ученик Бориса Евсеевича, президент – генеральный конструктор РКК «Энергия» Н.Н.Севастьянов после поздравления юбиляра признался журналистам: «Когда мы, молодые специалисты, первый раз приехали на Байконур, то увидели там плакат: «Энергия мысли – в энергию действия». Вот эта мысль, наверное, Бориса Евсеевича максимально и характеризует...» В подтверждение этих слов надо отметить, что, несмотря на солидный возраст, Черток остается заядлым автомобилистом: он по-прежнему ездит на работу за рулем собственной машины, а недавно он даже пересел с «Волги» на «Тойоту». Как сказал сам Борис Евсеевич, «надо осваивать современную технику»...

«Секретный» министр

К 75-летию О.Д.Бакланова

А.Лоскутов специально
для «Новостей космонавтики»

17 марта исполнилось 75 лет Олегу Дмитриевичу Бакланову – одному из последних руководителей Министерства общего машиностроения СССР, прошедшему путь от монтажника до министра, государственного деятеля, карьера которого прервалась в 1991 г.

Родился Олег Бакланов в Харькове. Трудовой путь будущего министра начался в 1950 г., после окончания ремесленного училища связи, на Харьковском приборостроительном заводе имени Т.Г.Шевченко. Он был монтажником по выпуску следящих автоматических систем «слепого» видения оборонного назначения. Позже завод участвовал в создании самой актуальной и ответственной техники того времени – ракетно-космической. В 1957 г. на предприятии был налажен выпуск компонентов системы управления для легендарной «семерки» – ракеты Р-7, для первых ИСЗ разработки С.П.Королева. К этому времени О.Д.Бакланов без отрыва от работы окончил радиотехнический факультет Всесоюзного заочного энергетического института (1958 г.) и уже был старшим мастером цеха, в котором отрабатывалась аппаратура системы боковой радиокоррекции полета Р-7.

В 1960 г. завод имени Т.Г.Шевченко начал освоение бортовой аппаратуры автономных систем управления для ракеты Р-12, а вскоре и для УР-100 и Р-16. Из радиоаппаратуры выпускалась командно-траекторная радиолиния «Астра» разработки НИИ «Альтаир». В начале 1970-х годов было создано производство цифрового комплекса командно-траекторной радиолинии «Графит» для КА «Зенит» и ее наземной части «Ветер-3Н».

В 1962 г. Бакланова назначили заместителем главного инженера, затем – главным инженером (1963–1972 гг.) и, наконец, директором завода. В апреле 1975 г. он стал генеральным директором ПО «Монолит» (главное предприятие – завод имени Шевченко). Олегу Дмитриевичу приходилось работать с руководством ВПК, министерств и предприятий Москвы, Ленинграда, Киева, Красноярска и других городов, Академии наук СССР по внедрению прогрессивных научно-технических решений на предприятиях отрасли.

В ноябре 1976 г. О.Д.Бакланова переводят в Москву – он становится заместителем министра общего машиностроения. Ему поручается руководство главными управлениями министерства, где сосредоточено создание систем управления ракетно-космическими объектами. В 1981 г. Олега Дмитриевича назначают первым заместителем министра, а в 1983 г. – министром общего машиностроения (в связи с переходом С.А.Афанасьева, первого министра МОМ, на новую работу). На этом посту он прослужил до 1988 г.

Двенадцать лет работы О.Д.Бакланова в министерстве были периодом расцвета отрасли. Это время ознаменовано рядом крупнейших достижений советской ракетно-космической промышленности, в том числе запуском долговременных орбитальных станций второго («Салют-7», 1982 г.) и третьего поколения («Мир», 1986 г.), осуществлением грандиозной программы «Энергия» – «Буран» (1976–88 гг.) и принятием на вооружение РВСН современных мощных и высокоточных боевых комплексов МБР, в частности Р-36МУ «Воевода», РТ-2ПМ «Тополь», РТ-23У «Молодец». Среди задач первоочередной важности, решавшихся руководством Минобщемаша в 1980-е годы, было развертывание работ по созданию средств противодействия новой стратегической программе США – СОИ. Две противоборствующие стороны впервые вышли вровень друг с другом по количеству ядерных боезарядов. В результате между США и СССР установился стабильный паритет в военно-космической области. Крупной заслугой Олега Дмитриевича, несомненно, является техническое перевооружение предприятий и развитие наземной экспериментальной базы отрасли.

Его умение своевременно и точно оценить сложившуюся обстановку, принять ясное и грамотное решение, предельно четко спланировать работу, а также подбирать и расставлять кадры помнят все, кто с ним работал. Должность министра имела несоизмеримые с прежней масштабы работы, личной ответственности, иной круг делового общения. Принимая то или иное решение, О.Д.Бакланов умел взвешивать все «за» и «против». Он часто бывал на оборонных предприятиях, встречался с коллективами, когда требовалось его личное присутствие, выезжал на Байконур, особенно на ответственные пуски ракет.

Олег Дмитриевич был одним из немногих высоких руководителей, кто поддержал предложение главного конструктора Б.И.Губанова о пуске стендового изделия РН «Энергия» 11К25 №6С (после принятия решения о летных испытаниях номер изменили на 6СЛ), хотя многим такой путь казался весьма спорным. Тем не менее успешный пуск «Энергии» 15 мая 1987 г. (О.Д.Бакланов возглавлял Государственную комиссию по проведению запуска) подтвердил оправданность риска. Успех ускорил выполнение первого (и, увы, единственного) полета «Бурана» 15 ноября 1988 г. Незадолго до этого, в феврале 1988 г., О.Д.Бакланов был избран секретарем ЦК КПСС по оборонным вопросам (1988–91). Непродолжительное время в 1991 г. он работал заместителем председателя Совета обороны при Президенте СССР.

1991 год – особо драматичный в судьбе О.Д.Бакланова. Накопившиеся в стране центробежные силы привели в конечном итоге к августовскому взрыву – открытому противоречию центральных и республиканских властей в вопросе сохранения



СССР. 19 августа 1991 г. Олег Дмитриевич вошел в состав ГКЧП, а после поражения Комитета на полтора года оказался в «Матросской тишине».

Ныне Олег Дмитриевич является научным руководителем ряда программ по ракетно-космической технике. Он – председатель Совета директоров корпорации ОАО «Рособщмаш», председатель Общества дружбы и сотрудничества народов Украины и России, член президиума Российской академии космонавтики имени К.Э.Циолковского, академик Международной академии информационных технологий, Академии проблем безопасности, обороны и правопорядка.

О.Д.Бакланов – кандидат технических наук, автор ряда публикаций, в том числе по проблемам надежности функционирования ракетно-космических комплексов (1979–80), резонансных и поляризационных свойств ферроэлектрических пленок (1977) и других.

Заслуги Олега Дмитриевича высоко оценены государством: он удостоен звания Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской премии, награжден орденами Ленина, Октябрьской революции, Трудового Красного Знамени и «Знак Почета».

Сообщения

◆ Как сообщило 18 марта агентство Синьхуа, два астероида, открытые астрономами главной обсерватории Китайской академии наук «Пурпурная гора» («Цзыцзиньшань»), получили официальные названия в честь второго и третьего китайских космонавтов. Астероид с каталожным номером 9512 получил имя Фэйцзюньлун (Feijunlong), а астероид 9517 – имя Нехайшэн (Niehaisheng); такое написание используется потому, что по правилам Международного астрономического союза название астероида должно писаться в одно слово. Фэй Цзюньлун и Не Хайшэн успешно выполнили пятисуточный полет на корабле «Шэньчжоу-6» 12–17 октября 2005 г. (НК №12, 2005). Астероид 9512 (1966 CM) был открыт китайскими астрономами 13 февраля 1966 г., а астероид 9517 (1977 VL1) – 3 ноября 1977 г. – П.П.

«...Не до Ойе – до Луны!»

Памяти Вернера фон Брауна

«Я научился использовать слово «невозможно» с огромной осторожностью».

Вернер фон Браун

И. Черный.
«Новости космонавтики»

23 марта исполнилось 95 лет со дня рождения выдающегося ракетчика, одного из основоположников практической космонавтики, барона Вернера Магнуса Максимилиана фон Брауна.

Любопытно, о чем думал 16 июля 1969 г. на пике своего триумфа фон Браун, глядя, как его детище – гигантский «Сатурн-5» уносит в небо трех человек, двое из которых станут первыми землянами, ступившими на Луну? Может быть, о том, что наконец-то его детские мечты о других мирах начинают сбываться? Или вспоминал телескоп, подаренный матушкой? Увы, ответ на этот вопрос мы не узнаем никогда...

Но мечту о звездах Вернер, несомненно, нес в своем сердце. «Это была цель, которой можно было посвятить всю жизнь! Не только наблюдать планеты в телескоп, но и самому прорваться во Вселенную, исследовать таинственные миры».

Иногда эта мечта мешала в реальной жизни. Во французской гимназии, не проявив никаких способностей ни в физике, ни в математике, Вернер умудрился стать второгодником. Зато испытал свое первое «изделие», приделав к деревянному ящику связку ракет от фейерверка, за что и был взят под стражу полицией! Но эта же мечта сделала из него самого молодого доктора наук в Германии. А в 20 лет Вернер занимается уже отнюдь не игрушечными ракетами.

Так уж вышло, что дорогу в космос открыли военные ракеты. Но Браун как-то сказал: «Только финансирование со стороны Армии и военные заводы были единственной возможностью на пути к космическим полетам». Да, и в SS он вступил, надо думать, только в интересах великого, поистине космического дела, которому служил. В общем, нацистское государство использовало фон Брауна в военных целях, а он использовал государство «для удовлетворения собственного любопытства за казенный счет»...



▲ Юный Вернер фон Браун (в центре) со своими братьями

В 1935 г. в офицерском клубе Куммерсдорфа Вернер фон Браун и Артур Рудольф сделали наброски плана космического полета. Они стали основой плана исследования Марса, опубликованного фон Брауном в начале 1950-х годов.

Даже в разгар войны во время испытаний А-4 («Фау-2») он думал о полетах к иным мирам. Доктор Клаус Шеффелин, начальник отдела двигателей на полигоне в Пенемюнде, вспоминал: «Мы часто ходили вместе под парусами. И вот, примерно за месяц до большого налета на Пенемюнде, наверное, в конце июля 1943 г., была превосходная погода для хождения на яхте. Дул знаменитый норд-ост, который часто бывает на Балтийском море. Мы хотели пойти на Грейсвальде-Ойе – это небольшой остров перед Узедомом, но ветер потихоньку улегся. А это был такой длинный день! Над головой сияла полная луна. И тут Вернер фон Браун говорит: «Мы должны добраться туда!» Я отвечаю ему: «Но при таком ветре нам ни за что не удастся добраться до Ойе!» А он: «Нет, не до Ойе – до Луны!» Я говорю: «Это вопрос времени и денег». А он: «Как вы считаете, сколько это стоит, сколько времени займет и все остальное?»

А потом мы рассчитали на основе упрощенной модели, сколько это будет стоить и сколько займет времени. И я спросил: «Вы как хотите – пилотируемую ракету на Луну отправлять или беспилотную?» Он отвечает: «Пилотируемую!» – «А сколько членов экипажа?» Он отвечает: «Двое». Я говорю: «Но ведь им и опуститься надо будет. Сколько же стоит кабина?» А он: «Какую-то часть...» Я его спросил: «Как вы думаете, если взять одну отделенную А-4, какова может быть полезная нагрузка? Сейчас она составляет около 7%. А если ее увеличить до 10–12%?» И мы стали считать дальше. У нас получились цифры, которые не очень заметно отличались от тех, что были потом на самом деле».

Хотя умы ракетчиков Пенемюнде всецело занимала боевая А-4, они находили время, чтобы делать эскизы куда более крупных ракет – двухступенчатой А-9/А-10 «для Америки» и еще более огромной трехступенчатой А-11 тягой 1700 тонн! На ней уже можно было лететь в космос. Но нацистские бонзы не поощряли космические «фантазии» – общеизвестен факт ареста фон Брауна и нескольких его коллег гестапо по причине того, что «фон Браун и его сотрудники скептически отзывались о ходе войны и ставили мечты о космическом полете выше развития А-4».

На тернистом пути были успехи, но больше было поражений. Хотя Вернер фон Браун тяжело переживал их, ему все же постоянно удавалось воодушевлять своих сотрудников. Вспоминает его секретарь по Пенемюнде Густель Фриде: «Никогда не забуду, как он возвращался после всех этих неудач с испытательного стенда №7... Он был так разбит и даже употреблял... определенные выражения, которые помогали ему снять напряжение. Он не понимал, почему случаются ава-



ЮБИЛЕЙ
«...Не до Ойе – до Луны!»

рии. Задним числом выяснялось, где был явный изъян. Тогда же пытались объяснить это саботажем и т.п. Он был молодым ученым, а же пришла в Пенемюнде из промышленности, а там практически не было людей с высшим образованием. Здесь же я столкнулась с таким количеством талантливых образованных людей, сам костяк которых был иным. Они могли воодушевить всех на работу. А в промышленности – наоборот: все прилежно делали свое дело без всякого воодушевления. Я хорошо помню его сияющие голубые глаза, светлые волосы; всегда улыбающийся, он, без сомнения, хорошо выглядел».

По воспоминаниям людей, которые работали под началом фон Брауна, у него был особый дар администрирования, мало соответствующий нашим представлениям о немецком характере. Его стиль управления подчеркивал личную, а не коллективную ответственность. Браун был способен разговаривать с каждым на соответствующем уровне. Но часто его практика делать все «через голову» руководства и давать указания вызывала трения с вышестоящим начальством. Еще бы – «нарушение субординации»!

Вернер фон Браун, прусский барон, был начисто лишен спеси и высокомерия. Он был «совой» – за работой засиживался допоздна, но и вставал не рано.

Оказавшись в Америке, Браун откровенно тосковал в первые годы. Вместо того чтобы делать новые ракеты для полетов в космос, его заставляли возиться со «старой» А-4. Да и отношение американцев к «пенемюндцам» поначалу было настороженным. Их даже одно время изолировали от документации, которую (90 тонн!) они сами же американцам и передали. Как знать, если бы Брауну дали свободу «развернуться», возможно, первым искусственным спутником Земли мог стать вовсе не «объект ПС»?

Космическая гонка, начавшаяся в конце пятидесятых, позволила фон Брауну раскрыть все свои технические и административные таланты. Да, 1957 год он проиграл, но какой реванш взял в 1969-м!

До конца жизни в Вернере жил мальчишка, любивший смотреть на звезды: «[В детстве] я получил на день рождения телескоп. Моя мать думала, это будет лучшим подарком».

Баронесса Эмми фон Браун не ошиблась...

2 марта трагически погиб известный журналист, обозреватель издательского дома «Коммерсантъ» **Иван Сафронов**. Не будем говорить об обстоятельствах гибели Иваныча – слишком в этом много непонятного, необъяснимого, нелогичного. До сих пор в голове не укладывается, что он уже никогда не зайдет в редакцию, не поделится свежими новостями, не срифмует какое-нибудь шуточное четверостишие.

Редакция *НК* познакомилась с Иваном в январе 1993 г. Был обычный зимний пасмурный день. И тут в комнату вошел засыпанный снегом высокий майор. «Иван Иванович, – представился он, – представитель пресс-службы Военно-космических сил. Вот, пришел познакомиться». К нам тогда еще ни разу не приходили знакомиться представители столь высоких организаций. Это мы бегали по всем предприятиям, конторам и ведомствам, рассказывая, что есть такой бюллетень «Новости космонавтики». А Иван приехал сам. Его заинтересовало, что это за издание, освещающее все космические запуски и пишущее даже про назначение военных аппаратов. В то время это было очень необычно.

Иваныч сразу стал в редакции желанным гостем. Просто он был таким же фанатом космонавтики, как и все мы, собравшиеся там. Позже всплывали факты его биографии, только подтверждавшие очевидное: он наш, мы одной крови.

На 40-летию Вани, которое отмечалось в здании ВКС на Калужской, от его друзей детства мы узнали немало историй из жизни Иваныча: как он жил на даче, строившейся за забором Звездного городка, как лазил через этот забор, чтобы посмотреть на космонавтов. Как сам мечтал стать космонавтом, как не прошел по здоровью в летное училище, но пошел в Академию Дзержинского, где готовили офицеров для работы по космической тематике. Как служил в Галёнках на НИПе, ремонтировал старую аппаратуру связи, а в свободное время читал лекции по истории космонавтики. Он сам вылезал быть лектором – просто ему это тоже было интересно.

Иван был удивительным офицером, патриотом своей «конторы». Когда в 1997 г. Военно-космические силы расформировали и передали в РВСН, Иваныч по «идеологическим» (как он сам сказал) мотивам отказался продолжить службу: «Я – космонавт, а не ракетчик». И стал журналистом – ушел в «Коммерсантъ». Хотя, что значит «стал журналистом»? Он давно уже им был. Как-то раз, еще в бытность офицером пресс-службы ВКС, Иваныч ради интереса составил перечень изданий, где он публиковался, и своих псевдонимов. Это был замечательный список: только в газете «Сегодня» насчиталось 16 (!) фамилий авторов, за которых писал один человек. Он умудрился даже побывать Викторией Зуевой, делая «женские» заметки для ИТАР-ТАСС.



**Иван Иванович
САФРОНОВ**
16.01.1956 – 02.03.2007

Был и забавный случай: во время подготовки к первому полету казаха Талгата Мусабоева в июле 1994 г. командующий ВКС Владимир Иванов заявил, что считает этот полет чисто российским, а не международным. Ваня под псевдонимом Семен Иванов передал его слова в ИТАР-ТАСС. А через несколько часов Борис Ельцин официально заявил, что полет Талгата – международный. Крайним в этой неразберихе оказался, естественно, Иван. Ему запретили писать вообще. «Это все равно, что запретить мне жить», – иронизировал он. Через несколько дней в ИТАР-ТАССе появился новый, очень осведомленный в космической сфере корреспондент – Виктор Грищенко. А против фамилии «Семен Иванов» в списке своих псевдонимов Иваныч со свойственным ему юмором поставил «даты жизни»: 24.03.1993–05.07.1994.

В нашей профессии чаще бывает обратная ситуация: люди из газет и журналов переходят в пресс-службы и PR-конторы. Там жизнь спокойней и зачастую сытнее. Обратное идут куда как реже. Тем более, тогда в «Коммерсе» были очень несладкие времена: задолженность по зарплате доходила до нескольких месяцев. Но Иваныч и здесь стал своим, несмотря на уже солидный воз-

раст. Да и не могло быть иначе – он всегда быстро становился своим, центром любой компании.

Когда через день после его гибели члены семьи и коллеги обсуждали предстоящие печальные мероприятия, его зять Максим тяжело вздохнул: «Не знаем, что делать с поминками – какой зал заказывать. Ведь его знало пол-Москвы...» Действительно, казалось, кто же не знал Ваню! Во всяком случае, знали в космической, авиационной областях, в военно-промышленном комплексе. Хотя, конечно, относились по-разному. Один из его близких знакомых – исполнительный директор корпорации «МиГ» Сергей Цивилев на следующий день после гибели Иваныча сказал очень точные слова: «Иван обладал редким качеством – он был своим в самых разных коллективах: среди журналистов, среди армейских офицеров, среди директоров заводов. При этом он сохранял свой журналистский суверенитет: открыто для дружбы, Иван никому и никогда не позволял вмешиваться в свою профессиональную деятельность. Неумные люди за это на него обижались. Умные – ценили. Но и те, и другие очень внимательно читали».

Взаимная нелюбовь сложилась у Иваныча с нашим космическим агентством. Коллеги иронизировали: «Ваня, ты не любишь не конкретных людей, а должность – глава гражданского космического агентства. Как ты десять лет воевал с Коптевым – он же тебя личным врагом считал! Но стоило только ему уйти из агентства – вы стали друзьями, обменялись мобильными, звоните друг другу. А как ты всегда хвалил Перминова, пока он командовал Космическими войсками. Но стоило ему прийти в Роскосмос – и между вами как кошка пробежала. Это у тебя выработалось в период работы в пресс-службе ВКС?» А Ваня только посмеивался, говоря: «Я душой за дело болею. А им не нравится, когда я их не только хвалю, но и недостатки вскрываю. Не могу я равнодушно смотреть, как наша космонавтика погибает...»

Ваня никогда не оставался равнодушным к тому, про что писал. вспомните ставшее уже широко известным в космической промышленности четверостишие:

*«Летела ракета – упала в болото,
Какая зарплата – такая работа».*

Эти вирши Ваня написал после провала миссии «Марс-96» и впервые опубликовал в *НК*. Он умудрялся писать и целые поэмы про оборонку и про конкретных людей. И сам старался этим людям во всем помогать. За это его и любят (рука не поднимается написать «любили»). Все, кто с ним знаком, согласятся: это величайший жизнелюб в мире, Иван и смерть – понятия несовместимые. И как дико, что 2 марта эти понятия все-таки совместились...

8 марта на 94-м году ушел из жизни **Василий Сергеевич Будник** – один из пионеров ракетно-космической техники и основателей конструкторского бюро «Южное», соратник С.П.Королева, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской премии, кавалер многих орденов, заслуженный деятель науки Украины, академик Национальной академии наук Украины, почетный гражданин Днепропетровска.

В.С.Будник родился 11 июня 1913 г. в селе Семёновка Черниговской области. В двадцать лет он увлекся авиацией и навсегда связал свою жизнь с созданием летательных аппаратов. В 1934 г. Василий поступил в МАИ, который окончил в 1940 г., получив диплом с отличием инженера-механика по вооружению самолетов. В том же году он начал работать в КБ С.В.Ильюшина, где решал вопросы вооружения штурмовика Ил-2 реактивными снарядами РС-82 и РС-132. В 1941 г. за эту работу он получил первую в жизни правительственную награду – медаль «За трудовую доблесть».

Заинтересовавшись ракетным вооружением, Василий Сергеевич в 1943 г. добился перевода в НИИ-1 (РНИИ). Под руководством известного авиаконструктора М.Р.Бисновата он проектировал реактивный штурмовик с полностью ракетным вооружением.

В 1945 г. в составе комиссии по изучению немецкой ракетной техники Будник был направлен в Германию, где состоялось его знакомство с С.П.Королевым. Он руководил группой «Зоммерда», воссоздававшей конструкторскую документацию на А-4 (V-2). По возвращении в Москву в сентябре 1946 г. Василий Сергеевич был назначен заместителем начальника отдела №3 (С.П.Королев) по конструкторским работам в только что созданном НИИ-88. Шесть лет он проработал с Сергеем Павловичем, участвуя в разработке ракет дальнего действия Р-1, Р-2 и Р-5.

Летом 1951 г. в составе Госкомиссии он принимал участие в выборе завода для серийного производства ракет ОКБ-1. Выбор пал на Днепропетровский автозавод (ДАЗ). По предложению С.П.Королева В.С.Будника назначили главным конструктором Днепропетровского завода №586 («Южмаш»), на котором он возглавил серийное КБ.

Под руководством В.С.Будника в СКБ выпускалась рабочая конструкторская документация, велось авторское сопровождение серийного выпуска ракет Р-1, Р-2 и Р-5. Но Василий Сергеевич понимал, что коллектив КБ способен на большее. Дальние ракеты того времени требовали чрезмерного времени на подготовку к пуску из-за использования жидкого кислорода, а их системы управления не обеспечивали высокой точности стрельбы. По инициативе В.С.Будника – на основе проработок, проведенных ранее в ОКБ-1, – начинается разработка принципиально новой БРДД на долгохраняемых компонентах топлива (азотной кислоте и углеводородном горючем). Р-12, имея тот же диаметр, что Р-5, и лишь несколько большую длину, обеспечивала вдвое большую

дальность стрельбы – 2000 км. Время подготовки к пуску и точность попадания в цель были кардинально улучшены.

Инициатива СКБ нашла поддержку в Правительстве, и в 1954 г. в Днепропетровске было создано Особое конструкторское бюро №586 (ОКБ-586), главным конструктором которого назначили М.К.Янгеля. Василий Сергеевич стал первым заместителем главного конструктора и возглавил проектное бюро. Зная Янгеля со студенческой скамьи, он быстро нашел общий язык с новым главным конструктором. Под руководством тандема Янгеля и Будника дело шло быстро и результативно. После успешных испытаний Р-12 была принята на вооружение РВСН.



Василий Сергеевич БУДНИК

11.06.1913 – 08.03.2007

Затем под непосредственным руководством Будника началась разработка МБР Р-16 и БРСД Р-14. Для этих ракет были выбраны долгохраняемые самовоспламеняющиеся компоненты топлива: азотная кислота и несимметричный диметилгидразин.

К осени 1960 г. обе ракеты были готовы к летным испытаниям. Для этого были созданы две комиссии, техническими руководителями которых были назначены М.К.Янгель как главный конструктор разработки и В.С.Будник как первый заместитель главного конструктора. Летные испытания Р-14, подготовкой которых на полигоне Капустин Яр руководил Будник, отложили по техническим причинам.

24 октября 1960 г. Василий Сергеевич прилетел на Байконур, где к летным испытаниям готовилась Р-16. Заметив целый ряд

технических недочетов, он в присутствии маршала М.И.Неделина предложил Янгелю отложить пуск и слить топливо. Увы, роковое решение – продолжить работу по подготовке пуска – уже было принято Неделиным. При работе на заправленном изделии запустился ЖРД второй ступени, вызвавший пожар и взрыв Р-16. В результате катастрофы погибли более 90 человек. Михаил Кузьмич и Василий Сергеевич только по счастливой случайности не пополнили этот скорбный список...

Вслед за ракетой Р-16 была разработана мощная межконтинентальная Р-36. МБР создавалась в нескольких вариантах: с моноблочной головной частью (ГЧ), разделяющейся на три боевых блока ГЧ и с орбитальной ГЧ (вариант ОР-36).

Параллельно с 1964 по 1969 г. под непосредственным руководством Будника проектировалась и первая мобильная МБР разработки ОКБ-586 – РТ-20 с твердотопливной первой ступенью. Ракета, обеспечивая дальность стрельбы до 11000 км, обладала непревзойденным массовым совершенством среди отечественных МБР – ее стартовая масса составляла всего 30 т. На этой ракете впервые был применен «минометный старт», ставший «визитной карточкой» ОКБ-586.

Сразу после принятия Р-36 на вооружение в ОКБ-586 начались работы над еще более совершенными комплексами МБР 15А14 (Р-36М, РС-20, или – как ее называли на Западе – «Сатана») и 15А15 (МР-УР-100). Пуск этих ракет, оснащенных разделяющимися ГЧ с индивидуальным наведением боевых блоков, также осуществлялся «по-минометному».

Одновременно с созданием боевых ракет В.С.Будник руководил проектированием ракет-носителей серии «Космос» и «Циклон», а также ряда космических аппаратов. При всей своей занятости, считая это важным участком работы, он читал курс «Конструкция и проектирование» в звании профессора физико-технического факультета Днепропетровского государственного университета.

С 1972 г. академик АН УССР В.С.Будник работал в Институте технической механики АН Украины, где руководил многими важными научно-исследовательскими работами, результаты которых нашли широкое применение в ГКБ «Южное». Под его научным руководством защищены более 20 кандидатских и три докторские диссертации.

На протяжении многих лет Василий Сергеевич активно работал в Национальной академии наук Украины как председатель секции совета по проблеме «Общая механика», как член республиканского совета по надежности и долговечности машин и сооружений, а также как член комиссии космических исследований НАН Украины.

Имя В.С.Будника по праву стоит в одном ряду с такими именами, как С.П.Королев, М.К.Янгель, В.П.Глушко, Н.А.Пилюгин, В.И.Кузнецов, В.П.Бармин.

Подготовлено И.Афанасьевым
на основе материалов сайта www.space.com.ua

Первая космическая работа

В 1999 г., готовя материал по запуску КА «Фотон-К» и «Ресурс Ф1», я заказал схему аппаратов моему коллеге, специалисту по истории и конструкции отечественной ракетно-космической техники А.Г.Шлядинскому. Александр, руководствуясь имеющимися у него материалами, нарисовал некую модификацию «Востока» и был крайне удивлен моей просьбой переделать рисунок: двигательная установка (ДУ) изображенных аппаратов не соответствовала действительности. Он утверждал, что неоднократно видел своими глазами прототип КА – спутник «Зенит-4» – в лаборатории Академии Можайского в Санкт-Петербурге. Тем не менее мне удалось убедить его, что двигатель у «Фотона» и «Ресурса» оригинальный – уникальная твердотопливная ДУ. Кстати, большинство любителей отечественной космонавтики «в возрасте» могли видеть последнюю в павильоне «Космос» ВДНХ СССР, где она демонстрировалась в составе биоспутника «Бион»! Между тем даже знатоки, случается, не подозревают о существовании критически важных «мелочей».

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

Итак, что же это за интересный двигатель? Проработки первых отечественных спутников оптической разведки начались в ОКБ-1 в 1956–1957 годах. В 1959 г. С.П.Королев принял решение взять за основу спутника-разведчика компоновку разрабатываемого пилотируемого корабля «Восток». Одной из проблем было создание надежной тормозной ДУ. Поскольку установка выдавала сравнительно небольшой импульс – порядка 100–150 м/с – напрашивалось применение твердотопливного, или, как тогда говорили, порохового, ракетного двигателя. Однако из-за новизны задачи разработчик ТДУ не уложился в заданные сроки.

Вспоминает ветеран НИИ-125* Альфред Казимирович Яницкий:

«К этому времени наше предприятие, руководимое Б.П.Жуковым, имело опыт разработки зарядов, в том числе для дальних ракет на баллистическом топливе (РТ-1), и началось создание смесового топлива (РТ-2).

В 1959 г. институт получил первый заказ по космическому направлению – С.П.Королев дал техническое задание (ТЗ) на разработку тормозной ДУ. Задача была очень почетной – в «Большой космос» не всех пускали. Участие в кооперации Королева было своеобразным «знаком качества».

Ни с чем подобным мы до этого не сталкивались, практического опыта по «космическим изделиям» не было. Как делать ДУ? Как защищать ее от воздействий космоса? Как запускаться в вакууме? Масса вопросов, которые казались неразрешимыми...»

Так или иначе, но сделать ДУ для первого пилотируемого корабля-спутника предприятие не успевало.

Выручило ОКБ А.М.Исаева: оно имело двигатель подходящей размерности, но жидкостный. Он и лег в основу тормозной ДУ «Востока», обеспечившей решение задачи спуска к нужному сроку.

В США, где работы по смесовым твердым топливам начались гораздо раньше, чем в СССР, тормозные двигатели для одноместного «Меркурия» (три ТЕ-316) и двухместного «Джемини» (четыре ТЕ-М-385) были изначально твердотопливными.

* Ныне ФГУП «Федеральный центр двойных технологий “Союз”» – одно из ведущих предприятий военно-промышленного комплекса РФ в области создания твердых ракетных топлив, зарядов и корпусов из полимерных композиционных материалов.

У нас же тормозной «пороховик» был применен лишь в качестве запасного, на пилотируемом многоместном «Восходе», для повышения безопасности полета и надежности схода с орбиты. Но в космосе первой включилась не эта, а гораздо более сложная и совершенная твердотопливная ДУ.

Разработка документации и летно-конструкторские испытания фоторазведчика «Зенит-2» (11Ф61) прошли между 1960 и 1963 гг. (первый успешный запуск состоялся 26 апреля 1962 г.). Аппарат, разработанный у С.П.Королева, стал первым спутником, запущенным в серийное производство куйбышевским филиалом №3 ОКБ-1 (ныне ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс»), руководимым Д.И.Козловым.

В 1964 г. ОКБ-1 выпустило эскизный проект нового разведчика «Зенит-4» (11Ф69), оснащенного более совершенной фотоаппаратурой. Выпуском этого проекта ОКБ-1 завершило передачу документации на спутника-разведчика в филиал №3.

Когда речь зашла о серийном изготовлении КА, встал вопрос о замене жидкостной ДУ на твердотопливную, более дешевую в производстве и эксплуатации. К этому времени разработчик (НИИ-125) уже смог отработать РДТТ с необходимыми параметрами.

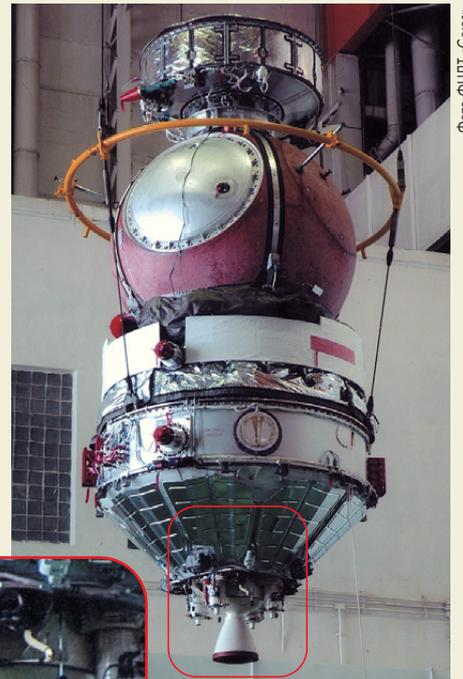
Но вернемся к воспоминаниям А.К.Яницкого:

«Установка включала основной двигатель на смесовом топливе и четыре поворотных управляющих двигателя – на баллистическом, с корпусами из композитного материала. Нас пугали «вакуумной сваркой» осей управляющих РДТТ... Надо было очень точно дозировать импульс, так как ошибка в конечной скорости после торможения на 1 м/с давала погрешность места посадки в 50 км по курсу. Решили и эту проблему: кончал работать центральный двигатель – продолжали «тянуть» четыре рулевых. Разработали специальное детонирующее устройство, которое после получения сигнала от интегратора о том, что необходимый импульс скорости набран, «отрубало» сопловые блоки рулевых РДТТ, и горение прекращалось. В конце концов жесткие требования ТЗ по массе и параметрам точности были соблюдены. Первый

полет с нашей ДУ был осуществлен 25 июня 1965 г. – запущен спутник «Космос-69» [совершил посадку в заданном районе 3 июля того же года]... Получили очень хорошую точность, надежную работу».

После космического дебюта последовала пауза. Летные испытания твердотопливной тормозной ДУ были продолжены на разведчиках «Зенит-4М» – спутниках «Космос-251» (31.10–12.11.1968), «Космос-264» (23.01–05.02.1969) и «Космос-280» (23.04–06.05.1969).

Установка оказалась настолько удачной, что впоследствии была использована на многих КА семейства «Зенит-4» и его «производных» военного и гражданского назна-



▲ Космический аппарат «Фотон» с твердотопливной тормозной двигательной установкой ППД 11D82M

чения, таких как «Зенит-4М», -4МТ, -4МК, биоспутниках «Бион», спутниках ДЗЗ «Ресурс-Ф1/Ф2/Ф2М», технологических «Фотон».

Альфред Казимирович с заслуженной гордостью говорит о высокой надежности «изделия» разработки его предприятия:

«Недавно эта установка отметила свое сорокалетие: 31 мая 2005 г. с Байконура произведен запуск спутника «Фотон М2» по программе ЕКА. Через две недели была посадка. К этому времени использовалась ДУ, взятая из запаса, срок хранения которой был превышен в 2.5 раза. За всю свою историю установка отработала несколько сот испытаний и не разу не подвела.

После первой ДУ мы делали более совершенный тормозной РДТТ по программе КА «Янтарь», группу двигателей для посадки АМС на Марс. Ну, и крупнейшая работа – по системам аварийного спасения».

Пятилетняя эпопея отработки «простой» твердотопливной тормозной ДУ лишний раз подтверждает истину, что «труднее всего делать простые вещи». Тем не менее первый космический «блин» НИИ-125 вышел совсем «не комом»!

Фото ФЦТТ «Союз»