

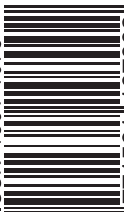
НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

№ 4
апрель
2007

ИЗДАЕТСЯ ПОД ЭГИДОЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА
И КОСМИЧЕСКИХ ВОЙСК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



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

А.Б. Кузнецов

начальник пресс-службы КВ РФ

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. Файтингер

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 Синицына

Распространение: Валерия Давыдова

Администратор сайта: Сергей Станиловский

Редактор ленты новостей:

Александр Железняков

Компьютерное обеспечение:

Компания «R & K»

Дизайн: Олег Шинькович

© 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 29.03.2007 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
1–28 февраля 2007

В номере:

12 АПРЕЛЯ – ДЕНЬ КОСМОНАВТИКИ

1	Ада Котовская: «Конечно, Юра волновался, но он умел сдерживать эмоции...»
---	---

ЮБИЛЕИ

5	Роскосмосу – 15 лет
5	НКАУ – 15 лет

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

6	Полет экипажа МКС-14. Февраль 2007 года
6	Третий выход экипажа МКС-14
8	Четвертый выход
12	Программа выполнена полностью
14	Запуск «Атлантика» отложен
16	Программа COTS набирает обороты
18	Козырной туз Роберта Бигелоу
20	ЕКА разрабатывает новый ATV
20	Присуждены премии Правительства РФ

СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

21	Спутниковая связь и вещание на CSTB
21	Еще о пленках с «Аполлонов»

КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

22	Новости ЦПК имени Ю.А.Гагарина
24	Бедная Лайза...
24	Талгат Мусабаев возглавил аэрокосмический комитет Казахстана
25	Ануше Ансари: письма на Землю. Окончание

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

28	Четвертый навигационный спутник КНР
30	В погоне за Авророй, или Созвездие микроспутников исследует суббури...
34	Япония создала крупнейшую систему космической разведки

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

36	Российская орбитальная группировка
38	Микроспутниковая платформа «Карат»
39	Оживший «Компас-2» встал в строй
39	«Меридиан» и «Глонасс»: орбиты сформированы
40	«Хаббл» слепнет...

МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

42	Ночное randevu: Rosetta в гостях у Марса
45	Новая миссия к Меркурию. ЕКА дало «зеленый свет» проекту BepiColombo

ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

48	Владимир Нестеров о реорганизации ГКНПЦ им. М.В.Хруничева и не только
49	Изменения в руководстве РКК «Энергия»
50	«Лунное затмение», или Очередной проект бюджета NASA
52	Американские радиовещатели объединяются
53	Тарелки на колесах

КОСМОДРОМЫ

54	Совет по «Ангаре» в Плесеце
58	Экваториальный старт для «Союза-2»
60	О строительстве южнокорейского космодрома

ВОЕННЫЙ КОСМОС

61	Владимир Путин: «"Звездные войны" – уже не фантастика»
62	Найдены три военных спутника
63	Взрыв «Бриза»?

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

64	О первых проектах полета человека на ракете «Фау-2»
----	---

ЛЮДИ И СУДЬБЫ

66	100 лет Юрию Победоносцеву
68	К 90-летию со дня рождения Василия Павловича Мишина
70	Чернышев – выдающийся отечественный химик-ракетчик
72	Олегу Сергеевичу Галкину – 70 лет

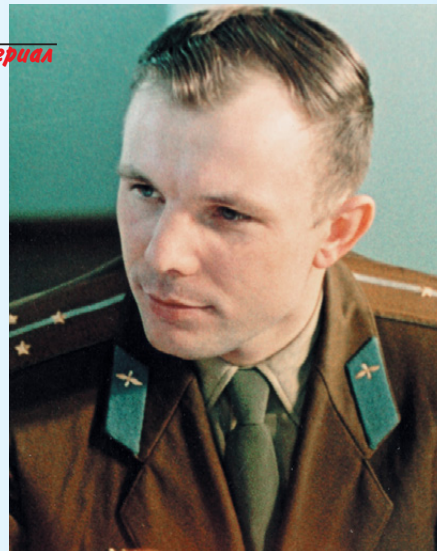
Ответственность за достоверность опубликованных сведений, а также за сохранение государственной и других тайн несут авторы материалов. Точка зрения редакции не всегда совпадает с мнением авторов.

На обложке: Юрий Алексеевич Гагарин, 1961 г. Фото из фондов Российского государственного архива научно-технической документации (арх. №7Н)

Ада Котовская:

«Конечно, Юра волновался, но он умел сдерживать эмоции...»

Эксклюзивный материал



П. Шаров.
«Новости космонавтики»

Для НК стало хорошей традицией публиковать в апрельских номерах материалы о первом космонавте планеты Земля Юрии Алексеевиче Гагарине. С памятного всему миру дня – 12 апреля 1961 г. – минуло уже 46 лет, и за это время о нем, казалось бы, написано все, что только можно себе представить. Те, кому посчастливилось знать его лично, общаться с ним и быть друзьями, постепенно уходят... И каждый год мы сталкиваемся с одной и той же проблемой: что же *нового* можно написать о Юрии Гагарине? Кажется, что о нем известно все. Ну, почти все. И единственное, что нам, следующим поколениям, остается, – это искать знавших его людей и *находить* их. Их воспоминания о далеком 1961-м помогают восполнить некоторые пробелы в картине общего представления о Юрии Алексеевиче как о легенде XX века. Пропущенные через призму памяти, мемуары этих без преувеличения самых счастливых людей в мире становятся доступными читателю на страницах НК.

В прошлом году мы встречались с учительницей Гагарина Е.А.Козловой, которая рассказала много интересного из школьной жизни будущего первого космонавта (НК №4, 2006).



На этот раз удача вновь улыбнулась нам: своими воспоминаниями о Юрии Гагарине с нами поделилась д.м.н., профессор, заведующая Лабораторией физиологии ускорений и искусственной силы тяжести ГНЦ РФ

ИМБП Ада Равгатовна Котовская. При ее непосредственном участии проводились первые биологические исследования на ракетах и искусственных спутниках Земли, в том числе подготовка к полету собаки Лайки. А.Р.Котовская участвовала в отборе и подготовке Ю.А.Гагарина, других пилотов кораблей «Восток», экипажей кораблей «Восход» и «Союз».

– Ада Равгатовна, расскажите, как все для Вас начиналось...

– После окончания 1-го Московского медицинского института и затем аспирантуры при кафедре нормальной физиологии в октябре-ноябре 1955 г. я познакомилась с Олегом Георгиевичем Газенко и Владимиром Ивановичем Яздовским. Они поговорили со мной, и, видимо, я их устраивала, так как у меня была кандидатская диссертация «на собаках» и неплохая профессиональная

подготовка как физиолога. Дело в том, что именно в это время в Научно-исследовательском испытательном институте авиационной медицины формировался специальный отдел, в который требовались специалисты, в том числе и физиологи. Эта встреча не произвела на меня яркого впечатления, так как ни тот, ни другой толком не могли мне объяснить, чем я буду заниматься и в какой области работать. Была сплошная тайна.

Спустя 5–6 месяцев после подачи документов и получения разрешения-допуска в марте 1956 г. я приступила к работе в особо засекреченном 8-м отделе Института авиационной медицины. Начальником отдела был В.И.Яздовский, а я сразу же вошла в группу физиологов, которой руководил О.Г.Газенко.

Будучи сначала младшим научным сотрудником, а потом старшим (в военном институте это предел), я была рекомендована руководством института в Межведомственный научно-технический совет по космическим исследованиям, которым в то время руководил академик М.В.Келдыш. Этот Совет играл огромную роль, и раз в неделю, на общественных началах, я туда ездила. Постепенно я стала понимать, что работа мне интересна, а главное – полезна, так как расширяла мой кругозор в области исследования космоса.

Так вот, в один прекрасный день, еще до полета Гагарина, я работала в отделе, который возглавлял Г.А.Скуридин. Было составлено какое-то письмо по «нашей» проблеме, и его надо было отвезти С.П.Королеву в Подлипки. Скуридин сам привозил все материалы Сергею Павловичу, что считал за высокую честь. У него было сопровождение, с револьвером, – все как положено. А тут, значит, он мне говорит: «В этот раз я не могу, поезжай ты». И так я первый раз попала к Сергею Павловичу Королеву, в его кабинет, который запомнила на всю жизнь... Я уже знала в то время, кто он такой, потому что имела допуск и видела его на совещаниях в Совете. Кроме этого, работала с людьми, которые тоже были «в курсе дела».

Вообще в то время шла интенсивная работа по подготовке и осуществлению полетов собак на геофизических ракетах до высот 100, 200 и 500 км. В отделе мы их называли «единичкой», «двойкой» и «пятеркой». Работа была нетрудной, но хлопотной. Шли постоянные контакты с ОКБ-1 Королева.

Все это вылилось в подготовку и реализацию 3 ноября 1957 г. первого орбитального полета живого существа – собаки Лайки – на втором искусственном спутнике Земли. Иными словами, первому полету человека в космос предшествовала широкая программа биологических экспериментов на геофизических ракетах, и эти эксперименты на животных по существу «дали визу» на первый космический полет человека.

Как мне казалось тогда, ничто не свидетельствовало о скором полете человека. Но уже в 1958 г. были взяты две темы на два года. Я помню их номера: 5827 и 5828. Научным руководителем их был В.И.Яздовский, а ответственным исполнителем – Николай Николаевич Гуровский. Первая тема была посвящена отбору человека для полета в космос, вторая – подготовке человека к первому космическому полету.

В то время я уже руководила большой группой специалистов, в которую входили врачи-физиологи и инженерно-технический персонал. Мы работали на центрифуге и участвовали в выполнении этих двух тем вместе с Павлом Михайловичем Суворовым из Центрального научно-исследовательского авиационного госпиталя.

Хочу обратить внимание: выполнение двух упомянутых научно-исследовательских тем по отбору и подготовке человека к космическому полету явилось ключевым положением, так как именно к приезду первых кандидатов в космонавты в Москву были решены принципы построения схем, режимов, критериев и другие немаловажные вопросы отбора кандидатов в космонавты и их последующей подготовки к первому полету в космос. Эти принципы были правильными, что подтвердило время: они действуют и по сей день.

– Как происходил отбор в первый отряд?

– Кандидатов в космонавты было решено отбирать из летчиков. По медицинским и летным книжкам из более чем 3000 человек были выбраны подходящие молодые ребята.



Ада Котовская: «Конечно, Юра волновался, но он умел сдерживать эмоции...»

12 АПРЕЛЯ – ДЕНЬ КОСМОНАВТИКИ

Из них после обследования, дополнительных анализов и собеседований были отобраны 20 человек, которые и образовали первый отряд космонавтов, как теперь говорят, «гагаринский набор».

Медицинским отбором и подготовкой кандидатов в космонавты к первому полету фактически занимались три учреждения: Научно-исследовательский испытательный институт авиационной медицины (головное учреждение), Центральный научно-исследовательский авиационный госпиталь (ЦНИАГ) в Сокольниках и Центр подготовки космонавтов. ЦПК образовался в 1960 г. и еще не имел стеновой базы, а располагал только участком земли в Подмоскowie для будущего строительства. На территориях института и госпиталя имелись две одинаковые центрифуги немецкого производства, которые были вывезены из Германии после 1945 г.

Мы работали одним большим коллективом на центрифуге в Сокольниках. Стари-

ями инженерно-технического персонала нашего института эта центрифуга была усовершенствована, чтобы обеспечить безопасность космонавтов и персонала при воздействии значительно больших перегрузок, чем обычно требовались врачам госпиталя для медицинской экспертизы летного состава авиации.

В процессе отбора, а затем подготовки кандидаты в космонавты должны были подвергнуться почти всем воздействиям, которые могли возникнуть в полете. Предстояло решить трудные задачи: определить устойчивость к перегрузкам и отобрать наиболее выносливых, провести подготовку и тренировки к действию перегрузок, которые ждали космонавтов на участке выведения корабля «Восток» на орбиту и при спуске его на Землю. Режимы перегрузок мы получали из ОКБ-1, из служб С.П.Королева, и, нужно сказать, режимы этих воздействий были очень жесткими.

В начале подготовки к полету один из 20 кандидатов (А.Я.Карташов. – Ред.) был отстранен и позже отчислен из отряда по медицинским показаниям. В результате воздействия поперечно-направленных перегрузок задняя поверхность его туловища и ног представляла собой сплошное огромное кровоизлияние – сияя с признаками отека. Следует сказать, что такой случай был единственным на протяжении всей моей многолетней практической работы. Это событие не прошло бесследно. Почувствовалось определенное напряжение среди оставшихся. Потребовались обсуждения, разьяснения.

И вот, пожалуй, первый случай, который выделил Юрия Гагарина как лидера и высветил истинные характеры других кандидатов в космонавты. Он призвал своих товарищей быть спокойными и продолжать проходить испытания и тренировки. Справедливости ради надо отметить, что его поддержали и другие товарищи, но далеко не все. То есть в эти дни проявились черты характера Юрия Гагарина, которые, вероятно, и определили выбор его космонавтом №1.

– Каким было Ваше самое первое впечатление о кандидатах в космонавты, в частности о Юрии Гагарине?

– Это было обычное московское лето 1960 г., когда в госпитале в Сокольниках появились 20 летчиков – кандидатов в космонавты. Никто из них не произвел на меня какого-то особого впечатления. Почему? Первое время кандидаты в космонавты по своему поведению были почти одинаковыми: сдержанными, спокойными и покладистыми. Все



▲ Чувство юмора не изменяло Гагарину даже при медицинских обследованиях...

примерно одинакового возраста, да и внешне они были похожи друг на друга – среднего роста, жилистые, с короткими стрижками. Все они имели опыт летной работы, были молодыми, здоровыми парнями, полными жизни и энергии, желания действовать. Однако по мере прохождения цикла обследований в течение лета и осени 1960 г. у некоторых кандидатов в космонавты стали проявляться такие черты характера, которые в первое время знакомства были прикрыты «маской».

Постепенно я стала узнавать характер каждого. Например, мне был очень симпатичен Владимир Комаров: интеллигентный, очень сдержанный. Конечно, Павел Попович: веселый, приветливый, он и до сих пор такой. Когда мы встречаемся, как и в прежние времена, называет меня Ласточкой.

...Юра Гагарин производил на меня очень приятное впечатление. Чем? Он был всегда ровным, уравновешенным, спокойным, улыбочивым. Но если мы ему задавали серьезные вопросы, то он всегда обдумывал свой ответ. Был всегда любезен и любил своим персоналом и лаборантами. Юра был мудрый. В нем были заложены черты будущего лидера: он мог подойти к любому из своих товарищей по новой работе, сделать замечание – он мог себе это позволить, хотя они все были равны между собой. Или мог хлопотать за кого-то, и это очень ценилось. И я думаю, что ребята это тоже видели. Все испытания он проходил спокойно, ровно, и с ним ничего не случалось – словом, он был надежен. Но при этом он не скрывал своих внутренних ощущений: бывало, подходил и просил, чтобы вращение перенесли на другой день. «Можно, я в другой день? Я немного простудился и неважно сегодня себя чувствую...» И конечно, мы разрешили...

Кандидаты в космонавты нам очень доверяли! Это было очень важно для нас, поскольку у нас в то время было множество нерешенных вопросов. Горят глаза, готовы на все, слушают нас беспрекословно. Они сначала ничего не понимали: что есть что и кто мы есть, потом разобрались, но доверия к нам, как мне кажется, не убавилось.

Мне, наверное, очень повезло, потому что у меня сложились удивительно доверительные отношения с каждым из них. Почему? Потому что я прекрасно понимала, что каждый хочет быть первым, каждый претендует на



▲ Изменение выражения лица Ю.А.Гагарина при вращении на центрифуге (кадры киносьемки). Публикуется впервые



▲ 11 апреля 1961 г. И.Т.Акулиничев и А.Р.Котовская проводят обследование Юрия Гагарина. На заднем плане – психолог Ф.Д.Горбов

этот полет, но открыто не может сказать о своем желании, в силу многих обстоятельств.

Летом 1960 г. стало ясно, что из-за слабой тренажерной базы подготовить к первому полету два десятка космонавтов невозможно, да и нецелесообразно. Для ускорения подготовки выделили шестерку лидеров, которая была оформлена приказом главкома ВВС в октябре 1960 г. В нее вошли Юрий Гагарин, Герман Титов, Андриян Николаев, Павел Попович, Валерий Быковский и Григорий Нелюбов. Из ОКБ-1 мы получили задание испытать этих шестерых ребят на перегрузку 12.1g, которая могла возникнуть при спуске на Землю в спускаемом аппарате. Это очень большая нагрузка. При этом поза в кресле центрифуги еще не была оптимальной. Позже, а точнее уже в конце 1961 г., мы определили оптимальную позу человека в кресле центрифуги и космического корабля, которая используется начиная с корабля «Восход» и до сих пор.

Устойчивость к переносимости перегрузок была наиболее высокой у А.Николаева и В.Быковского. Устойчивость Юрия Гагарина (и большинства других кандидатов) к перегрузкам была оценена как хорошая, и в этом смысле он не отличался от большинства.

– Не припомните ли Вы какие-либо интересные случаи, нештатные ситуации, которые с ними происходили?

– Нештатных ситуаций как таковых не было, а вот неприятности медицинского плана случались. Иногда нас не устраивали какие-то показатели, какие-то изменения. И если такое случалось, тот же самый Гагарин, Попович, Леонов подходили к нам и прощали: «Ну давайте переворачиваем, ну пожалуйста...», то есть они хлопотали за других.

Был еще такой случай. Один из космонавтов первого отряда был не очень хорошо воспитан и иногда позволял себе, скажем так, некорректное поведение и высказывания в адрес наших молодых лаборанток, которые душу вкладывали в работу: одевали их, снаряжали и т.д. И в один прекрасный день (обычно мы вращали по два человека в день) Юра прошел испытание первым, а тот вращался вторым. После завершения вращения он зашел в медицинскую комнату, и я почувствовала, что там что-то происходит. Сначала не могла понять, в чем дело, а потом оказалось, что мои

дорогие помощницы решили ему показать, чего они стоят: отрезали все пуговицы на его брюках, и он не мог уйти домой, так как брюки падали. Тогда я попросила всех выйти (и Гагарина тоже) и спросила у девочек-лаборантов, что случилось. И они сказали, что он их очень обидел. Потом вошли Юра и этот виновник. Гагарин поинтересовался, в чем дело, и я открыто все рассказала. Юра, глядя на девочек, ответил: «И правильно сделали». И в адрес виновного сказал: «А тебе – урок!»...

Все эти 20 человек прошли через мою душу, и я, конечно, хотела, чтобы у них все сложилось в жизни. Но судьба не была благосклонна ко всем, как Вы знаете.

– Каким Вы запомнили 12 апреля 1961 г.?

– Я начну несколько ранее. На место старта мы приехали 15 февраля 1961 г. с тремя собаками: Кометой, Удачей и Чернушкой. Нашу медико-биологическую группу возглавлял В.И.Яздовский. Мы готовили собак к последним двум полетам. Это был мой первый выезд в Тюратам, или на ТП (техническую позицию), как мы говорили между собой. Названия Байконур еще не существовало. На ТП наша медицинская группа выделялась некоторым привилегированным положением. Сергей Павлович Королев уделял нам большое внимание, часто к нам заходил, смотрел на животных, интересовался их подготовкой, снаряжением. Надо отметить большой интерес к медицинской группе всех работающих в монтажно-испытательном корпусе.

Накануне полета заместитель Королева К.Д.Бушув предложил мне подняться вечером на лифте к кораблю «Восток», в котором будет размещена Чернушка. Космический корабль был уже на стартовом столе! Я искренне благодарна Константину Давыдовичу за эту экскурсию, ибо никогда не испытывала такого восторга и, честно говоря, некоторого страха. Было очень холодно, дул очень сильный ветер, небо было черное-черное, сверкали яркие-преяркие и, казалось, близкие звезды, а мы стояли рядом с ракетой, которая «дышит» и готова утром устремиться в небо. Все было для меня очень серьезным, торжественным и интересным.

9 марта 1961 г. в космос полетела собака Чернушка и успешно вернулась на Землю.

Позднее на космодром впервые прибыли космонавты, которых мы отобрали в Москве. Лидирующая шестерка первый раз прилетела в Тюратам на запуск последней собаки перед полетом человека. Этой собачкой была Удача. Как вы знаете, космонавты – народ суеверный, и такая кличка им не особо нравилась. И они решили назвать ее Звездочкой. Не могу вспомнить, Гагарин ли предложил эту кличку или кто-то другой... Будем считать, что это было коллективное

решение. Космонавты должны были познакомиться с космодромом, ведь вскоре кому-то из них предстояло лететь *первым*. Затем они на некоторое время вернулись в Москву, а в конце марта вновь прибыли в Тюратам.

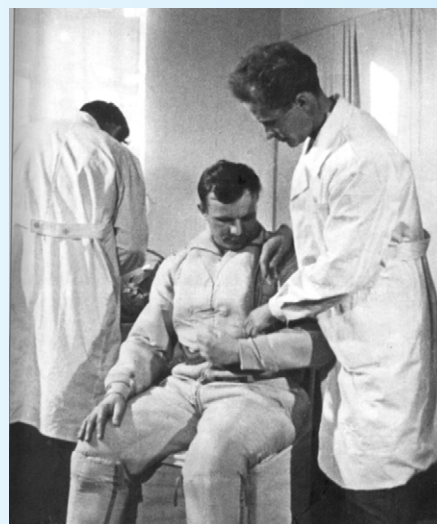
Мы продолжили медицинские наблюдения и обследования. В состав медицинской группы, кроме меня, входили В.В.Парин, В.И.Яздовский, Ф.Д.Горбов, И.Т.Акулиничев, Л.Г.Головкин, В.Р.Фрейдель (инженер из СКТБ «Биофизприбор»), начальник ЦПК Е.А.Карпов и другие специалисты. Первое обследование лидирующей шестерки на полигоне было проведено 2 апреля 1961 г. в медицинской комнате монтажно-испытательного комплекса.

В воздухе уже «носились», что первым космонавтом будет назначен Юрий Гагарин. Не могу не привести запись в медицинском журнале от 10 апреля 1961 г. о Гагарине: «По данным наблюдения с момента приезда на техническую позицию признаков подавленности настроения, нервной напряженности, повышенной аффективности нет. Спит хорошо, охотно занимается физической подготовкой. В рабочих и деловых ситуациях – полная адекватность поведения... В манере держать себя, в высказываниях обнаруживает целеустремленность, уверенность в себе... Будучи свидетелем запуска другого объекта, проявил живой интерес без признаков волнения и без последующей угнетенности».

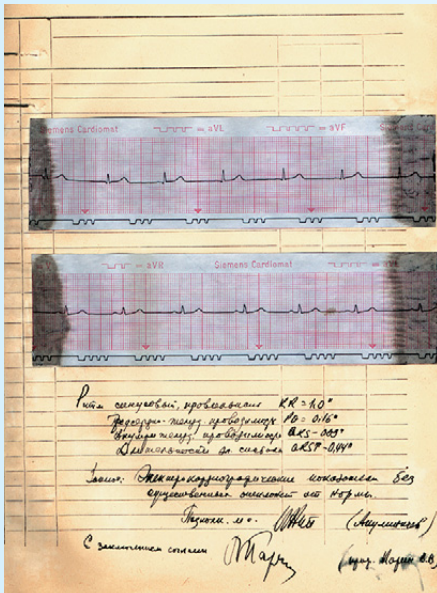
Итак, на заседании Госкомиссии 10 апреля было официально объявлено, что первым полетит Юрий Гагарин. Германа Титова назначили его дублером. Юра старательно прятал свою веселость и ощущение полного счастья, которое им завладело. Старт космического корабля «Восток» был намечен на 12 апреля.

В этот же день, 10 апреля 1961 г., состоялось собрание со специалистами, работавшими на ТП. Содержание речи Ю.Гагарина на собрании и интонация голоса свидетельствовали о бодрости, уверенности в себе, гордости и чувстве ответственности в связи с предстоящим заданием.

Накануне старта, вечером 11 апреля провели предполетный медицинский осмотр Ю.Гагарина и Г.Титова, регистрацию физиологических функций: электрокардиограммы (ЭКГ), сфигмограммы и частоты ды-



▲ 12 апреля. Облечение Гагарина в полетный костюм



▲ Электрокардиограмма Ю.А. Гагарина, сделанная 11 апреля

хания на приборах «Озон» и «Кардиомаст». После этого были произведены долговременная фиксация на теле пяти электродов для двух отведений ЭКГ, примерка и подгонка белья с датчиками дыхания и сфигмограммы. Затем сделали фоновую запись физиологических параметров на технологическом комплекте аппарата «Вега-А» №07. В журнале подготовки появилась запись: «Вывод: 1. Записи технически удовлетворительны. Межэлектродное сопротивление МХ – 9 килоОм, ДС – 14 килоОм. 2. Все полученные показатели соответствуют нормальному состоянию исследований физиологических функций». И подписи: В.Парин, И.Акулиничев, В.Фрейдель, А.Котовская, Ф.Горбов...

Этот день, 11 апреля 1961 г., мне запомнился благодаря еще двум обстоятельствам. Первое связано с цветами. Днем у нас было свободное время, так как медицинское обследование было назначено на вечер. Мне пришла мысль пойти в степь и собрать букет диких казахских тюльпанов для Юры Гагарина. Ведь никаких цветов и в помине нигде не было.

Мы пошли в степь вместе со Львом Григорьевичем Головкиным. Тюльпаны в тех краях в этот период уже вылезали из песка, и снаружи торчали только их желтоватые головки.



▲ 12 апреля 1961 г., г. Энгельс. После приземления. Полковник медицинской службы В.Г.Волович измеряет пульс Ю.Гагарину. Рядом – спортивный комиссар И.Г.Борисенко

С помощью перочинного ножа мы вытаскивали из глубины тонкие белые стебельки. Поздно вечером мы с букетом этих весенних цветов подошли к домику, где в одной комнате ночевали перед стартом Юрий Гагарин и Герман Титов, а в другой – начальник ЦПК Евгений Анатольевич Карпов и его сотрудник терапевт А.В.Никитин. Мы постучали в окно комнаты Карпова и через форточку передали букет с просьбой поставить его на стол в комнату, где отдыхали Юра и Герман. Просьба была выполнена, и утром ребята приятно удивились появлению цветов.

Второе обстоятельство – рождение 11 апреля 1961 г. доброй традиции на космодроме, которая сохранялась пока был жив Сергей Павлович Королев. Вечером, накануне старта, когда практически все уже было готово к полету, на космодроме наступила тишина. Я бы сказала, что космодром замер. Вдоль бетонного шоссе, которое в народе прозвали Бродвеем, стояли и сейчас еще стоят три одинаковых небольших щитовых домика.

В одном домике всегда останавливался Сергей Павлович Королев, когда приезжал на космодром, во втором ночевали Юрий Гагарин и Герман Титов, а в третьем домике размещались М.В.Келдыш и другие «большие» люди. Обычно вечерами по этому Бродвеему ездило много машин и ходило много людей. Так вот, 11 апреля около этих домиков были расставлены дежурные солдаты, которые должны были следить за порядком и тишиной. Был теплый апрельский вечер. Обычно освободившиеся от дел люди выходили погулять на шоссе. Но в тот вечер С.П.Королев прошел в домик космонавтов и потом вместе с Юрой вышел на прогулку. Людей на шоссе как ветром сдуло.

Все понимали, что сейчас СП (Сергей Павлович Королев. – Ред.) и первый космонавт должны поговорить одни. Им хочется побыть наедине. О чем они говорили? Это осталось между ними... И с тех пор всегда накануне полета вечером СП прогуливался по дорожке вдоль домиков с очередным космонавтом. Все на космодроме знали, что это время – «святое», и не нужны были никакие дополнительные напоминания о тишине. Тихо становилось на космодроме. Это стало доброй традицией.

Я знаю, что космонавты очень дорожили этой традицией, ждали момента этой встречи. Думаю, что именно в короткие минуты накануне старта наедине с СП они могли вести доверительный, откровенный разговор по душам.

...Итак, настало 12 апреля. В тот день была хорошая солнечная погода. Он был расписан буквально по секундам.

Все проходило строго по расписанию. В пять часов утра – подъем. В шесть часов – завтрак питательными смесями из туб. Из записи о предполетном обследовании: «Аппетит хороший. Настроение бодрое. Никаких признаков угнетенности, тревожности и раздражительности». Далее – данные объективного обследования и вывод – «здоров». В семь часов – произ-

ведены надевание и подгонка белья и датчиков, запись физиологических функций. Вывод: «Все в пределах нормы».

Волновался ли Юрий перед стартом? Да! Во время последней проверки датчиков и наших рекомендаций Юрий был молчалив, сосредоточен и очень серьезен. Изредка он напевал куплеты из популярных тогда песен, но больше молчал. За четыре часа до старта (есть у меня снятая ЭКГ) было видно, что Юра волнуется. Да кто бы не волновался! Просто он умел сдерживать свои эмоции.

В нашем журнале появилась запись: «Адекватная для предстартовых состояний реакция – сосредоточенности, серьезности при общей подтянутости и уверенной манере держать себя». Надевание скафандра, посадка в автобус и очень короткий путь к стартовой площадке, к кораблю. И, наконец, триумфальный полет первого человека в космос!

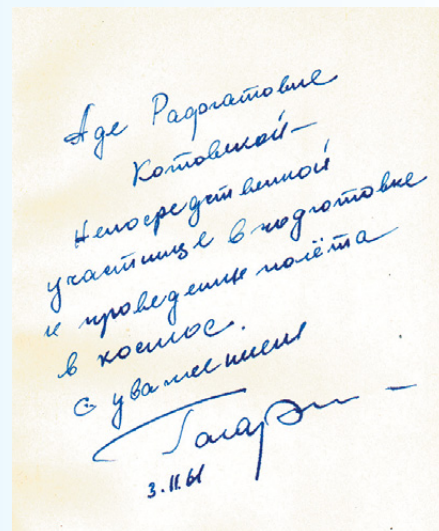
– Где Вы находились в момент старта?

– Я вместе с Германом Титовым и врачом Л.Г.Головкиным уехала со стартовой площадки на наблюдательный пункт. Мы помогли Герману снять скафандр, и он вместе с нами наблюдал за первым запуском человека в космос. Старт ракеты был очень хорошо нам виден. В момент подъема ракеты у меня возникло некоторое чувство тревоги – человек все-таки полетел, а не собачки...

После завершения полета Юра поступил опять в ЦНИАГ для прохождения послеполетного медобследования.

В ноябре 1961 г. он пришел к нам с женой Валей и вручил мне свою книгу «Дорога в космос» с теплыми словами и автографом. Кроме того, на память о первом космическом полете у меня осталась дарственная фотография Юрия Гагарина.

Я благодарна судьбе за то, что мне довелось встретиться и работать с такими учеными, замечательными людьми и верными товарищами, как Павел Михайлович Суворов из авиационного госпиталя в Сокольниках и Григорий Федулович Хлебников из Центра подготовки космонавтов, вместе с ними участвовать в таком огромном историческом деле, как подготовка и старт первого космонавта. Я всегда вспоминаю о них и о том времени с благодарностью и любовью.



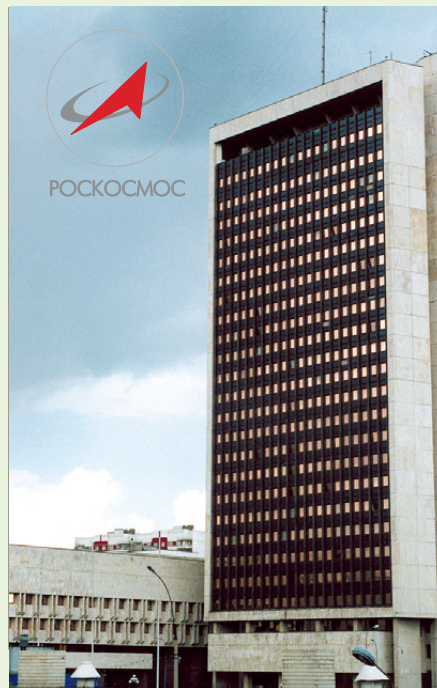
Роскосмосу – 15 лет

15 лет назад, 25 февраля 1992 г., Указом Президента РФ №185 «О структуре управления космической деятельностью в Российской Федерации» с целью эффективного использования ракетно-космического потенциала России, в интересах социально-экономической безопасности и международного сотрудничества было образовано Российское космическое агентство (позже преобразовано в Российское авиационно-космическое агентство) при Правительстве РФ. Первым генеральным директором агентства был назначен бывший заместитель Министра общего машиностроения СССР Ю.Н.Коптев, который работал в этой должности с февраля 1992 г. по март 2004 г.

В рамках проводимой в России административной реформы и в соответствии с Указом Президента РФ от 9 марта 2004 г. Российское авиационно-космическое агентство было преобразовано в Федеральное космичес-

кое агентство (Роскосмос). Руководителем Роскосмоса был назначен бывший Командующий Космическими войсками Минобороны РФ генерал-полковник А.Н.Перминов.

Федеральное космическое агентство – уполномоченный федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по обеспечению реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию, оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в сфере космической деятельности, международного сотрудничества при реализации совместных проектов и программ в области космической деятельности; кроме того, он обеспечивает проведение организационными ракетно-космической промышленности работ по ракетно-космической технике военного назначения, боевой ракетной технике стратегического назначения, а также функции по общей координации работ, проводимых на космодроме Байконур. – И.Б.



Роскосмосу – 15 лет
ЮБИЛЕЙ

НКАУ – 15 лет



И. Афанасьев.

«Новости космонавтики»

28 февраля Национальное космическое агентство Украины (НКАУ) отметило свое 15-летие. В торжественном собрании по случаю этой даты приняли участие сотрудники и ветераны агентства, представители органов власти, руководители предприятий космической отрасли и Национальной академии наук Украины (НАНУ).

С поздравлениями выступили генеральный директор НКАУ, Герой Украины Ю.С.Алексеев, начальник департамента промышленной политики Кабинета министров Украины А.И.Лыков, заместитель председателя Совета по космическим исследованиям НАНУ, директор Главной астрономической обсерватории Украины, академик Я.С.Яцкив, президент Ассоциации предприятий авиационной промышленности Украины «Укравиапром» В.Н.Шмаров. Были зачитаны поздравления от Президента Украины В.А.Ющенко, президента НАНУ академика Б.Е.Патона, руководителя Федерального космического агентства РФ А.Н.Перминова. Свои поздравления передали первые генеральные директора НКАУ В.П.Горбулин и А.А.Негода. Большое число ветеранов и сотрудников НКАУ были награждены отраслевыми наградами и грамотами.

Национальное космическое агентство Украины было создано Указом Президента Украины от 29 февраля 1992 г. для реализации государственной политики в космической сфере. 9 марта 1992 г. первым генеральным директором НКАУ был назначен инициатор его создания – Владимир Павлович Горбулин, ставший в августе 1994 г. секретарем Совета по национальной безопасности Укра-

ины. Первый штат сотрудников НКАУ составлял всего 39 человек. Уже через год этим коллективом была разработана первая Национальная космическая программа Украины на 1993–1997 гг., реализация которой позволила сохранить научный и производственный потенциал космической отрасли.

В феврале 1995 г. генеральным директором НКАУ стал Александр Алексеевич Негода. Под его руководством были разработаны вторая и третья общегосударственные (национальные) космические программы Украины на 1998–2002 гг. и на 2003–2007 гг. По инициативе НКАУ в сферу его управления в 1999 г. был передан ряд предприятий и организаций машиностроительного комплекса страны, бывших ранее в подчинении Министерства общего машиностроения СССР, а также воинские части Министерства обороны, занимавшиеся космической деятельностью.

В июле 2005 г. генеральным директором НКАУ был назначен Юрий Сергеевич Алексеев, возглавлявший до этого ПО «Южный машиностроительный завод имени А.М.Макарова».

НКАУ является центральным органом исполнительной власти со специальным статусом, который обеспечивает реализацию государственной политики в космической области. В сферу управления НКАУ входит более 40 промышленных предприятий, научно-исследовательских институтов и конструкторских бюро различных форм собственности. Среди них – днепропетровские предприятия ГKB «Южное» и «Южный машиностроительный завод», харьковские «Коммунар», «Хартрон», НИИ радиоизмерений, киевские ЦКБ и завод «Арсенал», «Киевприбор» и Киевский радиозавод, черниговский завод «ЧеЗаРа», Евпаторийский космический центр. Сегодня в отрасли работает около 40 тысяч высоко-

квалифицированных специалистов, среди них – несколько академиков, 30 докторов наук и более 200 кандидатов наук.

Космическая деятельность Украины осуществляется в соответствии с Законом Украины «О космической деятельности», а также национальными (общегосударственными) космическими программами. Согласно Указу Президента Украины от 10 июня 2005 г. № 933 «О мерах по дальнейшему развитию космической отрасли Украины» разработан проект Четвертой общегосударственной космической программы Украины на 2008–2012 гг., который отвечает новым мировым тенденциям в исследовании и использовании космоса.

За 15 лет работы НКАУ украинская космическая отрасль обеспечила около 100 пусков ракет-носителей. На них выведены в космос более 180 КА по заказу 10 стран мира.

Украина известна на мировом космическом рынке ракетами-носителями «Зенит», «Циклон», «Днепр»; космическими аппаратами «Січ» и АУОС; аппаратурой автоматического сближения «Курс»; аппаратурой систем управления для космических комплексов «Союз», «Прогресс», «Протон»; уникальными объектами наземной инфраструктуры: радиотелескопом РТ-70, контрольно-корректирующими станциями для глобальных навигационных спутниковых систем, сетью наблюдений геофизических явлений в земной коре.

Ведущие предприятия отрасли принимают участие в реализации 50 международных космических проектов, наиболее значимые из которых являются «Морской старт», «Днепр», «Наземный старт», «Циклон-4», «Вега», МКС, «Радиоастрон», «Спектр», Galileo.

НКАУ активно развивает международное сотрудничество. Заключены соглашения о совместной работе со многими странами мира: Россией, США, Бразилией, Китаем, Индией и государствами Европейского Союза.

По материалам Спейс-Информ



О работе экипажа на орбите и проблемах, решаемых на Земле, специальному корреспонденту «Новостей космонавтики» **В.Лындину** рассказал главный специалист по управлению полетом (РКК «Энергия» имени С.П.Королева) **Виктор Благов**.
Использованы фотографии NASA

Американцы за бортом станции

Февраль на Международной космической станции был посвящен в основном выходам в открытый космос. Сначала за бортом станции работали американские астронавты Майкл Лопес-Алегрía и Сунита Уильямс. Правда, их первый выход пришелся еще на 31 января, если считать по тому времени, которое действует на МКС, т.е. по Гринвичу. А по нашему времени, московскому, окончание этого выхода попадает уже на 1 февраля. Второй и третий их выходы были соответственно 4 и 8 февраля.

Американские астронавты работали профессионально. У Майкла уже большой опыт таких работ. С самой лучшей стороны зарекомендовала себя и Сунита. Видимо, не зря свою службу в Военно-морских силах США она начинала с профессии водолаза – так что работать в скафандре для нее дело привычное. Кроме того, Сунита Уильямс, первый раз отправившись на орбиту, установила неофициальный рекорд среди женщин, совершив четыре выхода в открытый космос. Первый из них она выполнила в декабре прошлого года по программе полета «Дискавери» STS-116, того шаттла, на котором прилетела на станцию.

Конфигурация американского сегмента МКС в последнее время претерпела очень серьезные изменения. Появились новые солнечные батареи, новое оборудование, в том

Полет экипажа МКС-14

Февраль 2007 года

Экипаж МКС-14:
командир – Майкл Лопес-Алегрía
бортиженер-1 – Михаил Тюрин
бортиженер-2 – Сунита Уильямс

В составе станции на 01.02.2007:
ФГВ «Заря»
СМ «Звезда»
Node 1 Unity
LAB Destiny
ШО Quest
СО1 «Пирс»
«Спейс ТМА-9»
«Прогресс М-58»
«Прогресс М-59»

числе и на внешней поверхности станции. Строительство на орбите продолжается и требует большого объема ручного труда, многих выходов в открытый космос. Во время этих выходов астронавты выполняют кропотливую работу по подключению новых приборов, переводу систем электропитания, терморегулирования из временного положения, в котором они находились, в постоянное. Так и было предусмотрено планами строительства МКС.

Более подробно об этих выходах рассказал наш специальный корреспондент в ЦУПЕ **А.Красильников**

Третий выход экипажа МКС-14

4 февраля астронавты Майкл Лопес-Алегрía и Сунита Уильямс осуществили выход в открытый космос из Шлюзового отсека (ШО) Quest в американских скафандрах. Воскресная ВКД, получившая индекс EVA-7, длилась на 40 мин дольше намеченных 6.5 час. Космонавты выполнили практически все основные задачи, а также некоторые дополнительные.

По просьбе экипажа начало выхода было заранее отодвинуто на 14:00 UTC. Однако приготовления, в которых активное участие принял Михаил Тюрин, прошли настолько гладко, что 79-й выход по программе МКС официально начался в 13:38 с переходом скафандров на автономное питание. «Удачи, ребята. Будьте осторожны!» – пожелал Тюрин коллегам.

Основные задачи выхода:

- 1 перекомпоновка контура В системы терморегулирования Лабораторного модуля Destiny;
- 2 обеспечение закрытия заднего радиатора на P6;
- 3 перестановка второй перемычки с бака EAS на секцию P6;
- 4 прокладка и подключение кабелей системы SSPTS на Destiny и гермоадаптера PMA-2.

Дополнительные задачи выхода:

- 1 фотографирование панелей солнечной батареи 2В на P6;
- 2 демонтаж солнцезащитного экрана с компьютера MDM на PMA-1;
- 3 фотографирование разъема на стыковочном узле гермоадаптера PMA-2;
- 4 перенос стойки для инструментов с модуля Unity на тележку CETA 1;
- 5 снятие поручня на Unity, мешающего стыковке модуля Node 2.

К 14:13 Лопес-Алегрía в «крысином гнезде» (тесное пространство между модулями Destiny, Unity, секциями Z1 и S0) изменил схему электропитания клапанов контура В внешней активной системы терморегулирования (АСТР) EATCS, отсоединив два кабеля секции Z1 от разъемов на модуле Destiny и подключив к этим разъемам два кабеля секции S0. А Уильямс установила возле бака с аммиаком EAS на P6 «якорь» (фиксатор ступень) APFR для 15-й экспедиции.

Затем астронавты занялись выполнением главной задачи выхода – переключение теплообменника среднетемпературного контура (MTL, или В) модуля Destiny, «костюжающего» электроаппаратуру и оборудование для научных экспериментов, с «временной» системы терморегулирования EEATCS на «постоянную» EATCS. Работая в коробах «крысиного гнезда», к 15:49 они отстыковали от модуля Destiny две аммиачные магистрали контура В старой системы и присоединили к нему две магистрали контура В системы новой.

Без утечки, увы, не обошлось – из разъема на Destiny вытекли, замерзая на глазах, две капельки аммиака. Поэтому в 16:00, когда перекомпоновка контура В была успешно закончена, «пустолазам» пришлось внимательно обследовать скафандры друг друга.





ориентации LVLH, и «зонтик»... слишком переохлаждает MDM!

Кстати, первоначально предполагалось, что Лопес-Алегрía просто выбросит данный экран, но оказалось, что «зонтик» может иметь одинаковый со станцией баллистический коэффициент и соответственно будет «терять» высоту полета с такой же, как и у нее скоростью. А потому экран решили «от греха подальше» занести на станцию, чтобы затем удалить на «Прогрессе» или шаттле.

Последней задачей выхода было завершение прокладки кабелей системы SSPTS для «подпитки» шаттлов электроэнергией с МКС. Ввод ее в строй значительно увеличит время пребывания «Индевор» и «Дискавери» в составе станции и отчасти облегчит работу экипажей в дни совместного полета с шаттлом.

Сегодня требовалось «размотать» два электрокабеля и один разъем каждого из них подключить к кабелю LTA на поверхности Лабораторного модуля, второй – к разъемам на Destiny и третий – к разъемам на гермоадаптере PMA-2 с узлом для стыковки шаттла. Сунита приступила к этой работе еще в 18:19, однако «запуталась» в кабелях и потеряла почти целый час «выигранного» ранее времени. В 19:12 к ней на помощь пришел напарник, а ЦУП-Х вынужденно продлил ВКД на полчаса. Космонавты проложили оба кабеля, но Земля поторапливала, и к 19:46 удалось подсоединить только два из шести разъемов. Перед возвращением Уильямс захватила с собой из ящика с инструментами на ШО мощный резак: он потребует во внеплановом российском выходе 22 февраля.

Забравшись внутрь «Квеста» и закрыв его люк, астронавты в течение 15 мин «сушили» скафандры в вакууме, избавляясь от пресловутого аммиака. 51-я ВКД непосредственно с борта МКС официально завершилась в 20:49 с началом наддува ШО Quest. Проверка при давлении 260 мм рт.ст. с использованием аппаратуры обнаружения загрязнений показала отсутствие токсичных веществ.

262-й выход в мире продолжался 7 час 11 мин, а Сунита Уильямс, набрав 22 час 37 мин за три ВКД, побила установленный Кэтрин Торнтон в декабре 1993 г. рекорд (21 час 11 мин) по суммарной длительности выходов среди женщин.

По материалам NASA, CBS News, NASASpaceFlight и Florida Today

«Я бы сказал, что мы осматривали их довольно усердно. Это было бы почти невозможно, чтобы эти крошечные частички оставили след, который мы могли бы увидеть на скафандре. Сунита выглядит чистой», – доложил Лопес-Алегрía. «Майкл тоже чистый», – добавила его напарница.

Поскольку утечка произошла в начале ВКД, то в дальнейшем космонавты, работая «на свету», одновременно «просушивали» скафандры, «выпаривая» аммиак, который теоретически мог на них попасть.

В 16:20 ЦУП-М заблокировал двигатели российского сегмента – на время складывания заднего радиатора PVR на секции P6, эксплуатируемого с декабря 2000 г. Автоматическое закрытие PVR началось по команде ЦУП-Х в 16:25 и длилось всего 4 мин. К 17:02 астронавты, уплотнив вручную семь панелей радиатора, смонтировали по его бокам шесть болтовых стяжек. В отличие от правого PVR, данный радиатор сейчас постоянно пребывает «в тени», поэтому не требует установки теплозащитного чехла. Но необходимость в экране для него возникнет после переноса секции P6 на свое место на P5.

К 17:36 американцы сделали то, что не успели в выходе 31 января, – сняли вторую перемычку с бака EAS и подключили ее к разъемам на секции P6. Теперь бак с аммиаком практически готов к выбросу, который должны будут сделать члены экипажа МКС-15

Федор Юрчихин и Клейтон Андерсон во время выхода из «Квеста».

К этому времени Майкл и Сунита опережали график уже на час. В 17:50 Лопес-Алегрía, «вскрабкавшись» на верхушку P6, приступил к 20-минутному фотографированию двух панелей правой солнечной батареи (СБ) 2В и контейнеров, в которые они будут складываться. Аналогичная левая СБ 4В в полете STS-116 была закрыта с большими трудностями, и потребовалась даже внеплановая ВКД. Поэтому специалисты NASA, заблаговременно включив сворачивание СБ 2В в план выходов STS-117, воспользовались сегодняшней работой для получения снимков, помогающих понять ее текущее состояние.

Уильямс тем временем сходила на гермоадаптер PMA-1 за якорем APFR и в 17:57 временно установила его на «Квесте», чтобы в конце выхода забрать с собой в ШО. Этот фиксатор ступней, который понадобится в ВКД 8 февраля, сначала нужно переконфигурировать, причем внутри станции.

В 18:26 Майкл сложил солнцезащитный экран, поставленный перед верхним (зенитным) компьютером MDM на PMA-1 еще в декабре 1998 г., не без проблем открутил крепящий его болт и к 19:06 уложил «зонтик» в «Квесте». Дело в том, что когда станция летала в инерциальной ориентации ХРОР, экран предохранял MDM от перегрева. Теперь же МКС постоянно находится в орбитальной

▼ Майкл Лопес-Алегрía в «окошке» люка Шлюзового отсека



▼ Михаил Тюрин в иллюминаторе Destiny. Фото Суниты Уильямс



Полет экипажа МКС-14. Февраль 2007 года

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ



Четвертый выход

8 февраля Лопес-Алегрриа и Уильямс осуществили выход в открытый космос EVA-8 из Шлюзового отсека «Квест». Работая в американских скафандрах и почти уложившись в отведенные 6 час 30 мин, астронавты выполнили все основные задачи.

80-й выход в рамках программы МКС начался в 13:26 (на 34 мин раньше графика), когда скафандры были переключены на автономное питание. «Люк открыт. Прекрасный день снаружи!» – воскликнула Сунита.

Вместе с Майклом она перешла на стык секций S0 и P1 к «поезду», состоящему из «электровоза» (мобильный транспортер MT) и двух «вагончиков» (тележки CETA). Закрепив инструменты (в т.ч. принесенный из «Квеста» якорь APFR) на тележке CETA 1, астронавты отцепили ее от «поезда» и в 13:56 вручную передвинули на секцию P3.

Затем Лопес-Алегрриа снял изоляционные кожухи с зенитного (верхнего) и надирного (нижнего) контроллеров RJMC на P3, которые управляют вращением узла SARJ с концевыми секциями фермы. В 14:48 и 15:14 «пустолазы» демонтировали два теплозащитных экрана с отсеков 18 и 20 секции P3. Причем Сунита снимала экраны с точек крепления, а Майкл, взгромоздившись на якорь, наматывал на катушку ленты, проходящие лучами по всей площади экранов, отчего последние складывались и уплотнялись.

Раньше, когда МКС часто летала в инерциальной ориентации XPOR, эти кожухи и эк-

раны обеспечивали необходимый температурный режим для функционирования размещенной внутри P3 электроаппаратуры. Теперь же, после полета STS-116, постоянной для станции стала орбитальная ориентация LVLH, поэтому такая теплоизоляция больше не нужна.

Объединив каждый экран с одним кожухом, Лопес-Алегрриа в 15:36 и 15:42 выкинул получившиеся укладки массой по 9 кг.

– Я могу бросать их прямо в Солнце, – пошутил командир.

– Там должно быть плавное движение со скоростью по крайней мере 0.1 м/с, – напомнил ЦУП-Х перед первым выбрасыванием.

– Я не привязан, выкидываю... Три, два, один, сейчас... Зазор хороший, – сообщил Майкл.

Стратегическое командование США присвоило укладкам номера **30425** и **30426** и международные обозначения **1998-067AP** и **1998-067AQ**.

Опережая план выхода на час, космонавты не без проблем отвинтили и отвели в сторону два ребра жесткости секции P3, что позволило в 16:27 развернуть из стартового (внутри P3) в рабочее (снаружи) положение зенитную систему крепления UCCAS, на которую в полете STS-118 будет установлена грузовая платформа ESP-3 с запчастями. Для

Приблизительно в 17:16 UTC Майкл Лопес-Алегрриа побил поставленный Джерри Россом рекорд (58 час 32 мин) по суммарной длительности выходов среди астронавтов США.

Все бы ничего, да только когда Росс установил данное достижение в апреле 2002 г., NASA тогда объявило другой суммой его ВКД – 58 час 18 мин. А объяснение этому очень простое: в программе Space Shuttle до 1992 г. не существовало единого критерия для определения продолжительности выходов. Поэтому кто как хочет, тот так и суммирует ВКД, совершенные Джерри в 1985-м и 1991-м годах. Вот и получается полный бардак в статистике...

соблюдения ограничений по нагрузке при раскрытии UCCAS были временно заблокированы двигатели российского сегмента. Прикрутив ребра жесткости обратно, к 17:21 Лопес-Алегрриа зафиксировал положение UCCAS с использованием Y-образного кронштейна. (Сначала в плане было развертывание и надирной системы UCCAS, но его отменили, чтобы закончить более приоритетное подключение кабелей SSPTS для передачи электроэнергии со станции на шаттл.)

К 18:05 Уильямс демонтировала два стартовых замка (первые два были сняты еще в полете STS-116) системы RTAS на секции P5, предназначенной для присоединения секции P6. Здесь Майклу пришлось помочь Суните, и все равно при осуществлении этой задачи был потерян накопленный ранее час драгоценного времени. Более того, «пустолазы» чуть не повредили гайковертом PGT разъем J2 электрокабеля на P5.

В 18:17 они перекатали тележку CETA 1 обратно с секции P3 на P1 и прицепили к «поезду», а спустя 50 мин подключили на гермоадаптере PMA-2 и на переднем конце Лабораторного модуля Destiny оставшиеся четыре разъема двух кабелей системы SSPTS. Астронавты трудились быстро, но не всегда внимательно, и один из кабелей обвился вокруг ноги Уильямса.

В 19:17 Лопес-Алегрриа сфотографировал разъем X3 стыковочного узла на PMA-2. В предыдущих полетах наблюдалась неустойчивая голосовая связь между МКС и «челноком» при закрытых переходных лю-

Основные задачи выхода:

- 1 снятие и выбрасывание теплозащитных экранов с секции P3;
- 2 развертывание верхней системы крепления UCCAS на P3;
- 3 демонтаж стартовых замков системы присоединения RTAS на секции P5;
- 4 подключение кабелей системы SSPTS на модуле Destiny и гермоадаптере PMA-2.

Дополнительные задачи выхода:

- 1 фотографирование разъема стыковочного узла на PMA-2;
- 2 прокладка сетевого кабеля на Unity и PMA-1;
- 3 установка стойки для инструментов на тележке CETA 1;
- 4 демонтаж якоря и поручня на модуле Unity и возвращение их в ШО Quest.



ках, и специалисты NASA подозревают, что разъем ХЗ мог быть поврежден осколком или обзавелся ржавчиной.

По дороге «домой» у Суниты возникли проблемы с 26-метровым страховочным фалом, который «отказался» наматываться на катушку. Зато не унывал Майкл: перед входом в «Квест» он залюбовался потрясающим видом «проплывающей» внизу Патагонии и шуточно спросил: «Мы действительно должны идти внутрь?» До закрытия люка он «отличился» еще раз, произнеся трогательную речь, в которой поблагодарил поименно (!) всех, кто принял участие в организации и подготовке трех подряд американских ВКД.

В 20:06, когда начался наддув ШО Quest, 52-й выход с борта МКС официально закончился. 263-я ВКД в мире и 147-я в американских скафандрах длилась 6 час 40 мин. За девять выходов Лопес-Алегрия набрал в сумме 61 час 22 мин (теперь впереди него только Анатолий Соловьев с 78 час 32 мин за 16 выходов), а Уильямс – 29 час 17 мин за четыре выхода (она улучшила свой собственный женский рекорд).

По материалам NASA, CBS News, NASASpaceFlight и Florida Today

Сотрудничество – это компромисс

В.Благов рассказывает

Изменение конфигурации станции – это не только перемены в ее внешнем облике, но и изменение внутренней логики систем, что сказывается и на принципах управления полетом, и на особенностях эксплуатации.

Надо сказать, что во время планирования полетных операций каждому партнеру программы МКС необходимо, кроме ограничений, налагаемых собственным сегментом, учитывать и ограничения другой стороны. Таких ограничений много, и они зачастую конфликтуют друг с другом. Естественно, работа в космосе в кооперации с партнерами значительно сложнее, чем при выполнении односторонних национальных программ. Для регулирования этого вопроса существуют совместно согласованные документы, описывающие принципы выбора полетных условий. Понятно, что каждая сторона стремится оптимизировать условия для своего сегмента. Но это, как правило, при наличии даже двух партнеров далеко не всегда получается. Приходится искать компромиссы.

Пока в управлении МКС участвуют две стороны – российская и американская, поскольку только наши и «штатовские» модули сегодня составляют конструкцию станции. Однако не за горами тот день, когда в ее состав войдет европейский научный модуль Columbus. Его запуск ожидается в декабре нынешнего года. А там уже на очереди японский модуль Kibo. Соответственно конфигурация станции будет более сложной. Вполне естественно ожидать, что увеличится и число ограничений. А их увязка станет весьма непростой задачей, требующей больших усилий и времени.

Вот, например, последние изменения конфигурации МКС привели к тому, что стан-



ция теперь может летать только в *орбитальной системе координат*, т.е. в такой ориентации, когда ее продольная ось всегда совпадает с вектором скорости, а поперечная ось, лежащая в плоскости орбиты, всегда направлена в центр Земли.

В соответствии с требованиями, изложенными в проектных документах на российский сегмент, при выборе ориентаций необходимо учитывать условия обеспечения как можно большего прихода электроэнергии от солнечных батарей, минимизации затемнения антенн связи элементами конструкции, отсутствия засветок наружных телекамер и звездных датчиков Солнцем, оптимального освещения стыковочных мишеней. Наиболее полно эти требования удовлетворяются при режиме так называемой *инерциальной ориентации*, когда все оси станции неподвижны относительно звезд. Здесь несложно подобрать такое положение осей станции в пространстве, при котором будут выполняться все ограничения в допустимых пределах.

Следует отметить, что при постоянном освещении Солнцем только с одной стороны российский сегмент вполне способен поддерживать нужный тепловой режим. Кстати, и стыковки «Союзы» и «Прогрессы» в ручном режиме в такой ориентации значительно проще, чем в подвижном режиме. Ведь когда станция находится в инерциальной ориентации, корабль подходит к ней как к неподвижному объекту. А в режиме орбитальной ориентации станция постоянно поворачивается вокруг поперечной оси, перпендикулярной плоскости орбиты, со скоростью $4^\circ/\text{мин}$, делая за виток полный оборот на 360° .

Однако для американского сегмента инерциальная ориентация оказалось не очень удобной по двум причинам. Во-первых, если при этом пространственное положение МКС поддерживается с помощью гироскопов СМГ, происходит быстрое насыщение кинетического момента этих силовых гироскопов и они теряют способность управлять ориентацией. Во-вторых, американский сегмент стал очень чувствителен к температурным изменениям, так как многие важные приборы и механизмы установлены снаружи. Именно это ограничение доставляет нам наибольшую «головную боль».

Чтобы выйти из такого затруднения, нам пришлось пойти на компромисс и согласиться на использование орбитальной ориентации. При этой ориентации и гиродины чувствуют себя нормально, и тепловой режим лучше. Улучшаются также условия связи с геостационарными спутниками управления TDRSS и навигации GPS.

В то же время появились и существенные минусы для нас. Пришлось, например, отказаться от нашей традиционной инерциальной ориентации станции при стыковках «Союзов» и «Прогрессов». Тут появились новые сложности, так как орбитальная ориентация не позволяет обеспечить нормальное освещение Солнцем стыковочной мишени (а это необходимое условие, если понадобится перейти на ручной режим управления). Тогда нашли такой выход: стыковаться ночью, освещая мишень специальной фарой, установленной на корабле. А чтобы попасть в тень Земли при стыковке, пришлось пойти на планирование ее в том числе и вне зон радиовидимости российских наземных командно-измерительных пунктов. И, кроме того, нашим космонавтам приходится переучиваться для стыковки с вращающейся станцией, что, естественно, сложнее, чем это было раньше, когда станция относительно неподвижно «висела» в инерциальной системе координат.

Так что международное сотрудничество в космосе – это сплошной компромисс.

Отключения электричества бывают не только на Земле

11 февраля на американском сегменте станции произошло самопроизвольное отключение одного из коммутаторов постоянного тока, конкретно – коммутатора DCSU. Этот прибор был доставлен на шатле «Дискавери» в декабре минувшего года и установлен на станции для распределения электропитания от одной из двух новых солнечных батарей, которые установлены на ферме Р4. Всего сейчас на станции работают три американские солнечные батареи: две на ферме Р4 и одна на ферме Р6. Вторая батарея на ферме Р6 была сложена экипажем декабрьского шаттла для подготовки к переносу ее на штатное место. Этот перенос должен быть выполнен экипажем STS-120 (полет 10А).



Надо сказать, что российская и американская системы электропитания на МКС являются интегрированными. Примерно пятую часть электроэнергии (около 1,5 кВт) мы получаем сейчас от американского сегмента. Остальное нам дают свои солнечные батареи на Служебном модуле «Звезда». Ресурсы Функционально-грузового блока «Заря» используются для питания собственных систем ФГБ, а излишки подаются на американский сегмент. На наиболее нагруженных участках полета доля электроэнергии, поступающей на российский сегмент, может быть увеличена до 3 кВт (а в будущем сеть позволит довести эту долю до 6 кВт).

Такая схема была принята на этапе проектирования станции, и ее действие распространялось на весь период до того времени, когда в составе российского сегмента должен был появиться свой энергетический модуль. Его планировалось доставить на шаттле (полет 9А). Однако в связи с сокращением количества запусков шаттлов полет 9А был исключен из программы. В качестве компенсации американская сторона обязалась предоставлять нам электроэнергию и после завершения строительства МКС, то есть и на этапе ее эксплуатации. И вот, поскольку наши системы электропитания взаимосвязаны, мы заинтересованы в бесперебойной работе не только своей бортовой электростанции, но и американской тоже.

Какие же последствия вызвало отключение коммутатора DCSU? Это привело к тому, что перестала поступать электроэнергия от одной из трех американских солнечных батарей, и соответственно к обесточиванию силового кабеля, который шел от этой батареи. Остальные силовые кабели, которые были запитаны от других солнечных батарей, оставались под напряжением и исправно снабжали электроэнергией подключенные к ним приборы.

Такая ситуация на МКС произошла впервые. Она привела к временной потере голосовой связи со станцией через американский канал S-band, а также к частичной потере телеметрической и командной информации, которая передавалась через этот же канал. Кроме того, был обесточен гиродин CMG2. А поскольку гиродин CMG3 отключили еще раньше из-за имевшихся к нему замеча-

ний, в контуре управления осталось только два работающих гиродина: CMG1 и CMG4. Два гиродина – это тот минимум, когда еще можно управлять ориентацией станции. Один гиродин уже не обеспечит нужных управляющих моментов, а длительная работа на реактивных двигателях ориентации, которые имеются на российском сегменте, требует больших расходов топлива.

Сбой в американской системе электропитания практически не отразился на нашем сегменте, его системах и приборах, так как российскому сегменту был предоставлен другой фидер питания. Одна аккумуляторная батарея российского сегмента, которая в этот момент находилась в режиме заряда, была временно отключена. Заряд, естественно, прекратился. После восстановления электропитания процесс заряда продолжился до полного завершения.

План действий в нештатных ситуациях у нас и у американцев одинаковый. В первую очередь надо локализовать отказ, привести систему в штатное положение, а затем уже заниматься исследованием отказа. И еще есть неперемное условие взаимодействия между ЦУПами – немедленно сообщать партнерам о произошедшей нештатной ситуации, о возможном ее влиянии на их сегмент. Все это было сделано.

ЦУП Хьюстона выполнил переконфигурацию системы электропитания американского сегмента по командам с Земли, восстановив ее штатную работу. Причиной отказа

был признан случайный сбой управляющей программы коммутатора DCSU. Штатно он управляется компьютером. Но в данном случае был использован резервный вариант управления с Земли с помощью разовых команд. В результате такой операции коммутатор был восстановлен и полностью восстановлено электроснабжение станции. После этого американцы приступили к раскрутке гиродина CMG2, которая завершилась успешно. И этот гиродин был подключен к управлению ориентацией МКС.

На восстановление штатной конфигурации электропитания станции ушло два часа. Трехкратное резервирование систем даже при таком отказе позволило обойтись минимальными неудобствами.

Дополнительная работа в открытом космосе

Завершив американские выходы, космонавты стали готовиться к выходу по российской программе.

Как сообщалось, при стыковке грузового корабля «Прогресс М-58» не сложилась одна из антенн системы «Курс» – обзорная антенна 2А0-ВКА. Таким образом, ее передняя часть осталась выступающей за стыковочную плоскость корабля. На стыковку, механический захват это не повлияло. А в процессе стягивания антенна вошла в соприкосновение с корпусом агрегатного отсека СМ «Звезда», к которому корабль причалил. И здесь нам, прямо скажем, не повезло. На пути антенны оказался короткий поручень – и произошло зацепление антенны. Попытки ликвидировать зацепление во время выхода 23 ноября прошлого года не привели к успеху.

По тем фотографиям, которые космонавты сделали во время предыдущего выхода, по их объяснениям на Земле была смоделирована ситуация, аналогичная той, что произошла на орбите. При ее детальном анализе выяснилось, что грузовик в такой ситуации может отстыковаться от станции. Но корабль всегда при расстыковке уходит по своей продольной оси. А в данном же случае, когда его антенна упирается в корпус станции, это значит, что в ее конструкции есть какие-то напряжения и они могут придать грузовику поперечные возмущения. Успешен ли при этом чашка антенны выскользнуть из-под кольцевого поручня, не приведет ли это к новым зацеплениям? Такой риск здесь был явно не уместен.



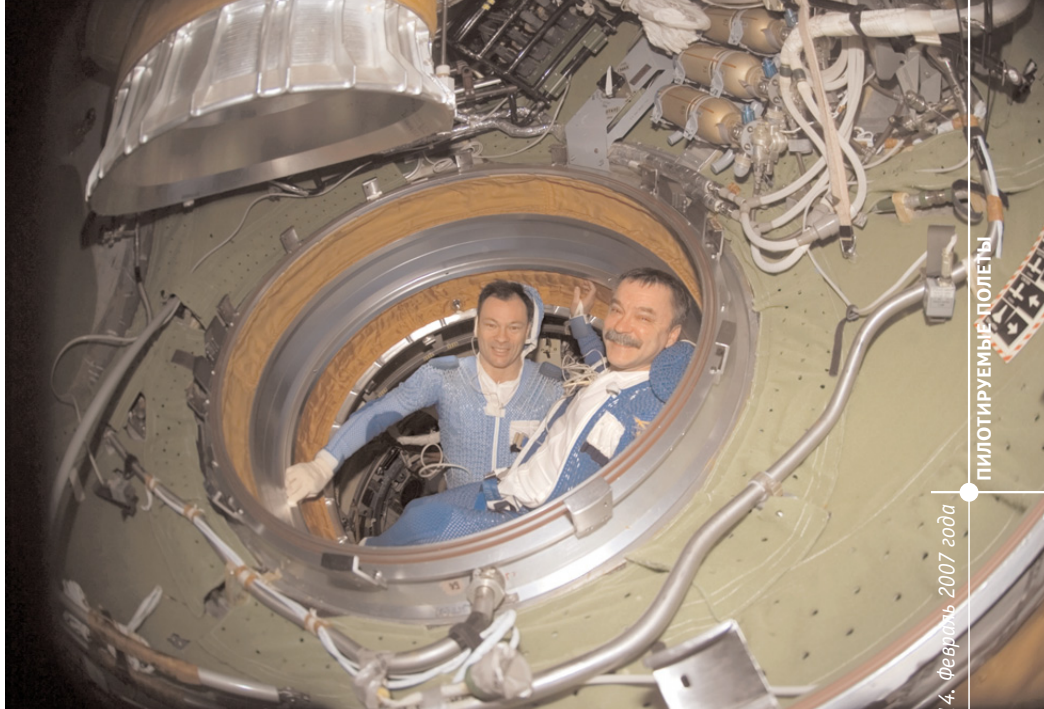
Специалисты на Земле отработали разные варианты освобождения антенны от зацепа. Был снят видеофильм и отправлен экипажу. Эта работа стала главной задачей дополнительного выхода, который назначили на 22 февраля. Выход проводился в российских скафандрах «Орлан-М». Участвовали в нем наш космонавт Михаил Тюрин и американский астронавт Майкл Лопес-Алегрía. Выходили они, естественно, из российского стыковочного отсека «Пирс».

Первая операция, которую Миша и Майкл провели с антенной 2А0-ВКА, – проверка возможности снятия механической защелки с упора и поворота фермы антенны на оси вала электрического привода. Если вал заклинен, тогда отвод пантографа на закрытие антенны становится невозможным. Но на этот случай был предусмотрен вариант, который надежно сработал бы при любой ситуации. Космонавты просто бы отрезали часть антенны с помощью специальных ножниц, которые могут развивать очень большие усилия.

Хотя проверка показала, что вал вращается, но работать в стесненных условиях между кораблем и станцией было крайне неудобно. Поэтому приняли решение перейти на более радикальный вариант, то есть резать; причем перерезать сразу два трубчатых элемента фермы (один продольный и один поперечный), что даст гарантированную возможность устранения зацепа. Космонавты так и сделали, после чего сложили антенну и закрепили ее за конструкцию «Прогресса».

Таким образом, главная задача, из-за которой собственно и назначили этот выход, была выполнена. Но, воспользовавшись случаем, в программу работ в открытом космосе включили и другие задачи. Здесь и те, что не успели сделать или доделать в предыдущем выходе, например подключение телеметрического кабеля к бортовому телескопу нейтронов БТН-М1, инспектирование грузовой стрелы ГСтМ2, замена одной из съемных касет-контейнеров (СКК) с образцами различных материалов и т.д.

Среди этих задач следует отметить еще одну важную работу, которая была сделана в данном выходе. Это поиск неисправности в российской системе автономной навигации АСН-М. Тесты показывали, что одна из четырех ее антенн не подает признаков жизни. Причина могла быть как в самой антенне, так и в подключенном к ней высокочастотном ка-



▲ Майкл и Михаил в «Пирсе». Готовятся к выходу

беле. Для проверки космонавты поменяли местами кабели у двух антенн, одна из которых до сих пор молчала. И вот теперь она заработала, зато перестала работать другая. Значит, повреждение нужно искать в кабеле. В результате визуального осмотра было обнаружено, что в районе заделки в электроразъеме кабель оказался согнут на 90°, что для высокочастотных кабелей делать не рекомендуется. По-видимому, здесь произошел перелом центральной жилы. И сейчас разрабатываются меры по замене этого кабеля во время одного из последующих выходов.

Подводя итоги работы Тюрин и Лопеса-Алегрía в открытом космосе, надо отметить, что все цели этого дополнительного выхода были достигнуты, несмотря на то что сам выход проходил, как у нас говорят, с некоторыми нюансами.

Космонавт не замерзал – ему было жарко

В самом начале выхода обнаружилось, что есть замечания по системе терморегулирования скафандра Михаила Тюрин. Отвод тепла был недостаточен, и постепенно начало запотевать защитное стекло шлема. Причиной оказалась ненормальная работа сублиматора.

Сублиматор – это специальное устройство, в котором за счет испарения воды в усло-

виях космического вакуума охлаждается внутренний температурный контур скафандра. Если расход воды в этом устройстве почему-либо снижается, то съем тепла резко падает.

Космонавт, находящийся в скафандре, выделяет тепло, особенно при больших физических нагрузках. И он может перегреваться, если это тепло не отводить. Именно перегреваться, а не замерзнуть. Но некоторые наши средства массовой информации почему-то иногда излагают события с точностью наоборот. Вот и в данном случае, чего только стоит такой заголовок: «Космонавт замерз на орбите!» Это о Тюрине, который в течение большей части выхода работал при повышенной температуре в скафандре. Надо отдать должное нашему космонавту, что он стойко переносил этот дискомфорт и на все вопросы о теплоощущениях отвечал: «Нормально. Терпимо».

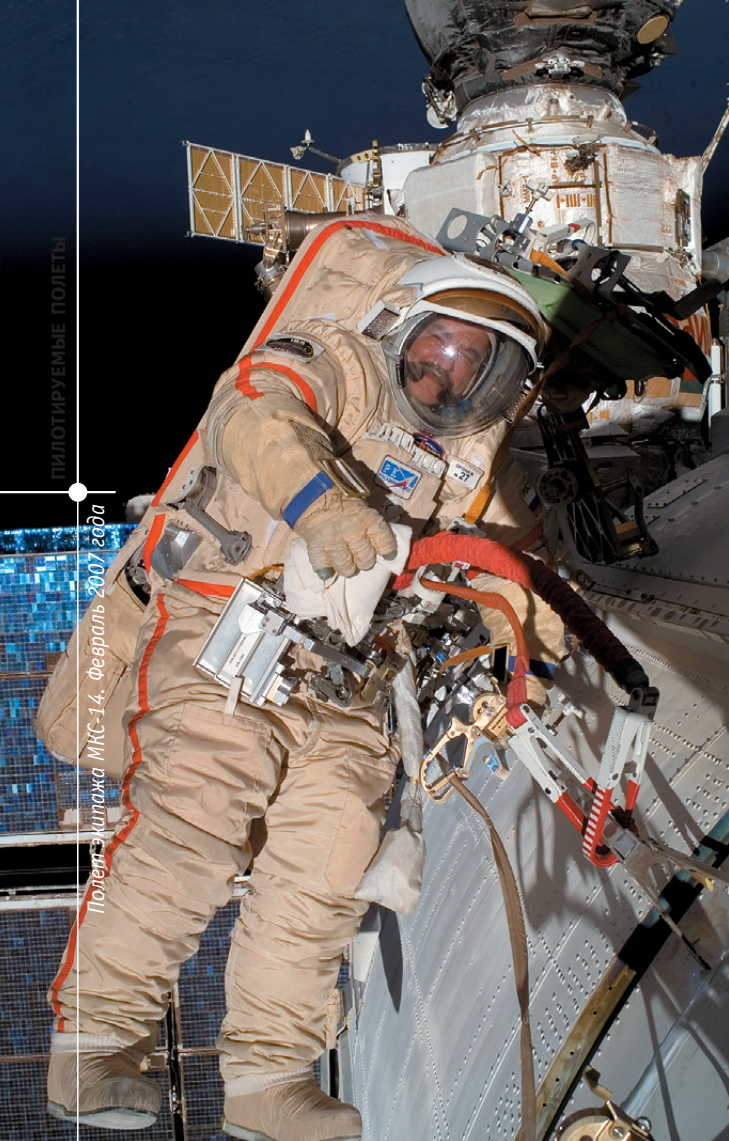
Сублиматор у него работал, но недостаточно справлялся со своими функциями. Специалисты на Земле решали, какие предпринимать меры, чтобы продолжить работу в открытом космосе. Тюрину рекомендовали по возможности меньше двигаться, чтобы меньше выделялось тепла. Часть операций переложили на Лопеса-Алегрía, у которого все системы скафандра работали нормально. Тем не менее такие трудоемкие операции, как перерезание трубчатых элементов антенны 2А0-ВКА, Миша все-таки выполнил сам, мотивируя это тем, что у него более удобная позиция для этой работы.

Специалисты надеялись, что сублиматор, находясь в естественных для себя условиях космического вакуума, то есть в тех, на которые он и рассчитан, постепенно восстановит свою работоспособность. В конце концов так оно и произошло. При дальнейшей работе сублиматор вышел на номинальный режим, и процесс продолжался уже полностью штатно.

Пока причина этих «капризов» сублиматора однозначно не установлена. Но будем надеяться, что специалистам удастся распознать ее и принять меры по исключению подобных случаев при последующих выходах.

▼ Очередные профилактические работы с виброизолирующей платформой TVIS американской беговой дорожки





Задачи выхода:

- ◆ освобождение антенны 2А0-ВКА грузового корабля «Прогресс М-58» и перевод ее в закрытое положение;
- ◆ завершение работ с антенной межбортовой радиолинии WАL2;
- ◆ осмотр оборудования системы спутниковой навигации АСН-М по трассе прокладки кабеля и переключение ВЧ-соединителей;
- ◆ подключение бортового телескопа нейтронов БТН-М1, установленного на СМ «Звезда» в выходе 23 ноября 2006 г.;
- ◆ фотографирование поручня 2421 в зоне панели противометеоритной защиты № 6;
- ◆ замена аппаратуры СКК № 5 на СКК № 9 на агрегатном отсеке СМ «Звезда»;
- ◆ установка на выходном устройстве СО «Пирс» двух площадок «Якорь»;
- ◆ фотографирование оптических поверхностей мишени видеометра МВМ и трех лазерных световозвращателей;
- ◆ фотографирование аппаратуры Rokviss и моноблока ТМ/ТС;
- ◆ фотографирование антенного блока GTS на рабочем отсеке малого диаметра СМ;
- ◆ проведение инспекции механизмов фиксации и болтовых соединений грузовой стрелы ГСтМ2.

– Сергей, если ты не против, пока Миша занимается фалами, я быстро сниму GTS. Ладно?

Эта операция значилась первой в циклограмме, и Киреевичев поддержал инициативу астронавта. Так и сделали.

Кроме Сергея Киреевичева связь с выходящими космонавтами поддерживал Геннадий Глазов, представитель НПП «Звезда» – фирмы – изготовителя космических доспехов. Сразу после начала выхода возникли проблемы с охлаждением скафандра Тюрина. И Глазов предпринял все возможное, чтобы решить эту проблему, и не рекомендовал космонавтам уходить далеко от люка. Пока комплекс находился в тени, Тюрин и Лопес-Алегрива, чтобы не терять время, заменили аппаратуру СКК. Эту операцию планировали провести на обратном пути. Через некоторое время Глазов сообщает вердикт:

– Миша, у тебя сублиматор работает, но не эффективно. Поэтому...
– Понял, – тут же отзывается космонавт. – Я буду следить, чтобы не перегреться.

На том и договорились. Закончив с СКК, пошли к антенне 2А0-ВКА грузового корабля «Прогресс М-58», чтобы ее отцепить.

Учитывая не совсем кондиционную работу системы охлаждения скафандра Тюрина,

ЦУП поручил операции, связанные с повышенной физической нагрузкой (работа молотком, кусачками), выполнять Майклу, к скафандру которого нет никаких замечаний. Тем более что в скафандре Михаила стало запотевать стекло, ограничивая видимость. Киреевичев посоветовал подвигать по стеклу носом, чтобы сделать себе какую-то щель для обзора.

– Зачем же носом, – шутит Тюрин, – у меня уши есть для этого.

А вот Глазову, как видно, не до шуток. Запотевание стекла – проблема серьезная. И он настоятельно рекомендует космонавту следить за этим.

Киреевичев дал рекомендацию:

– Майкл, ты сейчас выбираешь удобное положение и пытаешься сдвинуть поводок (антенны. – Ред.), чуть-чуть ударяя по нему молотком, если получится. Не надо размахиваться со всей силой, а просто пощупать, движется он или нет.

Наблюдавший за работай Майкла Михаил доложил:

– При легких ударах молотком поводок двигается. Но такое впечатление, что он пружинит, опять возвращается в то же положение. При нажатии пальцем на поводок он легко перемещается, но не до конца.

Затем Михаил вызвался сам разрезать трубку антенны:

– По-моему, я очень удобно стою для этого дела. У меня обе руки свободны, ноги я расклинил.

Киреевичев не возражал и уточнил место разреза: «Верхнее звено относительно станции, с правой стороны, со стороны гру-

О дополнительной ВКД рассказывает наш специальный корреспондент в ЦУПе В.Лындин

Программа выполнена полностью 22 февраля, накануне праздника, на МКС и в ЦУПе было не до празднований. На этот день был назначен дополнительный выход в открытый космос. Он получил официальное название «ВКД-17а», хотя по существу стал 21-м выходом из российского сегмента.

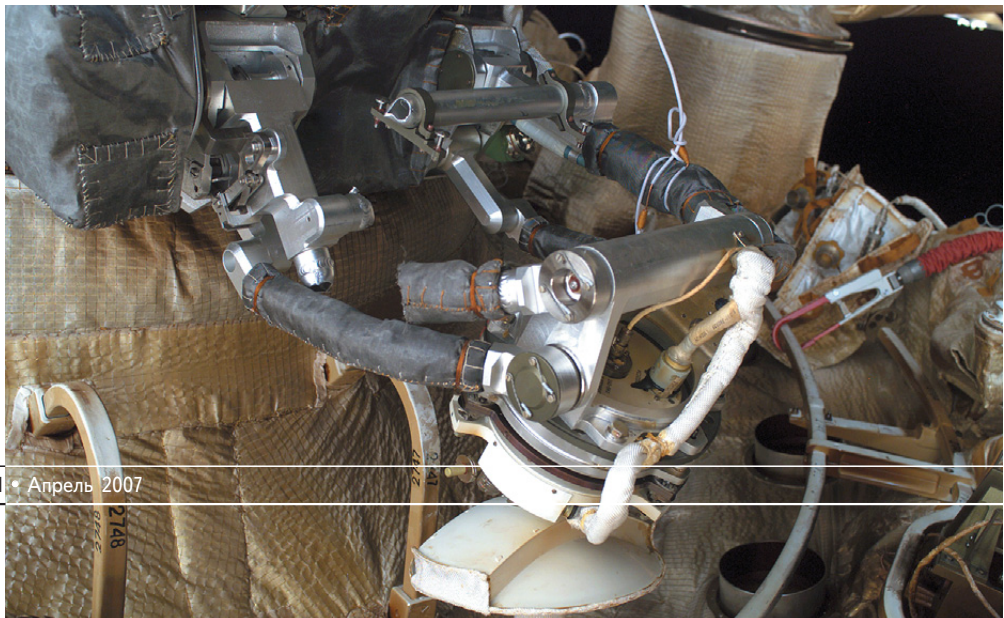
Михаил Тюрин уже участвовал в одном из внеплановых выходов 3 декабря 2001 г. вместе с Владимиром Дежуровым. Тогда он удалял из створа между стыковочными агрегатами модуля «Звезда» и корабля «Прогресс М1-7» резиновое уплотнение, почему-то оставшееся здесь от предыдущего грузовика «Прогресс М-45».

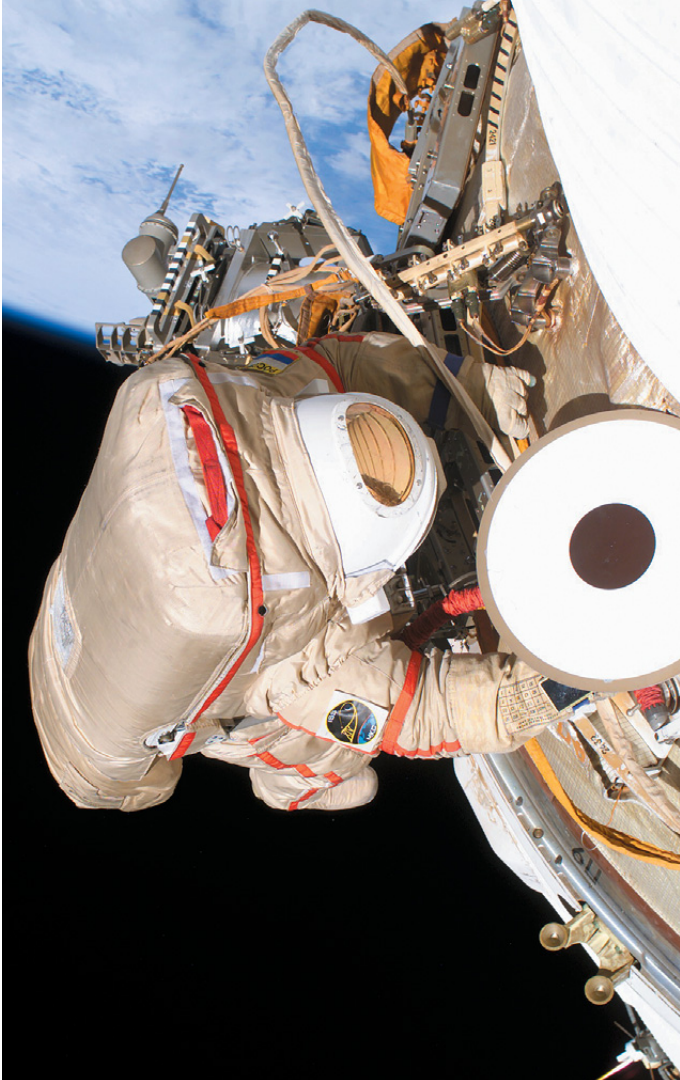
Хотя 21-й выход был дополнительным, но задач перед ним поставили немало.

На первом месте, конечно, антенна грузовика, с которой не удалось справиться в прошлый раз. Ну и желательно доделать то, что не успели тогда.

Выходной люк космонавты открыли в 13:27 ДМВ (10:27 UTC), а по циклограмме надо было в 13:00. Сергей Киреевичев, специалист РКК «Энергия», координирующий работу в открытом космосе, учитывая эту задержку, предложил сразу идти на агрегатный отсек модуля «Звезда» к грузовому кораблю «Прогресс М-58». Но у Майкла встречное предложение:

▼ Злополучная антенна 2А0-ВКА перерезана, сложена и даже привязана





зовика, со стороны привода антенны. И вот у этой трубы, которая с ЭВТИ, резать надо ближе к перемычке».

После того, как две трубки были перерезаны, Киреевичев сообщил космонавтам:

– По телеметрии антенна перешла в закрытое положение. Так что завязываем ее и на этом с ней заканчиваем.

Но космонавты не согласились. То, что они видят своими глазами, не внушает им оптимизма.

– Сережа, – объясняет Тюрин, – если тот фрагмент, который мы надрезали, отрезать до конца, тогда антенна еще назад подастся. В том положении, в котором она сейчас, у нее между чашкой отражателя и поручнем зазор два миллиметра, даже иногда касается его. А ты говорил, надо минимум 150.

После минутного размышления «Земля» соглашается с космонавтами, и те принимают за работу. Когда Тюрин делает какую-то операцию, он сосредотачивается на ней и не любит, чтобы его отвлекали вопросами. А тут еще и Лопес-Алегрриа обращает внимание, что ножницы «не очень хорошо работают сейчас, зубья шестеренки неправильно работают». Так что открывать ножницы полностью нельзя, но немного можно.

Сергей Киреевичев внимательно вслушивается в те короткие реплики, которыми космонавты обмениваются между собой. По тяжелому дыханию Тюрина можно понять, какие физические усилия он сейчас прикладывает. Но вот, кажется, действительно уже все. В динамиках слышны оживленные, веселые голоса космонавтов.

– Ну что, Миша, отрезали? – спрашивает Киреевичев.

– Сейчас дух переведу... – слышится в ответ. – Теперь совсем другое дело, теперь отлично. Осталось привязать – и все.

И через некоторое время окончательный доклад:

– Проволока замотана надежно. Антенна стоит крепко. Миллиметров 150 обеспечено.

Повышенное внимание к скафандру Тюрина продолжится. Он оценивает свои теплоощущения как терпимые, и сейчас, после завершения такой важной и трудоемкой операции, заявляет, что готов двигаться дальше. Но ЦУП настаивает на отдыхе и напоминает ближайшую задачу: перестыковать разъемы у антенн АСН. А пока Михаил охлаждается, Майкл получает задание ключом подтянуть крепления антенны WAL2 и исполняет его.

Минуты через две-три космонавты продолжили работу. Несмотря на «ночь», достаточную освещенность им создавали светильники скафандров. Тюрин внимательно осмотрел кабели, идущие к системе АСН-М. По его словам, все выглядит хорошо, очень аккуратно. Но вот один из кабелей «так довольно круто под 90 градусов изогнут».

Пока Михаил занимался перестыковкой электроразъемов, Глазов попросил Лопеса-Алегрриа почистить снег на сублиматоре российского космонавта, а затем включить этот сублиматор. В очередной раз Геннадий поинтересовался тепловым состоянием Тюрина и получил такой ответ:

– Да как в Хьюстоне, тепло. Пока я ничего не делаю, то нормально. Главное, запотевание – вот проблема.

После включения сублиматора Михаил докладывает:

– Идет охлаждение. Не сильно, но идет. И стекло подсыхает. Похоже, стало лучше... Сублиматор заработал. Отлично!

Киреевичев предостерегает:

– Ты, Миша, смотри, после Хьюстона не получи тундру. По телеметрии все у тебя отлично работает.

С наступлением рассвета Лопес-Алегрриа принимается за фотографирование. Предварительно он выясняет, что хотят увидеть специалисты на снимках световозвращателей.

– Основная цель, – объясняет Киреевичев, – понять, существуют ли загрязнения на вот этих стекляшках. И от этого будет зависеть следующая замена световозвращателей.

Потом Майкл сфотографировал СКК № 9, которую они установили в начале выхода. Завершив работу на агрегатном отсеке и получив небольшую передышку, космонавты между собой стали подводить итоги, что им еще осталось сделать.

– Что нам осталось? Состыковать разъемы БТН...

– Сфотографировать Rokviss...

– Подтянуть слабину у кабеля...

– И сфотографировать вторую стрелу, – подсказывает Киреевичев. – Трогать мы ее не будем, только сфотографируем.

Согласно циклограмме выхода работа с грузовой стрелой ГСтМ2 проводится в последнюю очередь при наличии времени. И это время у космонавтов нашлось. Так что стрелу не только сфотографировали, но и как следует потрогали. Эту операцию под контролем ЦУПа провел Лопес-Алегрриа. Он тщательно осмотрел стрелу, проверил надежность болтовых соединений, механизмы фиксации, страховку, положение рукояток приводов, талкальный узел. По его докладом, все нормально.

Таким образом, программу выхода космонавты выполнили полностью и в 19:45 ДМВ (16:45 UTC) закрыли выходной люк. В условиях открытого космоса Михаил Тюрин и Майкл Лопес-Алегрриа пробыли 6 часов 18 минут.



Запуск «Атлантиса» отложен

Фото NASA, KSC

ПРИОРИТЕТНЫЕ ПОЛЕТЫ

Запуск «Атлантиса» отложен

И.Лисов.
«Новости космонавтики»

Старт американского шаттла «Атлантис» с целью сборки Международной космической станции, который был запланирован на 15 марта, отложен по крайней мере на два месяца. Причина – повреждение внешнего бака космической транспортной системы из-за сильного града, обрушившегося 26 февраля на космодром на мысе Канаверал.

Пробоина в радиаторе

Межполетная подготовка «Атлантиса» началась 21 сентября 2006 г. – в день, когда он закончил полет STS-115 успешной посадкой во Флориде. Основное внимание в первые недели после посадки было уделено теплозащите. Была проведена термография носового кока и передних кромок крыльев, состоялся тщательный осмотр плиточной части теплозащиты.

В ходе обследования корабля было выявлено необычное, хотя и не опасное, повреждение: панель радиатора №4, которая крепится изнутри к правой задней створке грузового отсека, оказалась пробита насквозь. Микрометеорит оставил отверстие диаметром 2.74 мм в верхней поверхности панели радиатора, после чего, по-видимому, разрушился. Струя обломков далее «прошила» слой алюминиевых сот толщиной около 12 мм и проделала в нижней панели выходное отверстие диаметром 0.76 мм и трещину длиной 6.6 мм. К счастью, место пробоя находилось примерно посередине между трубками циркуляции теплоносителя (фреон), которые на задних панелях идут примерно через 13 см. Сама створка грузового отсека не пострадала. Необходимый ремонт был выполнен в третьей декаде октября.

Предварительный анализ показал, что это наиболее серьезное повреждение орбитальной ступени микрометеоритной частицей в истории полетов шаттлов после удара по створке грузового отсека в полете STS-72 в 1996 г. Что интересно, в обоих полетах участвовал астронавт Брент Джетт.

Если бы микрометеорит пробил фреоновый контур, бортовое ПО должно было дать команды на отключение соответствующей его части, и полет мог бы быть продолжен по плану. Но если место негерметичности не удалось бы отключить от общего контура (их всего два), то потребовалась бы срочная посадка в ближайшем месте аварийного приземления на территории США.

От МИКА до старта

Подготовку STS-117 «держал» внешний бак ET-124, который прибыл в Центр Кеннеди с предприятия-изготовителя в г. Мичуд (Луизиана) лишь 28 декабря. Из-за этого еще в начале ноября дату старта пришлось сдвинуть с 22 февраля на 16 марта*. В период с 29 декабря по 16 января бак прошел необходимое тестирование и 19 января был состыкован с уже собранными твердотопливными ускорителями в 1-м высоком отсеке Здания сборки системы VAB.

Что же касается самого корабля, то подготовка проходила гладко, и утром 7 февраля 76-колесный транспортер доставил «Атлантис» из 1-го отсека Корпуса подготовки орбитальных ступеней в здание VAB. После навешивания корабля на внешний бак в ходе проверки были замечены ненормальные показания одного из датчиков давления правого ускорителя, который было решено заменить на старте. Из-за этого вывоз шаттла на стартовый комплекс LC-39A был отложен на сутки и состоялся 15 февраля – за месяц до расчетной даты пуска. Еще через несколько дней из «чистой комнаты» в поворотной башне обслуживания RSS переставили в грузовый отсек главный груз «Атлантиса» – секции S3 и S4 Основной фермы станции.

22–23 февраля экипаж Фредерика Стёркоу принимал корабль, участвовал в пробном предстартовом отсчете и проводил тренировки по экстренной эвакуации со стартового комплекса. На 27 февраля был назначен смотр летной готовности. Казалось, подготовка выходит на финишную прямую...

Разверзлись хляби небесные...

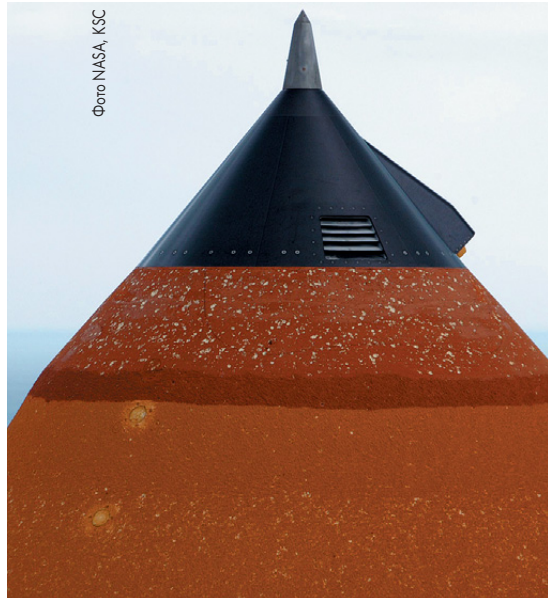
А вечером в понедельник 26 февраля над флоридским космодромом пронеслась неожиданная тропическая гроза. Крупные, размером с мячик для гольфа, градины обрушились на стартовый комплекс и на те немногие части Космической транспортной системы, которые выступали из-под башни обслуживания, – на верхушки двух ускорителей и внешнего бака. Ярочно-оранжевая пеноизоляция типа SOFI на баке ET-124 получила около 7000 повреждений, из которых несколько сот нуждались либо в заравнивании шкуркой, либо в заполнении новой порцией пены. Досталось и левому крылу, которое, несмотря на защиту в виде башни RSS, получило 28 повреждений теплозащиты – к счастью, небольших и легко устранимых.

Доступ к поврежденной области бака было организовать непросто, и идея ремонта на старте была отвергнута уже утром 27 февраля. Увоз же со старта в VAB означал длительную задержку полета. Дело в том, что 7 апреля должен был стартовать «Союз ТМА-10» с очередной основной экспедицией, а 19 апреля «Союз ТМА-9» должен был вернуть на Землю Михаила Тюриня, Майкла Лопеса-Алегрриа и Чарлза Шимоньи. Перенести российский запуск было крайне нежелательно, так как у «Союза ТМА-9» истекал шестимесячный ресурс.

Далее, в силу конструктивных особенностей станции одновременное нахождение в ее составе «Атлантиса» и «Союза» на Службном модуле невозможно. Поэтому «Атлантис» должен был стартовать либо не позднее 25 марта, либо уже после перестыковки прибывшего «Союза ТМА-10» с СМ на ФГБ, которая планировалась на 27 апреля. Старт был возможен до 21 мая, когда положение орбиты МКС относительно Солнца становилось неблагоприятным для совместного полета с шаттлом. Следующее же «окно» открывалось лишь 9 июня.

И выходило, что после ремонта бака в здании VAB «Атлантису» можно было рассчитывать на апрельско-майское «окно», а в случае замены ET-124 на следующий в про-

* 24 января старт был перенесен на 15 марта в 11:44 UTC.



▲ Гроза длилась всего четверть часа...

изводственным цикле бак ET-117 с плановой датой отправки из Мичуда 4 апреля старт «уходил вправо» на июнь-июль*.

Утром 4 марта после частичного слива компонентов топлива бортовой ДУ OMS/RCS система с кораблем «Атлантис» была увезена со старта в VAB. На следующий день стало известно, что при самом лучшем раскладе повторный вывоз может состояться в конце марта, а старт – не ранее 23 апреля; однако более реально выглядел вариант с запуском 11 мая. В случае замены бака старт откладывался по крайней мере до 21 июня.

График шаттлов вновь «поплыл»

Таким образом, только что утвержденный график полетов шаттлов и эксплуатации МКС (НК №3, 2007, с.34) «поплыл» вновь. Как сообщается в сетевом издании www.nasaspacelife.com Крис Бергин (Chris Bergin), по состоянию на 5 марта существовали четыре варианта расписания для шаттлов – в зависимости от объема ремонтных работ и решения о том, будет ли STS-120 запущен до «Союза ТМА-11» или после него.

При старте «Дискавери» 11 мая, что представляется наиболее вероятным сроком, даты ближайших пяти запусков изменятся следующим образом:

Полет	Корабль	Старая дата	Новая дата
STS-117 (ISS-13A)	«Атлантис»	15.03.2007	11.05.2007
STS-118 (ISS-13A.1)	«Индевор»	28.06.2007	19.07.2007
STS-120 (ISS-10A)	«Атлантис»	26.08.2007	25.10.2007
STS-122 (ISS-1E)	«Дискавери»	16.11.2007	29.12.2007
STS-123 (ISS-1J/A)	«Индевор»	29.12.2007	07.02.2008

Если выяснится возможность быстрого завершения ремонта с запуском около 23 апреля, полет STS-118 откладывать не придется, но три последующих сдвинутся на 27 сентября (либо 13 октября), 6 декабря и 31 января.

В случае если потребуются замена бака ET-124 на ET-117, запуски нужно будет отложить соответственно до 21 июня, 26 августа, 29 ноября, 24 января и 20 марта.

Ремонт «Хаббла»: как это будет

В.Краснянская специально для «Новостей космонавтики»

В период с 12 по 14 февраля экипаж Скотта Альтмана находился в Центре космических полетов имени Годдарда NASA для ознакомления с планом обслуживания и ремонта Космического телескопа имени Хаббла и с изготовленными для него новыми научными приборами.

Как мы уже сообщали (НК №1, 2007), 31 октября 2006 г. администратор NASA Майкл Гриффин официально объявил о подготовке последней миссии шаттла по ремонту и модернизации этого орбитального телескопа. Полет STS-125 планировался тогда на «Дискавери» – сначала на ноябрь 2007 г., а позднее на апрель 2008 г. Однако 8 января в связи с уточнением графика сборки МКС было решено, что последняя экспедиция будет проведена на «Атлантисе» с запуском не ранее 11 сентября 2008 г.

В задачи 11-суточного полета входит замена выработавших свой ресурс или вышедших из строя компонентов КА, установка новой широкоугольной камеры WFC3 и нового ультрафиолетового спектрографа COS, а также ремонт камеры-спектрографа STIS. Эта операция считается самой сложной, так как в ходе ее двум астронавтам предстоит заменить электронную панель внутри прибора, отвернув и завернув в открытом космосе 111 болтов за 45 минут.

План полета предусматривает сближение «Атлантиса» с «Хабблом» на высоте 550 км и захват его на третий день полета, через 43 часа после старта. Астронавты Грунсфелд, Массимино, Фейстел и Гуд осуществят пять выходов в открытый космос в дни полета с 4-го по 8-й. После этого шаттл проведет подъем орбиты, и на 9-й день астронавт Мак-Артур с помощью манипулятора выведет «Хаббл» в самостоятельный полет. Тщательное обследование теплозащиты корабля состоится на 2-й, 9-й и 10-й день полета.

«Атлантис» будет нести в своем грузовом отсеке около 10000 кг грузов и оборудования. В хвостовой его части будет стоять платформа FSS (Flight Support System) для надежной фиксации телескопа в течение шести суток. В сверхлегком взаимозаменяемом контейнере SLIC (Super Lightweight Interchangeable Carrier) будет доставлена новая (и возвращена старая) широкоугольная камера, а также два модуля аккумуляторных батарей. Контейнер запасных блоков ORUC (Orbital Replacement Unit Carrier) будет содержать отремонтированный датчик точного гидрирования, три блока гироскопических датчиков угловых скоростей и спектрограф COS. Прочие многочисленные компоненты и запасные части будут доставлены в многоцелевом грузовом контейнере MULE (Multi-Use Logistic Equipment Carrier). В нем же будут храниться запасные блоки с гидроксидом лития LiOH для удаления углекисло-

Камера WFC3 (Wide Field Camera 3) является усовершенствованной версией существующей широкоугольной камеры «Хаббла» WF/PC-2; в ней используются новые детекторы с большей чувствительностью к ультрафиолетовым и инфракрасным лучам. С ее помощью можно будет получить изображения в УФ-диапазоне красных звезд, новых звезд и галактик, формирующихся в нашей области Вселенной, а затем сравнить их с фотографиями в ИК-диапазоне. Это дает возможность сравнить, как выглядели новые галактики миллионы лет назад и как они выглядят сейчас.

Ультрафиолетовый спектрограф COS (Cosmic Origins Spectrograph) послужит изучению древней истории Вселенной: он предназначен для наблюдения точечных источников, квазаров и объектов с очень высоким красным смещением. COS позволит исследовать прохождение света от далеких квазаров к нам сквозь межгалактический газ, чтобы изучить и нанести на карту его волокна и структурные элементы. Это может подвести ученых к пониманию устройства Вселенной и того, каким образом сформировалась ее современная форма и структура.



▲ Джон Грунсфелд и Майкл Массимино слушают лекцию по устройству телескопа «Хаббл»

ты из гермокабины шаттла в случае продления полета сверх расчетных 11 суток.

От доставки к «Хабблу» модуля для управляемого сведения телескопа с орбиты NASA пока отказалось. Тем не менее «Атлантис» доставит, а астронавты установят на заднее днище корпуса КА пассивный стыковочный узел с демпфером удара SCM (Soft Capture Mechanism). Это позволит в будущем провести автономное сближение и причаливание к «Хабблу» такого корабля-«могильщика». Не исключаются, хотя и маловероятны, и стыковки к этому узлу американских кораблей нового поколения «Орион». А вот для шаттлов этот визит к «Хабблу» будет последним.

Итак, работы по ремонту и модернизации «Хаббла» запланированы очень большие. Нам остается только надеяться, что экспедиция STS-125 состоится и пройдет успешно, что экипаж «Атлантиса» сможет установить новое оборудование и починить все, что поддается ремонту, и что «Хаббл» еще внесет свой вклад в достижение мировой астрономии. Сейчас предполагается, что он проработает на орбите до сентября 2013 г., когда его сменит Космический телескоп имени Джеймса Вебба (JWST).

По материалам NASA, EKA

* Аналогичный случай повреждения внешнего бака градом имел место при подготовке к полету STS-96 (НК №7, 1999). Тогда, однако, серьезных повреждений было всего 35, и даже после увоза в VAB для ремонта старт задержался только на семь суток.

Программа COTS набирает обороты

Ю. Журавин.

«Новости космонавтики»

Программа Коммерческих орбитальных транспортных услуг COTS (Commercial Orbital Transportation Services), которая предусматривает создание частных КА для снабжения МКС, набирает обороты. NASA начало регулярные – раз в полгода – рассмотрения хода ее реализации.

Напомним, что 18 августа 2006 г. в рамках первого этапа программы COTS NASA заключило контракты с компаниями SpaceX (Space Exploration Technologies, штаб-квартира в г. Эль-Сегундо, шт. Калифорния) и RPK (Rocketplane Kistler, штаб-квартира в г. Оклахома-Сити, шт. Оклахома) на суммы 278 млн \$ и 207 млн \$ соответственно.

SpaceX предложила проект грузопассажирского КА Dragon, запускаемого с помощью PH Falcon 9, а компания RPK – PH K-1 многоцелевого использования, оснащенную герметичным грузовым модулем PCM (Pressurized Cargo Module), негерметичным грузовым модулем UCM (Unpressurized Cargo Module) или пилотируемым модулем CrM (Crew Module; *HK* №10, 2006).

Контракты предусматривают разработку проектов транспортных космических систем и проведение их первых летных испытаний не позднее конца 2008 г. По их условиям необходимо выполнить по три демонстрационных полета и подтвердить возможность доставки грузов на МКС (как для герметичных отсеков станции, так и для размещения снаружи), а также возвращение грузов с орбиты на Землю.

Второй этап программы COTS предусматривает уже регулярные миссии частных кораблей с грузами и, возможно, экипажами по трассе «Земля – МКС – Земля». Эти полеты NASA будет закупать в зависимости от потребностей. Агентство особо подчеркивает, что контракты второго этапа необязательно будут заключены с кем-то из двух названных фирм.

В начале февраля 2007 г. NASA заключило некоммерческие соглашения по программе COTS с компаниями t/Space (Transformational Space Corp, г. Рестон, шт. Вирджиния) и PlanetSpace Inc. (г. Чикаго). Они тоже будут работать над созданием своих проектов, но оплачивать работы фирмы будут из своих средств. Тем не менее этими соглашениями агентство решило поддержать инициативу других частных компаний по коммерциализации космической деятельности.

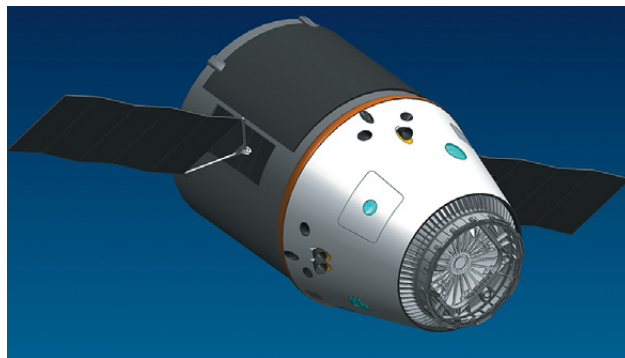
При заключении контрактов с SpaceX и RPK NASA объявило, что будет раз в полгода рассматривать ход работ по финансируемым проектам. За первый такой полугодовой этап обе фирмы отчитались в начале февраля 2007 г. «Если эти компании смогут сохранить такой быстрый темп [реализации программы COTS], первый демонстрационный запуск будет выполнен в срок», – заявил менеджер отдела Программы коммерческих экипажей и грузов в Космическом центре имени Джонсона Алан Линденмайер (Alan Lindenmeyer). К этому же моменту как компании, так и NASA выпустили дополнительную информацию по проектам и планам программы COTS. Ниже предлагается ее краткое изложение.

Программа COTS в NASA

NASA окончательно определилось со сроками реализации программы COTS и с техническими требованиями к транспортным системам. Разработка и три летные демонстрации грузовых кораблей в рамках первого этапа COTS должны завершиться к концу 2009 ф.г., однако первый этап COTS продлится предположительно до конца 2011 ф.г. В это время планируется провести демонстрационные полеты пилотируемых вариантов систем, созданных по контракту COTS. Разработки этих версий кораблей и их запуски NASA оплатит отдельно (см. табл. 1).

В случае успеха демонстрационных полетов на втором этапе программы COTS планируется до начала 2010 ф.г. подписать контракты на предоставление услуг по доставке грузов на МКС, а к началу 2012 ф.г. – на ротацию экипажей. И если все пойдет по плану, на эти корабли ляжет основная нагрузка после прекращения эксплуатации шаттлов в 2010 ф.г. Впрочем, не обязательно, что это будут корабли SpaceX или RPK. NASA надеется, что с 2015 ф.г. к снабжению МКС и ротации экипажей смогут подключиться корабли CEV.

Если, как об этом говорят сейчас представители NASA, эксплуатация МКС завершится в 2015 ф.г., потребность в коммерческих кораблях для доставки грузов на МКС сохранится на протяжении только шести лет, а экипажей и того меньше – четыре года.



▲ Проект корабля Dragon компании SpaceX

Годовая потребность NASA в доставке на МКС оценивается в 8750 кг «герметичных» грузов (требующих транспортировки в условиях нормального атмосферного давления. – *Ред.*), включая 2500 кг эксплуатационных грузов и до 12 грузов класса MLE (то есть эквивалентных стандартной ячейке средней палубы шаттла – 462.3×271.8×518.2 мм и массой 27–32 кг) с электропитанием и терморегулированием. Прогнозируемая потребность в доставке на станцию «негерметичных» грузов (транспортировка которых возможна в условиях открытого космоса) составляет до 4500 кг в год. Наконец, необходимо ежегодно доставлять на МКС 1100 кг воды и 300 кг газов для пополнения атмосферы станции. На Землю ежегодно требуется возвращать до 4000 кг грузов.

Коммерческая ротация экипажа должна обеспечивать возможность постоянной работы на американском сегменте станции экипажа из трех человек.

Валин Торн (Valin Thorn), заместитель менеджера отдела Программы коммерческих экипажей и грузов в Центре Джонсона, оценивает потенциальный рынок по обслуживанию МКС в 300–700 млн \$ в год. Это на порядок меньше, чем стоило бы снабжение станции и ротация экипажа с использованием шаттлов, и, по осторожным оценкам Торна, экономия от обращения к коммерческим поставщикам позволила бы даже продлить срок эксплуатации МКС за 2015 ф.г.



Ход проекта Falcon-9/Dragon

8 февраля NASA провело предварительную защиту программы пуска PH Falcon 9 для первого демонстрационного орбитального полета корабля многократного использования Dragon, разработанного SpaceX. К этому моменту проект уже прошел ряд важных этапов: в сентябре 2006 г. SpaceX провела защиту плана реализации программы, а в ноябре 2006 г. – защиту системных требований.

Первый испытательный полет CDF1 (Cargo Demo Flight) намечен на сентябрь 2008 г. Его длительность составит 5 часов. Программа предусматривает запуск с помощью PH Falcon 9 со стартового комплекса на о-ве Омелек в составе атолла Кваджалейн

Табл. 1. План демонстрационных запусков в рамках программы COTS				
Компания	РН / КА	Дата	Задача запуска	Участие NASA
SpaceX	Falcon-9/ Dragon	09.2008	Первый демонстрационный пуск грузовой версии	Финансируется по контракту от 18.08.2006
		06.2009	Второй демонстрационный пуск грузовой версии	
		09.2009	Третий демонстрационный пуск грузовой версии	Могут быть профинансированы по отдельному контракту
		06.2011	Первый демонстрационный пуск пилотируемой версии	
		12.2011	Второй демонстрационный пуск пилотируемой версии	
		04.2012	Третий демонстрационный пуск пилотируемой версии	
RPK	K-1 K-1/ PCM (UCM) K-1/CrM	11.2008	Испытательный пуск РН K-1 без целевого модуля	Финансируется по контракту от 18.08.2006
		01.2009	Первый демонстрационный пуск с грузовым модулем	
		03.2009	Второй демонстрационный пуск с грузовым модулем	Может быть профинансирован по отдельному контракту
		08.2012	Демонстрационный пуск с пилотируемым модулем	



Ход проекта K-1

Компания RPK, в свою очередь, 6 февраля согласовала с NASA требования к интерфейсам между двухступенчатой грузовой транспортной системой многократного использования K-1 и МКС.

В сентябре 2006 г. Rocketplane Kistler провела защиту плана реализации своего проекта, в ноябре согласовала список частных инвесторов программы, а в начале февраля 2007 г. прошла защиту системных требований. Кроме того, уже состоялись критические защиты проектов двух много-разовых ступеней PH K-1 – LAP (Launch Assist Platform – вспомогательная стартовая платформа) и OV (Orbital Vehicle – орбитальный аппарат). Ряд важных элементов LAP и OV уже направлены на завод в г. Мичуд под Новым Орлеаном (шт. Луизиана) для сборки.

По плану RPK, в августе 2007 г. состоится критическая защита проекта герметичного грузового модуля PCM, а в сентябре – негерметичного грузового модуля UCM. В июле 2008 г. начнется отгрузка готовых ступеней и модулей PH K-1 на космодром Вумера (Австралия). Всего планируется иметь в составе ракетно-космической системы K-1 две первые ступени LAP, три вторые ступени OV и по два грузовых модуля – герметичные PCM (доставка 3094 кг за полет на орбиту высотой 410 км) и негерметичные UCM (3832 кг за полет).

В ноябре 2008 г. RPK намерена провести первый испытательный полет PH K-1. Носитель будет состоять из первой и второй ступени, но без целевого модуля. Первый полноценный демонстрационный полет системы K-1 с доставкой полезного груза на станцию и возвращением на Землю намечен на январь, а второй – на март 2009 г.

На выполнение этих работ NASA выделило 207 млн \$. RPK будет ежегодно (но в феврале, а не в марте, как SpaceX) предоставлять NASA промежуточные финансовые отчеты.

С 2010 г. агентство планирует выделение дополнительных 200 млн \$ на разработку и испытания пилотируемой версии системы, состоящей из PH K-1 и пилотируемого модуля CrM. RPK уже разработала эскизный проект такого CrM на пять человек, и при условии своевременного выделения финансирования готова выполнить первый пилотируемый полет в августе 2012 г.

По материалам NASA, SpaceX и RPK



Табл. 2 Характеристики КК Dragon			
Вариант КК – грузовая версия			
Частота запусков, пуски в год		8	
Время на межполетное обслуживание, месяц		1	
Тип груза		Для герметичных отсеков МКС	Для размещения снаружи МКС
Грузы с Земли на МКС	Масса, кг	1400	1700
	Объем, м ³	8	15
	Энергообеспечение	2 x 75 Вт	2 x 100 Вт
	Каналы передачи данных и их пропускная способность	2 x более 100 кбит/сек	2 x 100 кбит/сек
	Количество «срочного» груза	до 6 MLE (2 с электропитанием)	более 200 кг
	Упаковка	более 80% от стандартного MLE	разная
Грузы с МКС на Землю	Масса, кг	1400	1700
	Объем, м ³	8	15
	Энергообеспечение	2 x 75 Вт	нет
	Каналы передачи данных и их пропускная способность	2 x более 100 кбит/сек	нет
	Количество «срочного» груза	более 6 MLE	не определено
	Упаковка	более 80% от стандартного MLE	разная
Вариант КК – пилотируемая версия			
Частота запусков, пуски в год		2	
Время на межполетное обслуживание, месяц		6	
Тип груза	Экипаж	Для герметичных отсеков МКС	Для размещения снаружи МКС
Масса, кг	3 чел.	500	1000
Объем, м ³		3	15
Масса, кг	7 чел.	без груза	без груза
Объем, м ³		без груза	без груза



▲ Dragon может доставлять на МКС семь человек

или с нового стартового комплекса на мысе Канаверал, если таковой уже будет готов.

За три витка корабля Dragon вокруг Земли планируется проверить работу системы терморегулирования, системы управления бортовым комплексом, взаимодействие телеметрической системы и наземного комплекса передачи и приема информации. С помощью двигательной установки предусмотрено изменение параметров орбиты КК. Этап входа в атмосферу, аэродинамического торможения и приземления должен стать ключевым этапом испытаний Dragon в этом полете.

Второй и третий демонстрационные полеты – CDF2 и CDF3 – планируются соответственно на июнь и сентябрь 2009 г. CDF2 рассчитан на 5 сут. Его задачей станут долговременные орбитальные испытания всех систем КК. В полете предполагается провести моделирование сближения с МКС, роль которой будет исполнять вторая ступень PH Falcon 9. Стыковка со ступенью не планируется.

В полете CDF3 длительностью 3 сут предусмотрена первая автоматическая стыковка Dragon с МКС. Целевых грузов на станцию

доставлять в ходе этой миссии не планируется, в возвращаемом аппарате КК будет закреплен балласт.

На выполнение всех этих работ первого этапа NASA выделило 278 млн \$. Ежегодно в 2007–09 гг. в марте SpaceX будет отчитываться NASA в расходовании бюджетных средств. В зависимости от хода испытаний грузовой версии системы Falcon 9/Dragon с 2010 г. NASA, возможно, начнет финансирование ее пилотируемой версии, на что агентство намерено выделить еще 308 млн \$. По большому счету, грузовая и пилотируемая версии КК Dragon отличаются только комплектацией системы жизнеобеспечения и компоновкой гермоотсека корабля (элементы крепления грузов и кресла).

Масса КК Dragon после стыковки с МКС составит 8500 кг. Характеристики различных вариантов корабля приведены в табл. 2.

Возвращаемый аппарат КК Dragon будет состоять из:

- 1 носового конуса, закрывающего при запуске верхний люк и стыковочный узел;
- 2 гермоотсека для размещения грузов и/или экипажа;
- 3 служебного отсека, в котором будут стоять авионика, топливные баки, парашюты и другие вспомогательные системы.

Двигательная установка КК будет включать 18 двигателей, работающих на монометилгидразине и четырехокси азота. Эти двигатели будут использоваться как для управления ориентацией, так и для орбитального маневрирования. Объем топливных баков рассчитан на 1200 кг топлива, предназначенного для коррекции орбиты, сближения и стыковки с МКС, а также для схода с орбиты. На Dragon планируется использовать либо российский стыковочный узел типа АПАС, либо разрабатываемый сейчас американский стыковочный агрегат типа LIDS.

В гермоотсеке КК возможна перевозка ПН типа MLE, а также грузов в стандартных мягких сумках CTB (Cargo Transfer Bags), используемых сейчас в полетах на МКС.

Под возвращаемым аппаратом будет расположена негерметичная секция. В ней будут размещаться грузы, предназначенные для работы в открытом космосе. Снаружи секции будут располагаться две панели солнечных батарей и радиаторы системы терморегулирования.

Пилотируемая версия Dragon позволяет варьировать численность экипажа (от 3 до 7 человек) и массу доставляемых грузов в зависимости от целей конкретного полета. Загрузка корабля стандартными типами грузов будет выполняться за 8–12 сут до старта. Срочные грузы можно будет заложить в корабль за два часа до старта. В это же время будет проводиться и посадка в корабль экипажа. Три первых пилотируемых полета «Дракона» могут быть осуществлены в июне и декабре 2011 г. и в апреле 2012 г.

12 февраля основатель компании Bigelow Aerospace (BA) Роберт Бигеллоу (Robert T. Bigelow) сообщил, что собирается выступить на Национальном космическом симпозиуме (пройдет с 9 по 16 апреля 2007 г. в Лас-Вегасе, шт. Невада) и сказать «нечто очень важное» касательно перспектив создания космических отелей на орбите. Сам по себе факт не слишком примечательный, но позволяет подвести первые промежуточные итоги семимесячного пребывания в космосе уникального надувного КА Genesis I, запущенного на орбиту с помощью российско-украинской РН «Днепр»*.

Как сообщил в сетевой версии журнала IEEE Spectrum**, издаваемого Институтом инженеров в области электротехники и электроники, Джеймс Оберг со ссылкой на представителей BA, испытания проходят в штатном режиме. «Мы проводим мониторинг состояния всех бортовых систем много раз в день, – заявил Джей Ингам (Jay Ingham), заместитель администратора программы на предприятии Bigelow Aerospace в Норт-Лас-Вегасе. – Мы весьма довольны как успешным началом миссии, так и длительной надежной работой всех бортовых систем».

За время с момента выведения высота орбиты снизилась в результате естественного торможения в верхних слоях атмосферы всего на 10 км. По предсказаниям специалистов по космической баллистике, аппарат продержится на орбите свыше 10 лет.

Ингам подтвердил возникновение «незначительных проблем», но утверждал, что все они решались модификацией программного обеспечения: «В частности, у нас были проблемы с компьютером, который управлял некоторыми фотокамерами». По его словам, один кризис был вызван внешними воздействиями: «Во время вспышки солнечной активности 14 декабря 2006 г. у нас отмечались проблемы со связью, которые заставили использовать резервные системы, – объяснил он. – Однако проблема была решена перезагрузкой основной системы. Хорошо, что мы смогли пережить этот феномен и так элегантно выйти из положения».

Специалисты не зарегистрировали существенного падения отдачи от восьми панелей солнечных батарей. С учетом работы остальной части системы электропитания и циклов заряда и разряда ее ресурс оценивается сейчас по крайней мере в семь лет. Все внутренние электроприборы – вентиляторы, светильники и т.п. – «остаются в исключительно рабочем состоянии».

Genesis I используется сейчас более активно, чем планировалось, из-за задержки запуска КА Genesis II (по причине аварии РН «Днепр» летом 2006 г.). Основное внимание уделяется «революционной конструкции» надувной оболочки. При наземных испытаниях толстая многослойная «резинка» показала большую прочность, чем тонкие металлические оболочки, но данная конструкция (основанная на разработках NASA 1990-х годов, впоследствии прекращенных из-за не-



Козырной туз Роберта Бигеллоу

И.Черный.
«Новости космонавтики»

За билет на орбиту можно будет заплатить меньше 25 млн \$?

хватки средств) до этого не подвергалась воздействию космической среды – вакуума, циклов нагрева и охлаждения, солнечного излучения и частиц космического мусора.

Ингам сообщил, что первоначальные результаты положительны: «С точки зрения конструкции, Genesis I находится в превосходной форме. Из данных давления можно определить, что надувная оболочка и гермоконструкция абсолютно целы, а из многочисленных снимков внешней поверхности, получаемых ежедневно, нельзя обнаружить ни деградации экрана, предохраняющего КА от «космического мусора», ни изменения цвета оболочки под воздействием УФ-излучения».

Ингам не упомянул о проблемах с начальным надувом оболочки из-за дефектных сопел баллона надува (этот факт косвенно подтвердили другие представители BA). Теперь, однако, давление внутри аппарата «удерживается исключительно хорошо», а уровень утечки «ниже, чем при наземных испытаниях».

Температура внутри Genesis I меняется в ожидаемых пределах, от +4°C до +32°C. Аппарат не имеет активной системы терморегулирования, и температура внутренней среды изменяется в зависимости от солнечного нагрева и количества работающей электроники. Активные системы терморегулирования Бигеллоу планирует испытать на последующих аппаратах.

В случае удачного запуска экспериментального аппарата Genesis II, который назначен на весну 2007 г., BA намерена вывести на орбиту подобный КА с прототипом систем жизнеобеспечения уже в 2009–2010 гг.

Первым надувным аппаратом с СЖО, по словам специалистов компании, станет модуль Sundancer («Танцующий под Солнцем») массой 8620 кг, оснащенный системами маневрирования и контроля высоты орбиты. Его предполагается вывести на орбиту высотой 463 км и наклоном 40°. Хотя это будет масштабная копия полноразмерного КА для коммерческого использования, в модуле

выделен объем 180 м³ для экипажа. В течение 6–9 месяцев после запуска будут тестироваться системы аппарата, после чего может начаться пробная эксплуатация «космического Куршевеля».

Развертывание на орбите полноразмерного отеля планируется осуществить в 2012 г. К модулю Sundancer будет пристыкована двигательная установка и обитаемый модуль BA-330 Nautilus, что позволит довести суммарный внутренний объем до 500 м³ и разместить на станции девять человек.

Sundancer слишком мал для практического использования. Nautilus обещает быть намного больше и вместительнее, но его масса – 22700 кг – слишком велика даже для запуска на РН Atlas V. «Танцора» с его массой 8.62 т намного проще вывести на орбиту и при необходимости свести с нее.

Началу эксплуатации частных орбитальных аппаратов прежде всего препятствует отсутствие в настоящее время коммерческих систем доставки людей на орбиту. В рамках решения этой задачи BA и Lockheed Martin начали исследовать возможность использования РН Atlas V для пилотируемых полетов. В качестве кандидатов рассматривались также Delta IV Medium и «Зенит-2М», Falcon 9 и «Союз», «Протон» и Ariane 5. Но помимо выбора носителя, необходимо еще создать капсулу для экипажа!

Роберт Бигеллоу намекнул, что вероятная «цена билета» при запуске на РН Atlas V будет около 10 млн \$. Капсула экипажа, разрабатываемая LM, будет восьмиместной. План Бигеллоу состоит в том, чтобы убедить страны, не обладающие доступом в космос, начать собственные дешевые космические программы, посылая астронавтов на его станцию. И это не такая уж сумасшедшая идея! 10 млн \$ – довольно большие деньги за трехнедельные каникулы на орбите, но сущие гроши по сравнению со стоимостью типичной государственной пилотируемой программы. А заплатив менее 5% от той суммы, которую NASA тратит на программу Space Shuttle ежегодно, заказчик сможет летать в космосе долго и даже делать там что-нибудь полезное. Ориентируя определенным образом иностранные правительства, бизнесме-

* Стартовала 12 июля 2006 г. из позиционного района Ясный (НК №9, 2006, с.39-40).

** Private space module orbiting in «tip-top shape».

By James E. Oberг / <http://www.spectrum.ieee.org/feb07/comments/1709>

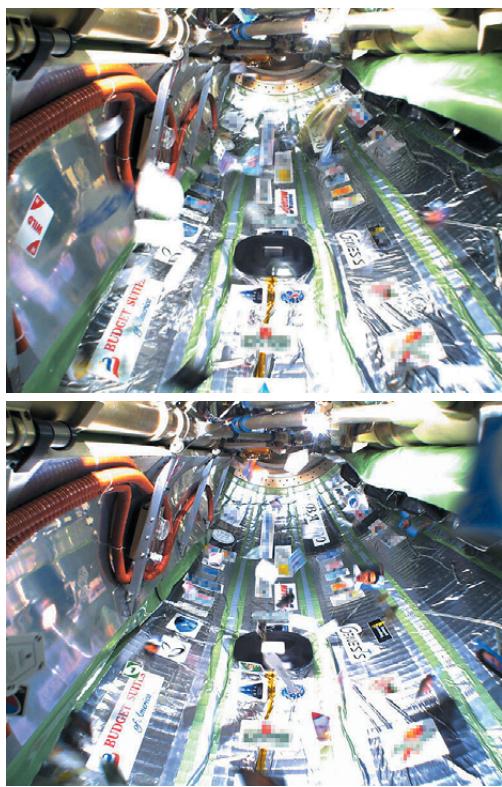
нов и исследователей, а также некоторых «истинных туристов», Бигеллоу надеется поднять частную космонавтику.

Анонс Роберта Бигеллоу вызвал волну обсуждений и весьма любопытные дискуссии на профессиональных (космических) интернет-форумах. У Бигеллоу есть сторонники, и противники (вернее, скептики, не слишком верящие в затею с космическими отелями). С технической точки зрения, самым слабым местом проекта считается отсутствие готового космического корабля. Многие считают, что корабль, который разрабатывает для ВА концерн LM, не будет надежнее, чем Orion. Также подвергаются сомнению возможности «Атласа» как пилотируемого носителя. С другой стороны, за одно место в шестиместном «Орионе» придется выложить не менее 50 млн \$, а это в пять раз выше, чем объявил Бигеллоу. Правда, ряд специалистов считает, что, взяв за основу капсулу на «Атласе V», вряд ли можно будет снизить цену на билет ниже 25 млн \$, что примерно равно стоимости места в «туристическом классе» на КК «Союз ТМА»*.

В эту сумму, по оценкам, входят оплата собственно полета туриста (частного астронавта), оплата расходных грузов, необходимых для работы космического отеля, амортизация станции и страховка.

Маловероятно, что найдется много желающих слетать за такую цену в космос на пару недель. Согласно оценкам, выполненным на основании различных моделей, существенный всплеск спроса на космические туры может произойти, когда цена билета снизится до 1–5 млн \$. В связи с этим предполагается, например, создать десятитонную капсулу, рассчитанную на 15 «посадочных

▼ Внутри надувного Genesis I



мест», с тем чтобы сделать рентабельной эксплуатацию PH Atlas V.

Если ВА сможет действительно достичь уровня 10 млн \$ за билет, могут открыться такие рынки, как перевозка грузов (и даже людей!) на Луну. Так что планы Бигеллоу, если они сработают, окажут гораздо больший эффект на состоянии «космической цивилизации», чем это способна сделать официальная американская программа Vision for Space Exploration (VSE).

Однако проблема в том, что при затратах 10 млн \$ за место космический туризм сам по себе вряд ли позволит найти более 10–15 частных заказчиков ежегодно. Это недостаточно, чтобы построить работоспособную бизнес-модель. Если добавить сюда другие рынки, то совокупная частота пусков может достичь 40–50 полетов в год. Это позволит снизить цену билета, но до приемлемой [для частных лиц] цены в 1–5 млн \$ будет все еще далеко.

Тем не менее в целом оценка идей и подхода Бигеллоу скорее положительная.

Некоторые инженеры прямо заявляют, что деятельность, связанная с NASA, непроизводительна, она замедляет прогресс и приводит к росту издержек. «Если совершать полеты так, как предполагает Бигеллоу, раз в две недели, будет намного проще выполнить эксперимент несколько раз подряд. Можно в случае необходимости в каждом полете запускать в космос новое оборудование, персонал, материалы и т.д., а не ждать, как сейчас, месяцами новой «коказии» на орбиту. В то время как один исследователь работает на станции, несколько специалистов на Земле могут модифицировать аппаратуру и готовить ее к старту. Этот вид деятельности – один из ключей к коммерчески успешным научным исследованиям».

Другие им вторят: «Гораздо разумнее вложить сейчас деньги в коммерческую программу доставки грузов на низкую околоземную орбиту, такую как COTS. Ведь при запуске CEV один только носитель будет стоить 300 млн \$!»

С коммерческой точки зрения отмечается, что бизнес ВА пока «слишком мал» и нуждается в привлечении дополнительных средств. Точной информации пока нет, но некоторые наблюдатели полагают, что Роберт Бигеллоу может найти необходимые деньги, занявшись «космической рекламой». В самом деле, к примеру, IBM могла бы оплачивать несколько миллионов ежегодно (и давать компьютеры «бесплатно») для проведения «народных» НИОКР в обмен на размещение своего продукта на объекте ВА! От себя заметим, что еще лучше было бы сделать надувной отель в форме банки, выкрашенной в фирменные цвета CocaCola! Ну, или Red Bull! А если это будет еще и заметно с Земли...

Возможно, что именно идею рекламного бизнеса в космосе мистер Бигеллоу и бережет до апреля?

Шутки шутками, но последние 10–15 лет в США активность «частников» на космическом рынке растет. Все-таки государственная поддержка и стимулирование частного бизнеса – это серьезно! Пока мы видим немного примеров успеха на этом поприще, но – лиха беда начало... Вспомним фирму Orbital Sciences, которую создали в 1982 г. всего три человека. Меньше чем за четверть века она превратилась в одного из лидеров аэрокосмической промышленности США.

Хочется верить, что в случае успеха таких энтузиастов, как Роберт Бигеллоу, осуществится давняя мечта основателей космонавтики – о массовых полетах в космос «по профсоюзным путевкам»!

С использованием материалов Bigelow Aerospace и дискуссии на интернет-форуме www.nasaspacesflight.com

Сообщения

◆ За одну неделю февраля 2007 г. ГКНПЦ имени М.В. Хруничева получил три заказа на запуски КА. 15 февраля подписан контракт между Euroscot и японским Институтом беспилотных космических аппаратов USEF на запуск в 2009 г. с космодрома Плесецк КА SERVIS-2 с помощью PH «Рокот».

В тот же день компания ILS (International Launch Services) заключила контракт на запуск спутника Ciel-2 для нового канадского провайдера коммуникационных услуг Ciel Satellite. В качестве контрагента выступила компания SES Americom Inc., один из совладельцев Ciel Satellite. Аппарат стартовой массой 5575 кг, который планируется запустить в конце 2008 г. с помощью носителя «Протон-М» с разгонным блоком «Бриз-М» в точку стояния 129° з.д., будет обеспечивать услуги связи для потребителей Канады и Северной Америки. Он будет изготовлен компанией Alcatel Alenia на базе платформы Spacebus 4000 C4. А 21 февраля пресс-служба ГКНПЦ сообщила о подписании ILS еще одного контракта на предоставление пусковых услуг: в 2008 г. PH «Протон-М» с РБ «Бриз-М» выведет на орбиту телекоммуникационный КА для американского провайдера прямого спутникового телевизионного вещания – компании EchoStar Communications Corp. – И.Б.

◆ 31 января британская компания Surrey Satellite Technology Limited (SSTL) получила контракт Европейского космического агентства стоимостью 2.28 млн евро на разработку платформы малого геостационарного спутника. Этот контракт позволит SSTL продолжить работы по созданию платформы геостационарного КА по программе MOSAIC, в рамках которой компанией уже был создан первый европейский навигационный спутник Giove-A. Новая платформа должна обеспечивать перевод КА с геопереходной орбиты на геостационар. Кроме того, аппарат должен поддерживать функционирование полезной нагрузки массой 200 кг и энергопотреблением 2.5 кВт. Расчетный срок активного существования должен составлять 10 лет. Принципиальное решение поддержать работы SSTL по геостационарной платформе было принято Комитетом по промышленной политике ЕКА 29 ноября 2006 г. Средства будут выделены в рамках программы ЕКА ARTES-4. – А.К.

* Для сравнения: компания SpaceX в случае реализации проекта КК Dragon на PH Falcon 9 сможет предоставить место за 5–10 млн \$.

Ю. Журавин.
«Новости космонавтики»

ЕКА разрабатывает новый ATV

В то время как ЕКА готовится к первому запуску своего автоматического грузового корабля ATV (Automated Transfer Vehicle), в агентстве уже прорабатываются варианты его модификаций. Они могут потребоваться в будущих программах полетов как на околоземную орбиту (не только к МКС), так и к другим планетам. ATV является для этого хорошей базой. ЕКА уже провело предварительное изучение возможностей модернизации корабля, которое было профинансировано в рамках Программы общих исследований ЕКА (General Studies Programme). Были рассмотрены три сценария модернизации ATV:

1 Грузовой корабль с возможностью возвращения груза – CRV (Cargo Return Vehicle) получится после замены герметичного грузового отсека ICC грузовым возвращаемым аппаратом CRC (Cargo Return Craft) с теплозащитным покрытием. В качестве прототипа CRC может использоваться возвращаемый демонстратор ARD (Atmospheric Re-entry Demonstrator), успешно испытанный во время второго пуска PH Ariane 5 в октябре 1998 г.;

2 Пилотируемый транспортный корабль СТВ (Crew Transport Vehicle). Этот проект требует более сложной модификации ATV. Герметичный возвращаемый аппарат CRC должен быть преобразован в пилотируемый

капсулу для возвращения на Землю экипажа. На первом этапе такой корабль мог бы использоваться в качестве аварийного средства возвращения экипажа МКС. Затем его можно было бы довести до уровня полноценного пилотируемого корабля, запускаемого с помощью PH Ariane 5;

3 Негерметичный транспортный грузовой корабль ULC (Unpressurized Logistics Carrier), который можно будет применять для доставки на МКС нескольких тонн оборудования, не требующего герметичного отсека.

Первый из трех вариантов, а именно проект корабля CRV, был признан предпочтительным, и в настоящее время ЕКА его детально прорабатывает. Предполагается, что CRV будет способен стыковаться к американскому сегменту МКС, для чего его оборудуют пассивным стыковочным узлом РСВМ диаметром 2082,8 мм. Такой узел вдвое больше российского по диаметру, он позволит перевозить на МКС и возвращать на Землю стандартные стойки МКС.

Параллельно прорабатываются варианты еще ряда модификаций ATV. В частности, предлагается оснастить корабль небольшой отделяемой возвращаемой капсулой, способной при завершении полета ATV доставить на Землю около 150 кг груза. Прорабатывается также проект беспилотной свобод-

но летающей лаборатории UFL (Unmanned Freeflying Laboratory), способной периодически стыковаться к МКС для обслуживания. Такой модуль UFL мог бы также использоваться как убежище для спасения экипажа МКС (и ожидания помощи с Земли) в случае разгерметизации станции.

Агентством также рассматривается возможность строительства на базе ATV небольшой орбитальной станции, оборудованной двумя стыковочными узлами – один впереди и один в задней части аппарата. В будущем на ее основе можно будет разработать транспортный КА, который послужит базой создания космических телескопов или межпланетных КА для полетов на орбиту вокруг Луны и Марса.

По материалам ЕКА



▲ Вариант возвращаемого грузового корабля CRV на базе ATV. Рисунок ЕКА

Присуждены премии Правительства РФ

22 февраля Председатель Правительства РФ М.Е.Фрадков подписал постановление №121 «О присуждении премий Правительства Российской Федерации 2006 года в области науки и техники». Четыре из 30 премий присуждены за работы в области космонавтики. Лауреатами премии стали:

◆ За разработку комплексов технологий и научное обеспечение производственных процессов пластического формообразования особо ответственных деталей машиностроения из высокопрочных анизотропных материалов – **Колмыков Владимир Афанасьевич**, к.т.н., генеральный директор (руководитель работы) и **Ковригин Леонид Александрович**, заместитель главного конструктора ФГУП «Красноярский машиностроительный завод»; **Ефремов Игорь Сергеевич**, к.т.н., заместитель генерального конструктора ОАО «РКК «Энергия» имени С.П.Королева»; **Обвинников Анатолий Георгиевич**, д.т.н., профессор МГТУ имени Н.Э.Баумана; **Поликарпов Евгений Юрьевич**, главный инженер ЗАО «Завод экспериментального машиностроения РКК «Энергия» имени С.П. Королева»; **Полухин Николай Валерьевич**, заместитель генерального директора – главный инженер ОАО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение»; **Чудин Владимир Николаевич**, д.т.н., профессор Российского государственного открытого технического университета путей сообщения; **Ширяев Александр Владимирович**, начальник отдела ФГУП «НПО машиностроения»; **Яковлев Сергей Петрович**, д.т.н., профессор, и **Яковлев Сергей Сергеевич**, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой Тульского государственного университета;

◆ За разработку и внедрение в серийное производство автоматической пассивной комбинированной системы ориентации для малых КА военного и гражданского назначения – **Близневский Александр Сергеевич**, к.э.н., начальник отдела, **Канило Иван Иванович**, главный специалист, **Кузоро Владимир Ильич**, заместитель начальника отдела, **Мазанов Владимир**

Васильевич, начальник сектора отдела, **Раевский Валентин Анатольевич**, д.т.н., профессор, заместитель главного конструктора, **Солдатов Геннадий Владимирович**, к.т.н., заместитель генерального директора ФГУП «НПО ПМ имени академика М.Ф.Решетнева»; **Лукьященко Василий Иванович**, д.т.н., профессор, заместитель генерального директора, и **Шучев Владимир Григорьевич**, к.т.н., начальник отдела ФГУП «ЦНИИ машиностроения»; **Мартынов Александр Александрович**, начальник отдела Федерального космического агентства; **Перушин Николай Иннокентьевич**, к.т.н., начальник 14-го управления Управления начальника вооружения ВС РФ Министерства обороны РФ;

◆ За разработку и внедрение нового композиционного материала и создание на его базе нового поколения гироскопических приборов для систем управления современных средств выведения «Протон-М», «Фрегат», «Морской старт» и боевых ракетных комплексов – **Головчанский Борис Владимирович**, начальник лаборатории, **Игнатьев Александр Сергеевич**, главный инженер, **Межирицкий Ефим Леонидович**, генеральный директор, **Павлов Юрий Александрович**, начальник группы, **Петренко Алексей Борисович**, заместитель генерального директора, **Соколов Николай Николаевич**, к.т.н., заместитель начальника отдела, **Шмаков Юрий Васильевич**, д.т.н., начальник комплекса ФГУП «НПЦ автоматики и приборостроения имени академика Н.А. Пилюгина»; **Волков Михаил Андреевич**, генеральный директор ФГУП «Звезда»; **Давыдов Виталий Анатольевич**, начальник управления, и **Пыжов Владимир Анатольевич**, главный специалист Федерального космического агентства;

◆ За комплекс научных исследований по разработке пищевых космических технологий, продуктов и рационов для питания космонавтов и их внедрение при осуществлении длительных космических полетов в ходе реализации Федеральной космической программы России – **Добровольский Виктор Францевич**, д.т.н., профессор, директор (руководитель работы), **Акиньшина Галина Григорьевна** и **Колесникова Валентина Борисовна**, с.н.с., **Гурова Людмила Абрамовна**, начальник отдела НИИ пищекоцентрализованной промышленности и специальной пищевой технологии РАСХН; **Агуреев Александр Никитович**, к.м.н., заведующий отделом, и **Поляков Валерий Владимирович**, к.м.н., ведущий научный сотрудник – советник директора ГНЦ РФ ИМБП РАН; **Гаврюшенко Татьяна Васильевна**, главный специалист организации научного обслуживания ГУП «Бирюлевский экспериментальный завод НИИ пищекоцентрализованной промышленности и специальной пищевой технологии» РАСХН; **Каспранский Рустем Рамилевич**, к.м.н., заместитель начальника управления РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина; **Сизенко Евгений Иванович**, академик и вице-президент РАСХН; **Телегин Александр Анатольевич**, начальник отдела ОАО «РКК «Энергия» имени С.П.Королева».

Кроме того, премия за создание и внедрение передвижных консультативно-диагностических центров с мобильными телемедицинскими комплексами для обеспечения специализированной медицинской помощью населения отдаленных регионов Российской Федерации присуждена коллективу во главе с летчиком-космонавтом СССР **Олег Юрьевичем Атьковым**, д.м.н., профессором, вице-президентом ОАО РЖД. – П.П.

Спутниковая связь и вещание на **ССТВ**

А.Копик.

«Новости космонавтики»

С 5 по 8 февраля в Москве в выставочном центре «Крокус-Экспо» проходила IX Международная выставка и конференция CSTB-2007 (Cable Satellite Television and Broadband, «Кабельное и спутниковое телевидение и широкополосная связь») – одна из ведущих демонстрационных площадок самых последних решений в области спутниковых и наземных телекоммуникаций.

Организатором мероприятия традиционно выступила компания «Мидэкспо» при поддержке Правительства Москвы, Министерства культуры и массовых коммуникаций РФ, Министерства информационных технологий и связи РФ, Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям РФ, Международной ассоциации производителей вещательного оборудования IABM.

В этом году на CSTB были представлены производители телевизионного контента, специалисты в области спутниковых и кабельных сетей, теле- и радиовещательные компании, производители оборудования, дистрибьюторы, системные интеграторы. Среди участников – операторы спутниковой связи ФГУП «Космическая связь» (ГПКС), «Газком», Eutelsat, Intelsat, «СТЭК.КОМ» и другие.

Одной из главных тем экспозиции были современные решения для цифрового телевидения. Свои предложения продемонстрировали порядка 550 компаний из 28 стран. Выставку посетило более 15 тысяч гостей.

ГПКС представило возможности российской государственной спутниковой группировки и сети наземных телепортов по развитию в России доступного многопрограммного

цифрового теле- и радиовещания, а также широкополосных сетей для предоставления мультимедийных услуг. Сегодня ГПКС предоставляет более 115 программ телекомпаний России, СНГ и других стран, в том числе федеральный пакет телерадиопрограмм, а также коммерческие пакеты программ на территории от Америки до Австралии.

На конференции и.о. генерального директора ГПКС Юрий Измайлов открыл секцию «Широкополосный спутниковый сервис» и рассказал о развитии услуг спутниковой связи и вещания в России и за рубежом на базе спутниковой группировки ГПКС. Особое внимание было уделено развитию спутниковой группировки до 2009 г. в рамках Федеральной космической программы.

«Газком» представил некоторые экономичные решения по организации вещания ТВ-программ. В настоящее время через спутники «Ямал» осуществляется трансляция более 70 телеканалов, в т.ч. 15 зарубежных каналов (Туркменистана, Индии, Шри-Ланки, Пакистана, ОАЭ, Казахстана) и 20 отечественных региональных каналов. Сегодня треть используемого ресурса трех спутников «Ямал» занята телевизионными приложениями.

В настоящее время «Газком» реализует проект создания двух новых спутников «Ямал-300», которые еще в большей степени ориентированы на предоставление мультимедийных услуг. Мощность транспондеров спутников «Ямал-300» позволит реализовать услуги непосредственного ТВ-вещания и прямого спутникового доступа в Интернет на всей территории России и в локальных зонах за рубежом. Запуск новых аппаратов запланирован на 2008 г.

Важным событием на российском медийном рынке стало начало вещания через

спутник отечественных HDTV-каналов (телевизионных каналов высокой четкости). Компания «НТВ Плюс» начала передавать три HD-канала: «Кино», «Спорт» и «Life».

Технический директор «НТВ Плюс» Олег Колесников в ходе круглого стола «Платное телевидение» (одного из главных мероприятий выставки) сообщил: опрос абонентов, проведенный данным спутниковым оператором, показал, что пользователи готовы платить за этот новый спутниковый сервис. Вместе с тем он отметил, что в России HDTV-контента сегодня практически нет, поэтому компании вынуждены производить собственный либо покупать за рубежом.

Подводя итоги круглого стола, его участники основным процессом рынка платного ТВ на ближайшее время назвали консолидацию. По их прогнозам, абонентская база в этом году существенно увеличится – в 1.5–2 раза. Это произойдет как за счет строительства новых сетей, так и за счет слияний и поглощений компаний. Объемы инвестиций в кабельное и спутниковое телевидение вырастут в этом году в три раза. Увеличится и средний ежемесячный доход с абонента: если сейчас этот показатель составляет 5–7 \$ с одного абонента, то в течение 2007 г. он возрастет до 8–9 \$.



Фото А.Копика

Еще о пленках с «Аполлонов»

П.Павельцев.

«Новости космонавтики»

Положительно, нет худа без добра. История о том, как в архивах NASA были утеряны подлинные магнитные записи телеметрии с «Аполлонов» (НК №10, 2006), наделала шума и заставила множество людей «подняться со стула и оглядеться по сторонам». И если видеозаписи, приобретенные в 1979 г. австралийским продюсером Питером Клифтоном для фильма о Pink Floyd, не имели к предмету поиска никакого отношения, то находка на физфаке университета в австралийском городе Перт оказалась действительно ценной.

Как сообщил журнал Cosmos, в кладовке под полом лекционного зала Технологического университета Кёртина (Curtin University of Technology) были найдены около 100 бобин с магнитной лентой с ясно читаемой маркировкой «NASA Manned Spacecraft Center». Скажем сразу, что активно разыскиваемых видеозаписей на них нет. Но как же

попали эти пленки в Перт? Вкратце история такова.

Для установки на лунной поверхности астронавтами программы Apollo был разработан комплект приборов ALSEP; на Apollo 11 была его сокращенная версия EASEP. Оба варианта включали сейсмометр д-ра Гэри Лэтама (Gary Latham) из Колумбийского университета, питаемый от солнечных батарей. Для оценки состояния и эффективности кремниевых фотоэлементов в условиях лунной поверхности (пыль, перепады температур, космическое излучение) в состав прибора был включен блок, разработанный австралийским физиком Брайаном О'Брайеном.

Сейсмометр вместе с блоком работал на лунной поверхности с 21 июля по 27 августа 1969 г., когда аппаратура перестала реагировать на команды наземных станций. О'Брайен как один из постановщиков эксперимента получил из NASA копии оригинальной телеметрии. На его пленках, в частности, записаны измерения, сделанные во время

работы Армстронга и Олдрина на поверхности Луны и во время старта взлетной ступени лунного модуля, а также данные об обстановке в последующие пять недель. (Интересная деталь: комплект EASEP был размещен вблизи лунного модуля Eagle, и пыль, поднимавшаяся при старте, отчасти засыпала аппаратуру и нарушила ее работу. В последующих полетах астронавты относили приборы на большее расстояние, а фотоэлементы имели стеклянное защитное покрытие.)

Впоследствии, когда О'Брайен переехал из Сиднея в Перт и возглавил Управление по охране окружающей среды штата Западная Австралия, он взял пленки с собой. В течение 25 лет они хранились в кладовке Лаборатории морских исследований в главном здании физического факультета, но в конце концов примерно сто 11-дюймовых бобин нашли свое пристанище в складском помещении под лекционной аудиторией. 72-летний О'Брайен, его коллега профессор Джон де Летер (John de Laeter) и заведующий лабораторией с трудом нашли их под кучей отслужившей свой срок электронной аппаратуры. Теперь пленки хранятся в кабинете де Летера, а одна из них отправлена в NASA с целью проверить степень ее сохранности.

Новости ЦПК имени Ю.А.Гагарина



▲ Основной экипаж: Чарлз Шимонь, Олег Котов и Федор Юрчихин

С.Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»
Фото РГНИИ ЦПК

Завершается подготовка экипажей МКС-15

Предполетная подготовка экипажей МКС-15 вступила в завершающую фазу. По программе 15-й основной экспедиции на МКС готовятся два экипажа. Основной экипаж – Федор Юрчихин (командир экспедиции и бортинженер транспортного корабля (ТК) «Союз ТМА») и Олег Котов (командир ТК и бортинженер МКС). Вместе с членами основного экипажа МКС-15 к кратковременному полету по программе экспедиции посещения (ЭП-12) МКС проходит подготовку гражданин США, участник космического полета Чарлз Шимонь (Симонь). В дублирующий экипаж МКС-15 входят Роман Романенко (командир экспедиции и ТК) и Михаил Корниенко (бортинженер МКС и ТК).

В феврале 2007 г. в ЦПК экипажи усиленно тренировались на тренажерах ТК «Союз ТМА» (ТДК-7СТ №3) и российского сегмента (РС) МКС. Космонавты выполнили тренировки в скафандрах «Орлан-М» в гидролаборатории ЦПК, отрабатывая действия по программам предстоящих в полете выходов космос. В барокамере космонавты прошли тренировки по имитации шлюзования в отсеке «Пирс». Члены экипажей изучали методики проведения научных экспериментов и исследований.

Кроме того, с основным экипажем были проведены занятия в РКК «Энергия». 8 февраля Федор Юрчихин и Олег Котов ознакомились со специальной аппаратурой, с помощью которой будут проводиться научные эксперименты по заказу японского аэрокосмического агентства JAXA. С космонавтами были проведены занятия по программно-математическому обеспечению канала межкомпьютерного обмена информацией, компьютерной программе баллистико-навигаци-

Состав тренировочных групп космонавтов и астронавтов в ЦПК (по состоянию на 28 февраля 2007 г.)

1. «МКС-15/ЭП-12»: основной экипаж – Федор Юрчихин, Олег Котов, Клейтон Андерсон, Дэниел Тани, а также участник космического полета по программе ЭП-12 Чарлз Шимонь; дублирующий экипаж – Роман Романенко, Михаил Корниенко, Грегори Шамитофф, Сандра Магнус.
2. «МКС-16»: основной экипаж – Пегги Уитсон, Юрий Маленченко, Дэниел Тани, Леопольд Эйартц, Гарретт Рейзман; дублирующий экипаж – Майкл Финк, Салижан Шарипов, Сандра Магнус, Франк Де Винн, Тимоти Копра.
3. «МКС-17»: основной экипаж – Сергей Волков, Олег Кононенко, Сандра Магнус; дублирующий экипаж – Максим Сураев, Николь Стотт.
4. «МКС-18»: основной экипаж – Майкл Финк, Салижан Шарипов; дублирующий экипаж – Майкл Барратт.
5. «МКС-зр1»: Юрий Лончаков, Юрий Батурин, Александр Калери, Геннадий Падалка, Валерий Токарев.
6. «МКС-зр2»: Константин Вальков, Александр Скворцов.
7. «МКС-зр3»: Сергей Ревин, Сергей Мощенко, Олег Скрипочка, Юрий Шаргин.
8. «МКС-зр4»: Александр Самокутяев, Антон Шкаплеров, Анатолий Иванишин, Евгений Тарелкин.
9. «МКС-зр5»: Андрей Борисенко, Марк Серов, Олег Артемьев, а также казахстанские космонавты Айдын Аимбетов и Мухтар Аймаханов.
10. «ЭП-13»: малайзийские кандидаты Шейх Мусафар Шукор и Фаиз бин-Халид.
11. «ОКП»: Олег Новицкий, Александр Мисуркин, Алексей Овчинин, Максим Пономарев, Сергей Рыжиков, Елена Серова, Николай Тихонов.

Космонавты, в настоящее время не занятые космической подготовкой:

Михаил Тюрин выполняет космический полет на борту МКС в качестве бортинженера 14-й основной экспедиции.

Дмитрий Кондратьев с мая 2006 г. находится в командировке в США, являясь представителем РГНИИ ЦПК в Космическом центре имени Джонсона, NASA.

Сергей Крикалев, Павел Виноградов, Александр Лазуткин и Константин Козеев работают в РКК «Энергия».

Борис Моруков и Сергей Рязанский работают в ИМБП.

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

По состоянию на 28 февраля 2007 г. в России насчитывается 36 космонавтов и семь кандидатов в космонавты. 27 космонавтов состоят в различных тренировочных группах.

ционной обстановки «Сигма», а также бортовой фото- и видеоаппаратуре и комплексу психологической поддержки экипажа.

21 февраля специалисты РКК «Энергия» ознакомили космонавтов с методами замены программно-математического обеспечения бортовой вычислительной системы РС МКС. Они ознакомились с бортовой компьютерной сетью и аппаратурой «Звено-Б» дополнительного канала межкомпьютерного обмена между РС МКС и ЦУП-М. Затем на комплексном стенде с ними было проведено практическое занятие по монтажу аппаратуры «Звено-Б» в служебном модуле «Звезда».

▼ Чарлз Шимонь на тренировках в гидробассейне ЦПК





▲ Чарлз Шимоньи, Олег Котов и Федор Юрчихин в тренажере МКС отрабатывают действия на случай задымления и пожара

17 февраля на заключительную тренировочную сессию в Москву прилетел на своем личном самолете Чарлз Шимоньи и с 19 февраля приступил к тренировкам вместе с Юрчихиным и Котовым. Шимоньи выполнил два полета на невесомость в летающей лаборатории Ил-76МДК, потренировался со своим летным скафандром.

Кроме того, он изучал методики проведения научных экспериментов, которые он будет выполнять во время полета. Шимоньи должен провести несколько экспериментов по заказу ЕКА; в частности, исследования в области влияния невесомости на кровь человека. Он также планирует выполнить собственный медицинский эксперимент по влиянию радиации на человека.

21 февраля в РКК «Энергия» с Чарлзом Шимоньи были проведены тренировочные занятия по работе с фото- и видеоаппаратурой и аппаратурой любительской радиосвязи, с которой ему предстоит работать на борту орбитальной станции.

С конца февраля по 2 марта члены основного и дублирующего экипажей прошли клинико-физиологическое обследование. 6 марта в ЦПК состоится заседание Главной меди-

цинской комиссии (ГМК), которая примет решение по допуску космонавтов к космическому полету. 19 и 20 марта экипажи будут сдавать комплексные экзаменационные тренировки. 22 марта в ЦПК должно состояться заседание Межведомственной комиссии (МВК), которая подведет итоги подготовки экипажей 15-й основной экспедиции и 12-й экспедиции посещения МКС. После этого в тот же день будет проведена предстартовая пресс-конференция экипажей. Предполагается, что 27 марта космонавты вылетят на космодром Байконур. Старт экипажа МКС-15/ЭП-12 на корабле «Союз ТМА-10» (№220) намечен на 7 апреля 2007 г.

Подготовка групп космонавтов и астронавтов

В конце января 2007 г. были уточнены составы экипажей основных экспедиций на МКС (НК №3, 2007, с.36). В связи с этим в ЦПК соответствующим образом было скорректировано расписание занятий космонавтов и астронавтов.

Космонавты групп от «МКС-15/ЭП-12» до «МКС-18» проходят подготовку в соответствии с их полетными программами. Они

изучают бортовые системы «Союза ТМА» и российского сегмента МКС, а также проходят тренировки на различных тренажерах.

В составы вышеупомянутых групп включены астронавты – третьи члены экспедиций (вторые бортинженеры), доставляемые на станцию шаттлами. Группы «МКС-15/ЭП-12» и «МКС-16» укомплектованы полностью и тренируются в полных составах. В группе «МКС-17» в дублирующем экипаже к подготовке еще не приступил Сергей Крикалев. 5 февраля 2007 г. он был назначен вице-президентом РКК «Энергия», и сейчас Крикалев активно работает в корпорации.

В группе «МКС-18» подготовку начал пока только один астронавт – Майкл Барратт. Члены основного экипажа МКС-18 Майкл Финк и Салижан Шарипов в настоящее время лишь числятся в этой группе, так как сейчас они заняты подготовкой в дублирующем экипаже МКС-16.

В группе «МКС-гр1» состоят летавшие космонавты. Они готовятся по индивидуальным планам подготовки. Космонавты групп «МКС-гр2» – «МКС-гр5» проходят плановые теоретические и специальные занятия, направленные на закрепление ранее полученных знаний и опыта.

В группе «ЭП-13» состоят малайзийские кандидаты в космонавты. Шейх Мусзафар Шукор и Фаиз бин-Халид завершают курс общекосмической и теоретической подготовки и в ближайшие месяцы приступят к тренировкам вместе с экипажами МКС-16.

26 февраля 2007 г. в ЦПК к двухгодичному курсу ОКП приступили семь новых российских кандидатов в космонавты (группа «ОКП»). В этот день они были представлены командованию и инструкторам ЦПК. Их занятия начались с изучения теоретических основ космонавтики, навигации и баллистики.

Поправка

В НК №3, 2007, с.36 в тексте статьи «Сформированы экипажи МКС-18» и в таблице полетную должность Юрия Лончакова следует читать: «командир экспедиции МКС – командир корабля», соответственно Майкла Барратта – «бортинженер экспедиции МКС и бортинженер корабля». – *Ред.*

▼ Командир дублирующего экипажа Роман Романенко имитирует тушение пожара на борту станции



21 февраля 2007 г. Московская областная дума приняла решение №5/210 «Об инициативе создания закрытого административно-территориального образования (ЗАТО) «Звездный городок»». В документе говорится следующее:

Рассмотрев обращение губернатора Московской области Б.В.Громова и письмо руководителя Федерального космического агентства А.Н.Перминова, Главнокомандующего ВВС, генерала армии В.С.Михайлова, начальника РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина, генерал-лейтенанта В.В.Циблиева от 06.09.2006 № ок/338, Московская областная дума решила:

1. Поддержать инициативу создания на территории Московской области закрытого административно-территориального образования «Звездный городок» в соответствии с законодательством Российской Федерации.
2. Направить настоящее решение и.о. губернатора Московской области А.Б.Пантелееву.
3. Контроль за исполнением настоящего решения возложить на председателя Московской областной думы В.Е.Аксакова. – С.Ш.

П.Павельцев.
«Новости космонавтики»

Бедная Лайза...

5 февраля полиция штата Флорида задержала в международном аэропорту Орlando 43-летнюю Лайзу Марию Новак, капитана 2-го ранга ВМС США, члена отряда астронавтов NASA и участницу полета STS-121 по программе МКС (НК №9, 2006). После 13-часового допроса Новак была помещена в изолятор временного содержания.

6 февраля полиция предъявила Лайзе обвинение: сначала в попытке похищения человека и оскорблении действием, а затем еще и в покушении на убийство 1-й степени. Тем не менее судья разрешил выпустить ее под залог в 25500 долларов, причем на лодыжку подозреваемой был надет прибор со встроенным GPS-приемником для контроля ее перемещений.

Командир STS-121 и всего отряда астронавтов Стив Линдси и пилот STS-115 капитан 1-го ранга Крис Фергюсон, специально прилетевшие во Флориду, сопроводили Новак из Орlando в Хьюстон. «Мы здесь, чтобы поддержать Лайзу, – заявил накануне Линдси. – Больше всего нас беспокоит ее здоровье и благополучие и то, как она со всем этим справится. Мы – дружная семья, и мы стараемся заботиться о наших людях».

По версии полиции, приведенной газетой Orlando Sentinel, события развивались следующим образом. Лайза Новак, мать троих детей, недавно разошлась с мужем и имела виды на астронавта Уильяма Офилейна, тоже капитана 2-го ранга, совершившего свой первый полет на STS-116 в декабре

2006 г. (НК №2, 2007). Недавно Лайза узнала, что у нее есть удачливая соперница – капитан ВВС США Коллин Шипман (Colleen Shipman), инженер 45-й эскадрильи обеспечения пусков на авиабазе Патрик во Флориде. В течение двух месяцев она следила за Шипман и, имея доступ к электронной почте Билла, узнала, что та прилетает из Хьюстона в Орlando в час ночи с 4 на 5 февраля.

Лайза Новак проехала на автомобиле за 12 часов около 1500 км, отделяющих Хьюстон от Орlando, с целью встретиться с Шипман и «поговорить по душам». Чтобы не быть узнанной, она надела длинный плащ и парик и платила везде наличными, а не карточкой. Полиция заявила, что в ее машине нашли нож, молоток, пневматический пистолет, несколько футов резиновой трубки и резиновые перчатки, а также заранее заготовленные карты.

Встретив Шипман в аэропорту, Новак проследовала за ней на стоянку и, когда Шипман отказалась пустить ее в свою машину, прыснула сопернице в лицо через приоткрытое окно из газового баллончика с перцовой смесью. Коллин сумела доехать до будки охраны и попросить помощи, и через несколько минут после нападения, около четырех часов утра, Лайза была задержана полицией.

Случай беспрецедентный: никогда еще действующий астронавт NASA не подвергался аресту, а тем более не получал столь серьезных обвинений. Можно вспомнить разве что первую чернокожую астронавтку Мэй Джемисон, которую в феврале 1996 г., уже после ухода из NASA, задержали за сопротивление офицеру дорожной полиции. Кроме всего прочего, инцидент в Орlando произошел накануне представления в Конгресс проекта бюджета NASA на будущий год. Более неподходящий момент трудно себе даже представить...

6 февраля директор Космического центра имени Джонсона Майкл Коутс объявил,

что Лайзе Новак предоставлен 30-суточный отпуск и что она лишена полетного статуса и отстранена от всех видов подготовки. «Мы глубоко опечалены этим трагическим событием, – заявил он. – Обвинения против Лайзы Новак серьезны и должны быть разрешены юридическим путем».

Пытаясь свести к минимуму ущерб от флоридского инцидента, NASA дало разъяснения о порядке медицинского и, в частности, психиатрического освидетельствования астронавтов. Выяснилось, что с психологом они встречаются всего один раз, на этапе отбора. Тем же, что происходит с человеком во время общекосмической и предполетной подготовки, а в особенности после полета, никто, в сущности, не интересуется. Таким образом, общественности предложили простое и, возможно, близкое к истине объяснение: у Лайзы «поехала крыша».

2 марта прокуратура штата Флорида предъявила Лайзе Новак обвинения в попытке похищения человека с целью нанесения телесных повреждений, в краже со взломом и в оскорблении действием. Наиболее тяжелое обвинение в покушении на убийство, которое грозило сроком до 30 лет или пожизненным заключением, было снято.

7 марта Лайза Новак была отчислена из NASA и из отряда астронавтов. Как пояснили представители агентства, если бы Лайза была гражданским служащим, ее могли бы до суда отправить во временный отпуск или вывести за штат. Но так как она является военнослужащим ВМС, прикомандированным к NASA, агентство может лишь откомандировать ее обратно в распоряжение флота.



Талгат Мусабаев возглавил аэрокосмический комитет Казахстана

С.Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

По сообщению агентства «Интерфакс-Казахстан» от 13 февраля 2007 г., Талгат Мусабаев назначен председателем аэрокосмического комитета Министерства образования и науки Казахстана. Ранее комитет возглавлял Марат Нургожин.

Талгат Амангельдиевич Мусабаев родился 7 января 1951 г. в Казахстане, в селе Каргалы Джамбулского района Алма-Атинской области. В 1974 г. окончил Рижский институт инженеров гражданской авиации, а в 1993 г. – Актобинское высшее летное училище.

С 1974 по 1990 г. Т.А.Мусабаев работал в системе гражданской авиации Казахстана. В 1986 г. он получил свидетельство пилота гражданской авиации, и в 1990 г. был вторым пилотом самолета Ту-134 Алма-Атинского объединенного авиаотряда.

С октября 1990 по май 1991 г. Т.А.Мусабаев прошел курс ОКП в ЦПК. 6 марта 1991 г. он был призван на военную службу в ВС СССР с присвоением звания майора и зачислен в отряд космонавтов ЦПК ВВС.

В 1994–2001 гг. Талгат Мусабаев совершил три космических полета, включая две длительные экспедиции на ОК «Мир». В ноябре 2003 г. он покинул отряд космонавтов ЦПК.

30 марта 2005 г. Т.А.Мусабаев был назначен генеральным директором совместного казахстанско-российского предприятия (СП) «Байтерек». Получив новое назначение, он тем не менее остается в составе совета директоров СП «Байтерек».

Летчик-космонавт РФ, Герой Российской Федерации, кандидат технических наук, генерал-майор Вооруженных сил РФ Талгат Мусабаев является также Народным Героем Казахстана и летчиком-космонавтом Республики Казахстан.

Женат, двое детей: сын и дочь.

В сообщении агентства «Интерфакс-Казахстан» от 13 февраля 2007 г. говорится, что исполняющим обязанности генерального директора СП «Байтерек» назначен Иван Ахматов. Ему 51 год. Полковник запаса. В 1976 г. окончил Красноярское высшее командное училище радиоэлектроники противовоздушной обороны (ПВО). В 1987 г. завершил учебу в Харьковской радиотехнической академии ПВО имени Говорова.

Длительное время служил на 10-м государственном испытательном полигоне Сары-Шаган, прошел воинский путь от инженера-испытателя до заместителя командующего ПВО Республики Казахстан. Затем служил заместителем командующего Силами Воздушной обороны, начальника вооружения Вооруженных сил Республики Казахстан.

С 2005 г. по январь 2007 г. работал первым заместителем генерального директора – исполнительным директором СП «Байтерек».



Ануше Ансари: письма на Землю

Окончание. Начало в НК №11-12, 2006; №1 и 3, 2007

Перевод А.Краснянского и Д.Марыгина

30 сентября. И вот я снова на нашей прекрасной Земле, благодаря всем вашим молитвам и добрым посланиям. Я нахожусь на карантине в Звездном городке и пробуду тут несколько следующих дней, пока не вернусь в округ Колумбия, чтобы начать новую интересную главу в истории фонда X-Prize, которая касается учреждения приза за Genomics – программу расшифровки генома человека.

Мне сказали, что нужно больше отдыхать и ограничить себя в движениях, но я решила, что обязана как минимум рассказать вам о нашей посадке, пока впечатления еще свежи в моей памяти...

Двадцать восьмого числа у нас на МКС произошло изменение дневного расписания. Обычно мы вставали в 4 часа утра, но в этот день время подъема передвинули на девять часов. Конечно же, зная, что это мой последний день на борту МКС, я не могла убить время на сон, но усталость взяла свое и заставила меня продремать четыре часа.

Я проснулась в пять утра и приготовилась выполнить последнюю свою задачу по программе – запись видеоролика с образовательным экспериментом. Остаток дня я посвятила созерцанию плывущей мимо Земли и парению в невесомости в свое удовольствие.

Для меня это был трудный день, и с того момента, как я открыла глаза, у меня начало нехорошо свербить в животе. Я не могла понять, почему, ведь я не боялась предстоящей посадки... Так что же заставляло меня переживать это тревожное, неприятное чувство? Так бывает, когда отправляешься в дальний путь, оставляя позади тех, кого любишь, и при этом не знаешь, будет ли тебе суждено вернуться... Точно так же я чувствовала себя, когда бежала из Ирана.

Мое сердце колотилось где-то у горла, и я не могла найти себе места. Когда я нервничаю, я начинаю есть все подряд, и пока все спали, я стала рыться в контейнерах с продуктами в поисках съестного... Была еще только половина шестого, и до семи часов (а в это время Миша великодушно предложил мне помочь с видеозаписью) оставалось еще целый полтора часа. Я начала обедаться – слайсы, печенье, сухофрукты, кофе, миндаль, шоколад... В итоге решила, что если не перестану жрать, то потом мне будет трудно высидеть в капсуле в течение почти восьми часов.

Никто не просыпался, и я устроилась у иллюминатора смотреть, как медленно и величественно крутится внизу Земля...

Она казалась мне живой... Она завораживала и очаровывала меня своей красотой, излечивая печаль от предстоящего расставания с космосом... Я почувствовала невероят-

ный подъем – может быть, мне придавали энергию те послания, что я получала от вас.

Что бы это ни было, но я полностью успокоилась. Бело-голубое сияние атмосферы казалось теплым, и это тепло грело мне душу. Я вспомнила древний иранский обычай. В последнюю среду года уходящего иранцы празднуют встречу нового года. В этот день принято прыгать через маленькие костры, на которые идет перекасти-поле. Да, вы правильно поняли, прыгать через огонь. Я знаю, что это не самая безопасная вещь, но такова сберегаемая с древних времен традиция. Думаю, что это иранский аналог новогоднего салюта.

Так вот, когда прыгаешь через этот костер, нужно напевать фразу, которая буквально переводится так: «Возьми мой желтый цвет и дай мне свой красный цвет». Так обращаются с просьбой к огню, чтобы он забрал твою слабость и болезнь и дал взамен тепло, здоровье и силу. Мне хотелось напевать это древнее заклинание, но, глядя на Землю, я немного поменяла его. Скользя над нашей планетой, я просила ее дать мне свое тепло и заряд добра и убить во мне все нехорошие чувства... Я не хотела отдавать что-либо плохое Земле взамен...

И пока я смотрела, как кружится чудесное облачное море, мне стало лучше на сто процентов. Больше ничего не свербило :-).

Один за другим проснулись Миша, Джефф и Томас. Они все приняли участие в эксперименте по физике, который удался на славу.

Нам необходимо было перейти в корабль и начать процедуру расстыковки в 18:30 по Гринвичу. Перед этим мне еще нужно было пройти особую процедуру насыщения организма водой, чтобы не потерять сознание под действием перегрузок. А к тому времени, как мы закончили нашу физическую видеосъемку, пришло время обеда. Все собрались вместе за столом на последнюю трапезу...

Возможно, это был последний полет для Павла Виноградова и Джеффа Уилльямса, и хотя они возвращались к своим родным, которых не видели так долго, думаю, внутренне они переживали потерю чего-то невероятно прекрасного, и это заставляло их грустить.

Мы висели вокруг стола, и я сказала, что считаю одной из главных своих задач сделать так, чтобы как можно больше людей могли летать в космос, и что пока наиболее реальным способом остаются суборбитальные полеты. В рамках небольшой кадровой акции я сказала им: «Ребята, а когда мы начнем летать на орбиту, нашими лучшими пилотами будут бывшие астронавты вроде вас. Так что, если надумаете выйти в отставку, позвоните мне». Они улыбнулись и сказали: «Это здорово!»

День прошел быстро, и незаметно подошло время перейти в наш «Союз». Это был не тот корабль, на котором я прилетела сюда. На этом Павел, Джефф и Маркус Понтес (экспедиция 13, «Союз ТМА-8») сами прибыли на Международную космическую станцию. Мой вкладыш для ложементов и скафандр уже перетащили в этот корабль, а накануне вечером Павел упаковал все мои вещи. Бытовой отсек заполнили мусором и отходами. На последнем этапе полета, когда мы сойдем с орбиты и устремимся к Земле, бытовой отсек отделится и сгорит в атмосфере вместе со всем своим содержимым.

Сначала мы наскоро попрощались перед камерой, а потом, выключив ее, попрощались уже по-настоящему, не скрывая слез. Мы перешли в корабль, и Миша, Майк и Томас закрыли люк станции позади нас. Мы же закрыли люк «Союза» со своей стороны, и как только это сделали, то обнаружили сюрприз от членов 14-й экспедиции: на внутренней стороне люка они прикрепили фотографию, где они все трое махали руками, глядя сквозь люк. Мы расхохотались и после этого начали свой путь в хорошем настроении.

Следующим шагом была долгая проверка герметичности – чтобы убедиться, что воздух не уходит через люки между кораблем и станцией. Мы тем временем начали надевать наши скафандры и готовились перейти в спускаемый аппарат. После успешной проверки герметичности пришло время закрыть и люк между спускаемым аппаратом и бытовым отсеком и провести еще одну проверку герметичности – на сей раз чтобы убедиться, что после отделения БО мы сможем нормально и вовремя приземлиться.

Как-то одному из экипажей «Союза» пришлось провести целые сутки на орбите в спускаемом аппарате, после того, как бытовой отсек уже был отделен. Поэтому важно убедиться, что в случае неисправности находиться здесь безопасно.



Фото из архива Ануше Ансари



Фото из архива Ануши Ансарии

Все последние дни каждый из членов экипажа рассказывал о посадках и делился своим опытом. То, что они говорили и советовали, я уже слышала раньше на Земле от других астронавтов и космонавтов – например, от Пегги [Уитсон] и Юрия [Маленченко]. «Посадка будет грубой, будет сильно мотать во время открытия парашютов, и готовься к очень сильному удару в момент приземления...» Еще они дали мне много советов насчет того, как подготовиться к этому удару в каждой из возможных ситуаций...

После проверки всех систем, проверки герметичности скафандров и завершения проверки герметичности СА мы получили добро от ЦУПа и начали расстыковку...

Все эти проверки готовности и герметичности заняли продолжительное время, и меня стало клонить в сон от усталости. Павел забеспокоился, видя, что я закрываю глаза, и он стал меня время от времени проверять, чтобы убедиться, что все в порядке. Я сказала ему: «Не знаю почему, но глаза закрываются сами... Извини!»

Джефф тут же нашел объяснение. «Ты отходишь от десятидневной адреналиновой бури... Твое тело требует отдыха». Вероятно, он был прав. Я все время была «на взводе» во время моего приключения, а теперь я возвращалась назад. Я почувствовала легкий толчок разделения, и поняла, что теперь я на пути домой и назад уже не вернуться...

На первом этапе спуска мы медленно пятимся, удаляясь от станции, и наблюдали чудесный вид нашего космического дома. А потом начали готовиться к спуску с орбиты.

Когда подошло время схода с орбиты, Джефф посоветовал мне подготовиться к заезду на «американских горках». Он напомнил, что нужно затянуть ремни, когда начнутся перегрузки, а также что я должна вжиматься в ложемент, напрягая мышцы живота и бедер, чтобы кровь не отливала от головы. Он сказал, что будет комментировать, какая фаза спуска наступает, чтобы я готовилась к ней заранее... Он так и делал все это время. Павел проговаривал каждый этап по-русски, а Джефф затем повторял это по-английски и кратко напоминал мне, что я должна делать.

Джефф подсказал мне, чтобы я смотрела в иллюминатор и не пропустила оранжевое свечение при входе в атмосферу, пока оно не пропало. Отделение бытового отсека прошло гладко и не оставило особенных впечатлений.

Следующим, что я хорошо помню, был вход в атмосферу. За окном светилась оранжевая плазма, и когда теплозащита корабля начала плавиться и гореть, мы увидели пролетающие мимо искры. Мне казалось, что я лечу на падающей звезде, на метеоре. Потом я тоже самое слышала от людей, которые наблюдали за нами с поверхности Земли. Они сказали, что мы влетели в атмосферу, как метеор. Потом начали расти перегрузки. Джефф напомнил мне про ремни, и я послушно затянула их, пока он диктовал растущее значение перегрузки. «1,5 g... Ануше, ты напряглась? 2 g... Думаю, скоро будет все четыре...»

Вот теперь я почувствовала перегрузки. Это было похоже на ощущения на центрифуге, но 2 g на центрифуге – далеко не то же самое, что 2 g в реальном корабле на спуске... А я была привязана так крепко, что боялась, как бы мои ключицы не сломались.

Каждый раз, когда Павел комментировал рост перегрузки, Джефф повторял за ним: «2,2 g, 2,5, 2,7, 2,8, 3 g...» Ого! Кажется, мое лицо расплылось в блин. Должно быть, я выгляжу очень смешно... Я напрягла мышцы живота и подтянула все тело, как я делала на испытаниях на центрифуге. Я проходила 8 g без проблем, но эти три единицы мне казались уже тяжелее, чем те восемь, и я начала беспокоиться, как мое тело отреагирует на дальнейший рост перегрузки.

Мне казалось, будто мне на грудь сел слон... Давление росло, и я взмолилась Богу, чтобы он дал мне сил не потерять сознание. «3,2, 3,5, 3,7, 3,8, 4... О'кей, начинается спад... 3,5, 3,2, 3, 2,8...» Ах, какое облегчение!... Я начала благодарить Бога за помощь в трудную минуту... «2, 1,5... Нормальная сила тяжести... По крайней мере, пока...»

Теперь у нас было несколько минут спокойного снижения. Джефф и Павел убедились, что со мной все в порядке. Я сказала им свое «всё харашоу». Об открытии парашютов Джефф предупредил меня за пять минут. Потом, когда время приблизилось, он сказал: «Одна минута до раскрытия... Приготовься».

Думаю, это самый жесткий момент во всем спуске, не считая касания поверхности. Парашют выходит в три этапа. Первый и последний дают самые сильные рывки.

Когда вышел первый парашют, нас рвануло кверху и начало мотать и кружить, как сумасшедших. Я закрыла глаза, чтобы меня

не стошнило от вида панели, которая раскачивалась перед моими глазами... Как только качание начало стихать, раскрылся большой парашют, и нас начало болтать с новой силой. Потом колебания успокоились. Было похоже на ощущения на одном из тех вращающихся блюдечек или крутящихся кабинок, которые можно найти в парке аттракционов. Вас просто мотает во все стороны...

Потом прошел взвод ложементов, и мы приготовились к последнему этапу – приземлению. Из-за этого то маленькое пространство, которое было у нас перед лицами, стало еще меньше. Джефф и Павел объявляли текущую высоту по мере спуска с трех тысяч до двухсот метров – и потом *вдарило*.

Мы ударились о землю так сильно, что мне показалось, мы ушли в грунт с головой, но потом мы немного подпрыгнули, и капсула легла на бок. Во время удара было такое чувство, будто миллион иголок впились мне в затылок и спину, и тут же меня охватила сильная боль. Я чувствовала ее, пока капсула не перекатилась так, что моя спина оторвалась от сиденья, – только тогда боль стала затухать. Павел проверил, все ли в порядке с каждым из нас. Я сказала, что все замечательно и поблагодарила его за великолепную посадку. Джефф сказал то же самое; и вот мы, висая в своих ремнях вниз головой, протянули друг другу руки и соединили их в общем рукопожатии, отметив таким образом удачную посадку.

В кабине начало пахнуть горелой проводкой – это проникал запах сгоревшей во время полета сквозь атмосферу теплоизоляции. Спускаемый аппарат был все еще очень горячим. А поисково-спасательная команда уже была в пути.

Наша капсула приземлилась в пустынном районе Казахстана под названием Аркалык. Я вытянула шею, стараясь выглянуть в окошко...

Снаружи величественно разгорался рассвет, и я видела, как солнце медленно поднимается из-за горизонта. Павел сказал, что температура за бортом минус пять градусов по Цельсию. Я пошутила: «Минус пять? Нет, я, пожалуй, хочу назад».

Они рассмеялись. Павел сказал: «Пять градусов мороза – это здорово!» Джефф добавил: «Я думаю, что там будет хорошо».

Через несколько минут я услышала, как стучат снаружи в мой иллюминатор. Поисково-спасательная команда прибыла на место и начала открывать люк. Джефф напомнил мне, чтобы я не дергалась в этот момент и смотрела прямо, чтобы избежать приступа морской болезни. Наконец люк открылся – и порыв свежего морозного утреннего воздуха разом выдул горелый запах. Когда я почувала и вдохнула воздух Земли, мне стало хорошо.

Было так прекрасно снова быть дома! Через несколько часов я увижу Хамида и смогу позвонить моим родным. Мне больше не было грустно, сердце мое наполнилось радостью. Мое путешествие закончилось, но поход в поисках ключей к вратам Вселенной для каждого только начинается.

Теперь мне нужно отдохнуть, а все остальное я расскажу в следующий раз...

Как же здорово быть дома... Ваши комментарии я буду читать уже сегодня.

5 октября. Момент, когда космонавта вытаскивают из капсулы, многие в России называют *вторым рождением*. Теперь я знаю, почему! В последней части рассказа я остановилась на том, что висела пристегнутая к креслу в «Союзе». С этого и начнем.

Люк открылся – и поток свежего воздуха развеял запах горелых проводов. Мне казалось, что я вижу на потолке, и я с трудом подняла голову, чтобы посмотреть, кто у люка...

Наконец я смогла вытянуться настолько, чтобы выглянуть наружу. Я узнала лицо одного из членов поисково-спасательной группы, который пытался подготовить нас к выходу. Это был тот же человек, что и помогал мне на тренировках на выживание на Черном море. Я могла слышать радостные возгласы и поздравления на русском. Павел отвечал на них и смеялся... Люди снимали нас видеокамерами и мобильниками. Мне казалось, что меня поймали и фотографируют как добычу, прежде чем выпустить.

Сначала передали крышки, которыми надо было прикрыть панели перед нами. Затем они начали освобождать Павла от ремней. Мы пристегнулись так сильно, что в текущем положении не было никакой возможности отстегнуть их обычным способом.

Поисковик достал нож и начал резать коленные ремни Павла, чтобы добраться до пояса и расстегнуть его. Затем уже вдвоем они вытащили Павла наружу.

Шестимесячное пребывание в космосе может сыграть злую шутку с вашим телом. Ваши мышцы настолько теряют силу, что земной вес оказывается для них серьезным испытанием... Я тоже чувствовала что-то такое, но, полагаю, мои ощущения не шли ни в какое сравнение с тем, что чувствовали Павел и Джефф. При возвращении к тяжести тело настолько слабо, что почти невозможно самостоятельно вылезти наружу.

Дальше был мой черед... Вдохнув несколько раз свежий воздух, тот парень вернулся и стал резать мои ремни. Это было сложнее, так как я была в правом кресле и в лежащей капсуле оказалась куда выше остальных. Наконец он сумел дотянуться, разрезал коленные ремни и отстегнул меня.

Затем он попытался меня вытащить, но я зацепилась за ручку передо мной... Было тяжело двигаться, но наконец я сама отцепилась, и он вытащил меня наружу.

Меня укрыли одеялом, и два человека отнесли меня в шезлонг... Кто-то передал прекрасный букет роз и сказал, что это от поисково-спасательной группы. Повсюду были камеры, и все непрерывно фотографировали.

Перед спуском Джефф напомнил, чтобы после посадки я двигалась медленно и держала голову прямо. Это помогает вестибулярному аппарату адаптироваться к гравитации. Я следовала его инструкциям и избегала резких движений. Руководитель Центра подготовки передал мне яблоко, выглядевшее весьма аппетитно, но как только я откусила чуть-чуть, кто-то из медиков неодобрительно покачал головой и сказал мне, что есть не нужно... Думаю, он волновался, что мне от этого станет дурно. Я выждала немного, но яблоко выглядело слишком привлекательно, чтобы бросать это занятие, и я продолжила его грызть.

Последним из капсулы достали Джеффа, и мы все довольно долго сидели в наших креслах, размышляя о прибытии на Землю.

Медленно вставало солнце, я наслаждалась теплом его лучей. Утренний воздух был свеж и чист. Я сделала глубокий вдох и наполнила свои легкие энергией... На секунду я закрыла глаза и попыталась вспомнить, как было там, на станции... Я будто парила у окна каюты и смотрела, как внизу медленно проплывает Земля. На лице моем была широкая улыбка, и хотелось, чтобы этот миг длился вечно.

Кто-то позвал меня по имени: «Ануше, Ануше...» Я открыла глаза – это был один из репортеров. Как я себя чувствую? – «Здорово! Я скучаю по семье, и мне не терпится увидеть родных». Я и вправду была счастлива вернуться и встретиться с семьей, но сердце мое осталось на станции. Я вновь и вновь пыталась закрыть глаза и представить себе, что я там, где было так уютно, так свободно... Я не хотела забыть этот чудесный образ и боялась, что если не постараюсь запомнить его сейчас, то он исчезнет навсегда. А мне мешали...

Я посмотрела на Джеффа и Павла... Они были счастливы и улыбались, но выглядели совсем бледными. Гравитация брала свое, вся кровь скопилась в ногах, а лица сделались белыми, как у призраков.

Павел улыбался и отвечал репортерам, Джефф разговаривал по спутниковому с женой в Звездном городке. Солнце поднялось, прилетели все новые вертолеты... Я искала взглядом своего врача – она должна была быть здесь. Мне сказали, что Хамид будет ждать меня в Астане, откуда мы должны будем вылететь обратно в Звездный.

Тепло корабля уже ушло, и становилось холодно. Я поплотнее укуталась в одеяло и продолжала высматривать в толпе знакомых. Внезапно я услышала знакомый голос сзади: «Салам... ман оумдам!» Это был Хамид, он был тут, прямо за мной... Я была так счастлива слышать его голос! Я позвала его: «Хамид... Хамид...» Я хотела сказать: «Хамид, Хамид, приди и возьми меня отсюда...».

Хотя мне не полагалось крутить головой, я взглянула вверх и увидела его. Сердце мое наполнилось радостью, и я заплакала, пытаясь достать руку из-под одеяла и коснуться его лица. Оно было влажным от слез. Он поцеловал меня и сказал «Баргашти! Ты вернулась». Я сказала «Да... Я скучала по тебе». Я не хотела, чтобы он уходил, я опять чувствовала себя защищенной, лицом к лицу, его мокрая щека рядом с моей. Мне хотелось исчезнуть с ним вместе и рассказать ему о своем удивительном приключении, о каждой его секунде.

Но моя жизнь на Земле уже не принадлежала мне, и я не могла делать то, что хочется... Он встал рядом со мной, а я держала его за руку и не хотела отпустить...

Они начали переносить нас в медпалатку, чтобы снять скафандры. Двое ребят подняли мое кресло и пошли к палатке. А я чувствовала себя слоном, мне было жаль бедных ребят, и я все повторяла: «Я такая тяжелая!»

Они занесли меня в палатку и поставили кресло рядом с кроватью. Я начала подниматься, и тут случился сюрприз. Я пыталась оттолкнуться от кресла, и ничего не получилось: такое чувство, будто тебя привязали. Странное чувство, может, так себя чувствую

парализованные. Разум говорит, что можешь сделать это, а тело отказывается...

Ребята подняли меня и положили на кровать. Меня отгородили, и две женщины занялись мной. Они сняли скафандр и помогли переодеться в летный костюм. Было трудно двигаться, тело словно налилось свинцом... Мне пришлось помогать одеться, как ребенку. Они измерили давление и сняли ЭКГ – все было нормально. Но мое тело устало... При переодевании я заметила несколько синяков на ногах. Я не чувствовала никакой боли, но казалось, что я проваливаюсь в землю. Хамид позвонил моей маме и сестре, и я смогла с ними поговорить.

Наконец мы были готовы к полету в Звездный. Они попросили меня сесть, но как только я это сделала, то поняла, что сейчас снова упаду... Я с трудом удерживала равновесие. Я легла обратно и немного выждала. Затем снова села и посидела немного, привыкая к этому странному чувству тяжести... Спустя несколько минут я попыталась встать с помощью Хамида и врача. Вставать было трудно – я была *очень-очень тяжелой*. Я постояла несколько минут, обретая точку опоры.

Они поддерживали меня за руки, и я попыталась сделать первый шаг, но нога будто приклеилась к полу. Я попробовала снова, с большим усилием, и нога начала медленно двигаться и немного сместилась вперед. Попробовала другой ногой – аналогично...

Теперь я поняла, почему они называли это *вторым рождением*... Сначала вас вытаскивают из капсулы, будто из чрева матери, затем обмывают и учат делать первые шаги. Я не помню своего рождения, но, должно быть, это было столь же странное чувство.

Медленно и с большими трудностями я доковыляла до машины, которая отвезла меня к вертолету. Мне помогли забраться туда и положили на сиденье. Прежде чем закрыть дверь, Хамид сказал: «А вон капсула!» Я еще не видела ее после посадки. Я медленно подняла голову, вытянула шею и увидела обгоревшую черную капсулу вдалеке...

Трудно поверить, что мы вернулись на ней на Землю. Она такая маленькая, но она защитила нас от сгорания в атмосфере и от удара о землю. Это была моя защита, и было грустно видеть ее в конце жизненного пути.

Настал конец и полету нашей капсулы, и моему изумительному и чудесному путешествию в царство грез. Это был *конец* целой главы в моей жизни.



Фото РГНИИ ЦПК

Четвертый навигационный спутник КНР

П.Павельцев.
«Новости космонавтики»

3 февраля в 00:28 по пекинскому времени (2 февраля в 16:28 UTC) из Центра космических запусков Сичан (провинция Сычуань) был произведен пуск РН «Чанчжэн-3А» (Chang Zheng 3A, «Великий поход») с экспериментальным навигационным спутником «Бэйдоу» (Beidou, «Северный ковш»). Примерно через 24 мин аппарат был отделен от 3-й ступени РН и, по данным Сианьского центра управления спутниками, успешно выведен на расчетную геопереходную орбиту. Параметры ее составили:

- наклонение орбиты – 25,00°;
- минимальная высота – 198 км;
- максимальная высота – 41764 км;
- период обращения – 747,9 мин.

В каталоге Стратегического командования США аппарат получил номер 30323 и международное обозначение 2007-003A.

Спутник разработан Китайской исследовательской академией космической техники CAST, а носитель – 95-я запущенная ракета семейства «Чанчжэн» – Китайской исследовательской академией ракет-носителей CALT. Обе организации входят в состав Китайской корпорации космической науки и техники CASC.

Система «Бэйдоу» 1-го поколения

Как сообщил агентству Синьхуа «представитель соответствующего ведомства», это уже четвертый экспериментальный спутник «Бэйдоу», запущенный Китаем. Два первых КА были запущены 30 октября и 20 декабря 2000 г. и выведены на геостационарные орбиты в точки стояния 140° и 80° в.д. соответственно, зарегистрированные в Международном союзе электросвязи под обозначениями Chinasat-31 и Chinasat-32. Третий спутник стартовал 24 мая 2003 г. и был выведен в точку 110,5° в.д. (Chinasat-33); он считается запасным.

Этими тремя пусками была развернута орбитальная группировка экспериментальной навигационной системы «Бэйдоу-1», которая «постепенно начинает играть важную роль во многих областях: съемки, связи, водного хозяйства, транспорта и т.д.». Как же она работает?

В спутниковых навигационных системах второго поколения GPS и ГЛОНАСС координаты пользователя вычисляются по расстояниям от него до навигационных КА, положения которых в любой момент времени точно известны. Если мы знаем расстояние до одного КА, оно определяет окружность на поверхности Земли. Получив второе расстояние, мы можем построить вторую окружность, которая пересечется с первой в двух точках. Третье измерение дальности не только устраняет неопределенность, но и позволяет найти высоту над уровнем моря.

Однако в реальности измеряются не расстояния, а времена распространения сигналов от спутников до пользователя, причем

если бортовые шкалы времени – и соответственно излучаемые сигналы – синхронизированы, то расхождение между ними и «часами» навигационного приемника заранее неизвестно. Эта проблема решается приемом сигнала от четвертого спутника: по четырем измеренным псевдодальностям вычисляются три координаты и точное время. Для того чтобы в любой точке Земли в любой момент времени можно было принять сигналы от четырех КА, на высоких круговых орбитах (19000–20000 км) развертываются многоспутниковые группировки из 24 аппаратов в каждой системе.

Наибольшее влияние на точность определения оказывают задержки распространения радиосигнала в ионосфере; для сведения к минимуму этой погрешности используются навигационные сигналы двух разных частот.

Отметим, что навигационная аппаратура пользователя лишь принимает сигналы спутников, но не передает – GPS и ГЛОНАСС построены по беззапросному принципу.

Главные отличия «Бэйдоу-1» следующие:

- ◆ Система «Бэйдоу-1» не глобальная, а региональная: она работает на территории КНР и прилегающих стран в пределах от 5° до 55° с.ш. и от 70° до 145° в.д.;

- ◆ Для определения двух плановых координат в этой зоне достаточно всего двух аппаратов на геостационарной орбите;

- ◆ Система является запросной – навигационная аппаратура пользователя ведет радиоборьбу с центральной станцией системы через два геостационарных спутника;

- ◆ На КА «Бэйдоу-1» нет высокоточного бортового стандарта частоты – шкалу времени задает центральная станция;

- ◆ Система «Бэйдоу-1» – не чисто навигационная, а навигационно-связная.

Идея создания такой региональной системы была выдвинута еще в 1983 г. и опробована в 1989 г. после запуска двух первых связных спутников «Дунфанхун-2А». В 1993 г. было принято решение о создании навигационно-связной системы «Бэйдоу-1»*. Руководителем проекта был Ли Цзунхун (Li Zuhong), главным конструктором – Фань Бэньяо (Fan Benyao), который также был главным конструктором КА «Дунфанхун-3», его заместителем – Ли Хайжу (Li Haiju). Спутники создавались на базе связной платформы «Дунфанхун-3». Масса КА «Бэйдоу-1» – 2200 кг (в т.ч. 1100 кг топлива для перевода с геопереходной орбиты на стационар), расчетный срок активного существования – 8 лет. В апреле 2004 г. система вступила в строй и, как сообщается, работает стабильно.

Система «Бэйдоу-1» работает следующим образом. Текущее положение двух рабочих спутников и параметры их орбит оп-



ределяются с использованием трех наземных станций вблизи городов Каши, Цзямуся и Чжаньцзын. Центральная станция регулярно отправляет пользователям запрос через оба рабочих спутника. Получив запрос от любого из них, терминал пользователя немедленно отправляет ответ обоим спутникам, и он двумя разными путями возвращается на центральную станцию, причем в ответный сигнал включается код пользовательского терминала. Сигнал от спутника на терминал идет на частоте 2491.75±4.08 МГц, а от терминала на спутник – на частоте 1615.68±4.08 МГц, что позволяет внести поправку на состояние ионосферы в районе нахождения абонента.

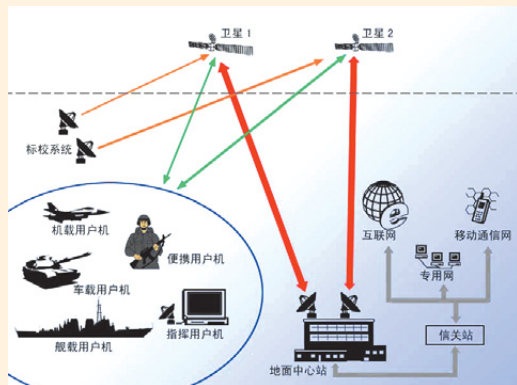
Определив точное время прохождения сигнала по каждому из путей, центральная станция определяет две пространственные координаты пользователя и, сверив их с имеющейся цифровой картой рельефа, высоту над уровнем моря. Кроме того, определяется поправка времени часов пользователя. Эти данные отправляются на его терминал зашифрованным текстовым сообщением. Местоположение абонента определяется в Пекинской системе координат 1954 г. с погрешностью 100 м (в зоне действия наземной корректирующей станции – 20 м). Система может обслуживать до 540 тыс запросов в час.

Помимо определения местоположения, абонент может передавать и принимать по этому же каналу через центральную станцию текстовые сообщения объемом до 120 иероглифов (1680 бит), адресованные другим абонентам «Бэйдоу-1» и во внешние сети связи.

Система 2-го поколения

Система «Бэйдоу-1» имеет четыре очевидных недостатка. Во-первых, достаточно велики масса и габариты терминала с 30-ваттным передатчиком и антенной. Во-вторых,

* По китайскому названию созвездия Большой Медведицы – Северный Ковш. Некоторые онлайн-версии переводчики передают иероглифы 北斗 словом Дубхе – это название одной из звезд Большой Медведицы.



координаты определяются с временной задержкой от 0.5 сек и более, что ограничивает применение системы лишь стационарными или медленно движущимися пользователями. В-третьих, компоненты скорости абонента не определяются. В-четвертых, система не может обслуживать навигационные терминалы на летательных аппаратах.

2 ноября 2006 г. на авиасалоне в Чжухае Китай анонсировал проект создания полномасштабной спутниковой навигационной системы, эквивалентной американской Navstar/GPS, российской ГЛОНАСС и разрабатываемой европейской Galileo (в которой, кстати, КНР официально принимает участие, вкладывая не менее 200 млн евро). Во внутреннем употреблении она сохранит название «Бэйдоу» (в некоторых источниках – «Бэйдоу-2»), а для внешнего мира заявлена как спутниковая навигационная система Compass («Компас»).

Орбитальная группировка системы 2-го поколения будет включать пять аппаратов на геостационарной орбите в точках 58.75°, 80°, 110.5°, 140° и 160° в.д. и до 30 КА на нестационарных орбитах. Параметры этих орбит официально не объявлены; неофициально говорится о размещении спутников в трех плоскостях на круговых орбитах наклонением 55° и высотой 21500 км. Ранее сообщалось, что в систему должно входить 5 КА на геостационарной орбите, 12 КА на высоких круговых и 9 КА на вытянутых эллиптических орбитах.

27 февраля в Пекине состоялась официальная церемония вручения Государственных премий в области науки и техники, среди которых были и две награды за достижения в космонавтике.

Премии за научно-технические достижения 1-й степени удостоена разработка спутника связи «Чжунсин-20» (система стратегической связи «Шэньтун-1»), запущенного в ноябре 2003 г. и ставшего первым китайским связным аппаратом, использующим диапазон Ku. Премия 2-й степени присуждена за создание картографического космического аппарата 2-го поколения, известного как «Цзяньбин-4» и совершившего три полета в 2003–2005 гг.

На церемонии присутствовали руководители и главные конструкторы указанных проектов – сотрудники Китайской исследовательской академии космической техники Ван Цзяшэн (Wang Jiasheng) и Тан Бочан (Tang Bochang). По окончании премьер Госсвета КНР Вэн Цзябао сердечно поздравил лауреатов и выразил искреннюю благодарность научно-техническим работникам.

Под полномасштабную систему заявлены новые рабочие частоты 1207, 1268, 1561 и 1575 МГц. По имеющимся сообщениям, Китай заказал для нее у швейцарской компании TEMEX от 18 до 20 экземпляров рубидиевого бортового стандарта частоты.

Система «Бэйдоу» второго поколения, как и ее мировые аналоги, будет предоставлять открытую информацию для всех пользователей (с заявленной точностью по положению 10 м, по скорости 0.2 м/с и по времени 50 нс) и зашифрованные более точные данные для авторизованных (читай: военных) пользователей. Кроме того, планируется создать региональное дополнение SNAS (Sino Navigation Augmentation System), повышающее точность местоопределения на территории страны.

О проблемах четвертого спутника

13 ноября 2006 г. агентство Синьхуа сообщило, что Китай намерен запустить в начале 2007 г. два навигационных спутника с целью создания глобальной системы. К 2008 г. она уже будет обслуживать Китай и близлежащие страны, а затем будет развернута в глобальном масштабе. Опираясь на это сообщение, некоторые эксперты заявили, что двумя пусками, первый из которых состоялся 2/3 февраля, Китай закончит развертывание геостационарной части системы «Бэйдоу-2». По-видимому, это не так.

В англоязычном сообщении Синьхуа о запуске говорится, что четвертый спутник «Бэйдоу» будет служить запасным в системе и при необходимости сможет заменить первый КА «Бэйдоу». Отметим, что необходимость в такой замене назревает, так как до конца 2008 г. первые два «Бэйдоу» выработают свой восьмилетний ресурс. Но и без этого запуск пяти новых геостационарных КА необходим, так как три имеющихся не оснащены бортовыми стандартами частоты и уже поэтому не могут работать в системе «Бэйдоу-2»!

В то же время в сообщении на китайском языке говорится, что новый аппарат не только улучшит характеристики и надежность экспериментальной системы «Бэйдоу», но и будет нести экспериментальную аппаратуру штатной системы. Исходя из этого можно предположить, что запущенный аппарат – это спутник «Бэйдоу-1» №04, об изготовлении которого было известно и ранее, оснащенный в дополнение к стандартной ретрансляционно-связной аппаратуре опытным экземпляром бортового стандарта частоты.

К сожалению, есть основания полагать, что запущенный КА попал в аварийную ситуацию. Известно, что три первых аппарата системы «Бэйдоу-1» переводились с геопереходной на стационарную орбиту через 3–7 суток после запуска. Судя по параметрам начальной орбиты, которые идентичны параметрам орбит в трех первых пусках, четвертый спутник также предназначался для работы на геостационаре. Однако по состоянию на 5 марта, то есть спустя четыре недели после старта, он все еще находится на геопереходной орбите, как и 3-я ступень РН

CZ-3A. Более того, помимо спутника и ступени, в американском каталоге зарегистрирован один фрагмент, хотя в предыдущих пусках никаких фрагментов не появлялось.

Исходя из этого можно полагать, что при попытке включения ДУ возникла неисправность, сделавшая перевод КА на стационарную невозможным. Теоретически можно представить, что аппарат остался работоспособным и что на нештатной орбите можно по крайней мере протестировать заявленную экспериментальную аппаратуру. Однако перигей орбиты очень низок и имеет тенденцию к снижению, что повлечет сход КА и ступени с орбиты в течение нескольких месяцев.

Отметим, что это второй подряд отказ геостационарного аппарата китайского производства. Как мы уже сообщали, запущенный 28/29 октября 2006 г. коммуникационный спутник «Синьно-2» не был введен в строй из-за отказа системы развертывания солнечных батарей.



Сообщения

◆ 23 февраля NASA выпустило запрос к промышленности в связи с заключением контракта на производство верхней ступени PH Ares I. Контракт будет включать изготовление и сборку опытных ступеней для наземных и летных испытаний, а затем и ступеней для эксплуатационных полетов в период до 2016 г. Местом окончательной сборки будет завод NASA в г. Мичуд (Луизиана). Предложения должны быть представлены в Центр космических полетов имени Маршалла не позднее 13 апреля, а подрядчиком предполагается выбрать в августе 2007 г. В тот же день NASA выбрало фирму Hamilton Sundstrand Space Systems International Inc. (Рокфорд, Иллинойс) подрядчиком по проектированию, изготовлению, испытаниям и выпуску опытных образцов турбонасосного агрегата для подсистемы контроля вектора тяги верхней ступени PH Ares I. Контракт стоимостью 5.01 млн \$ заключен сроком на два года. – П.П.

И.Соболев, А.Зайцев.
«Новости космонавтики»

17 февраля в 18:01:00.384 EST (23:01:00 UTC) со стартовой площадки SLC-17B Станции ВВС США «Мыс Канаверал» был осуществлен пуск ракеты-носителя Delta II (вариант 7925-10) с пятью микроспутниками THEMIS. Пуск осуществил стартовый расчет компании United Launch Alliance.

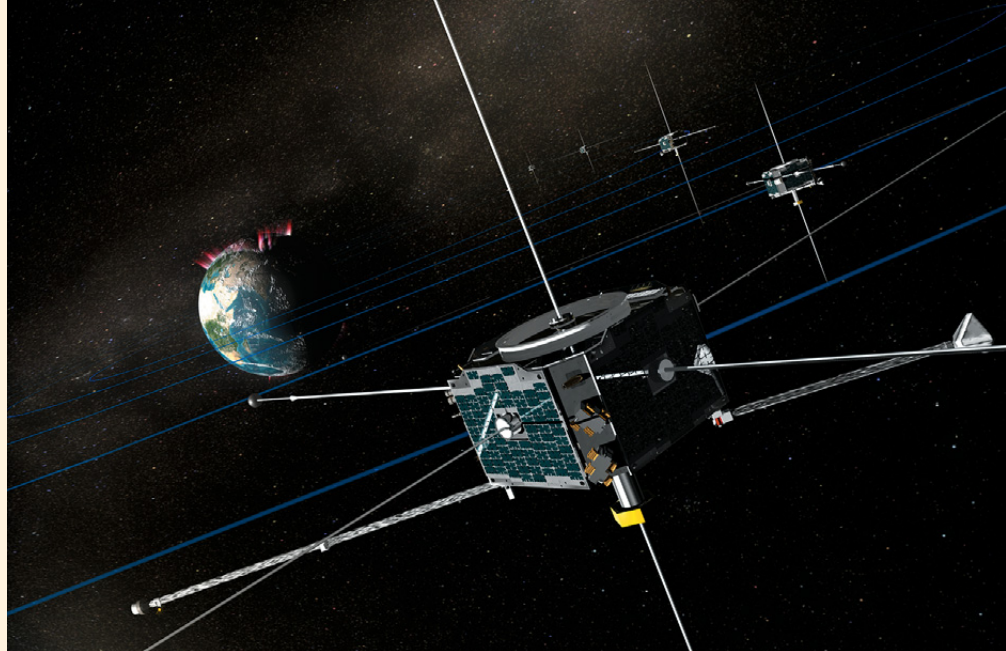
Через 73 минуты после старта произошло отделение аппаратов от третьей ступени носителя – твердотопливного разгонного блока Star 48B. Все пять КА были выведены на близкие начальные орбиты с параметрами (расчетные – в скобках):

- наклонение орбиты – 16.05° (16°);
- высота в перигее – 437 км (435);
- высота в апогее – 87348 км (91844);
- период обращения – 1870 мин.

В каталоге Стратегического командования США аппараты получили номера **30580, 30581, 30582, 30797 и 30798** и международные обозначения от **2007-004A** до **2007-005E**. Кроме них были зарегистрированы вторая ступень PH Delta II (номер 30585, обозначение 2007-004F) и третья ступень Star 48B (номер 30799, обозначение 2007-004G). Интересно отметить, что два последних аппарата и третья ступень были внесены в каталог лишь 11 марта, почти через месяц после старта.

Назначение

Похоже, групповые запуски научных аппаратов становятся привычным делом. Совсем недавно, 26 октября, с той же стартовой площадки в полет отправилась «связка» из двух практически одинаковых аппаратов Stereo. На сей раз стартуют уже пять идентичных микроспутников, причем запуск такого количества научных КА на одном носителе осуществляется впервые в истории NASA.



В погоне за Авророй, или Созвездие микроспутников исследует суббури...

Это уникальное в своем роде «созвездие» спутников призвано разгадать загадку магнитосферных (геомагнитных) суббурь – электромагнитных явлений, происходящих в околоземном пространстве вследствие интенсивного взаимодействия «солнечного ветра» с магнитосферой Земли. Одним из наиболее характерных его проявлений являются полярные сияния, возникающие при высыпании заряженных (высокоэнергичных) частиц в атмосферу на высоких широтах.

Название проекта THEMIS расшифровывается как Time History of Events and Macroscale Interactions during Substorms («Динамика событий и макроскопических взаимодействий во время суббурь»). Но Themis – это еще и латинский вариант написания имени богини правосудия Фемиды, и у этого названия есть определенный подтекст. По итогам работы системы THEMIS ученые надеются выяснить, какая из двух существующих на сегодня моделей образования суббурь – феноменологическая или плазмофизическая – наиболее полно описывает процесс их развития. Решение этой проблемы – одна из самых интересных задач в физике магнитосферы.

Проект THEMIS был принят к реализации 20 марта 2003 г. (НК №6, 2002 и №6, 2003) в рамках программы Explorer и является пятой из исследовательских миссий среднего класса. Финансирование проекта (в общей сложности около 200 млн \$) идет через Отделение исследовательских программ Центра космических полетов имени Годдарда. Управление полетом, включая контроль за местонахождением и состоянием КА, работой бортовой аппаратуры и научных инструментов, а также координацию научной программы осуществляет Лаборатория космической физики Университета Калифорнии в Беркли.

Спутники изготовлены компанией Swales Aerospace, а в создании и изготовлении научных инструментов и в реализации научной программы, помимо американцев, задейст-

вованы специалисты Германии, Франции, Австрии и Канады. Большой объем испытаний спутников выполнен в Лаборатории реактивного движения.

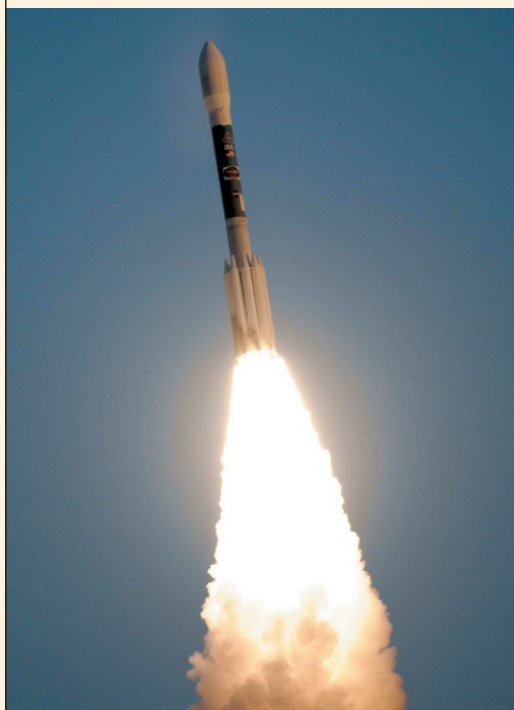
Пять спутников системы THEMIS несут идентичные комплекты научной аппаратуры для изучения электрического и магнитного полей, а также потоков частиц. Вся эта «батарея» предназначена для регистрации колебаний магнитосферы и процессов проникновения в нее частиц «солнечного ветра». Изюминка построения орбитальной группировки состоит в том, что аппараты должны работать на высокоэллиптических орбитах с различными периодами (от 0.8 до 4.0 сут), синхронизированных так, чтобы раз в четверо суток все они одновременно выходили в апогей, выстраиваясь «в одну шеренгу» вдоль большой оси орбиты. Именно в этот момент и ожидаются наиболее интересные измерения, результаты которых будут сопоставлены с наблюдениями полярных сияний и магнитных возмущений, проводимых синхронно на 20 пунктах наблюдений в США и Канаде.

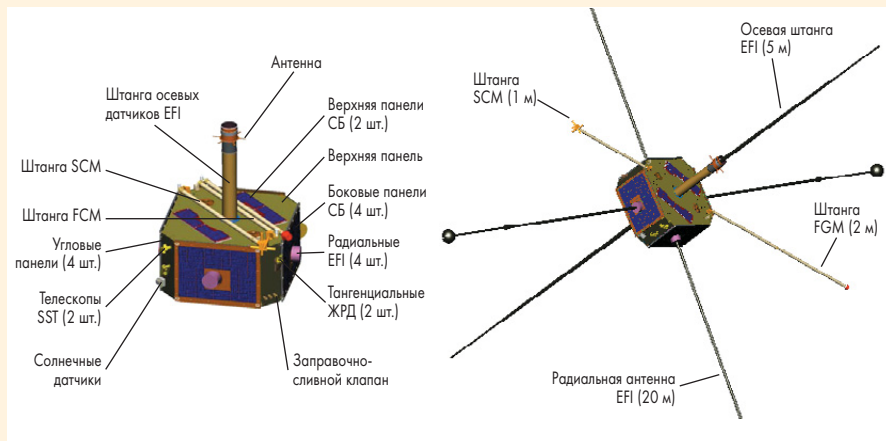
Проект THEMIS рассчитан на два года. Время начала миссии выбрано весьма удачно, поскольку 2007–2009 гг. приходится на начало нового цикла солнечной активности.

Спутники

Все пять аппаратов THEMIS идентичны по конструкции и взаимозаменяемы – каждый из них может быть размещен на любой из целевых орбит. В то же время специфика миссии, заключающаяся в длительном периоде обращения по орбите, периодическом «нырянии» в радиационные пояса Земли и высокоточном измерении параметров внешней электромагнитной среды, предъявляла к спутникам ряд своеобразных требований. Определяющими из них являлись следующие:

- ◆ минимизация массы и энергопотребления;
- ◆ использование радиационно-стойких компонентов;





♦ оптимальная центровка для лучшей стабильности и минимального расхода топлива на поддержание ориентации;

♦ максимально возможный располагаемый запас топлива;

♦ «магнитная чистота», или минимальное влияние работы бортовых систем и самих научных инструментов на точность проводимых измерений;

♦ высокая электропроводность внешней оболочки для минимизации накопления поверхностного заряда и воздействия образующегося электрического поля на точность измерений;

♦ как можно более плотная компоновка для уменьшения общих размеров спутников и увеличения зазора между ними при их нахождении на платформе на РН и в процессе разделения;

♦ использование пассивной теплозащиты с многослойной теплоизоляцией в сочетании с нагревателями, при этом аппарат должен выдерживать перепады температуры в диапазоне от -115°C до $+105^{\circ}\text{C}$ и прохождения тени продолжительностью до 3 часов.

Каждое из этих требований в отдельности уже неоднократно предъявлялось к конструкциям космических аппаратов. Но выполнить их в совокупности оказалось весьма нетривиальной задачей.

Корпус микроспутника THEMIS имеет форму восьмиугольной призмы с максимальным поперечным размером 84 см и высотой 51 см. Суммарная масса заправленного спутника – 126 кг, в т.ч. корпус и служебные системы – 51 кг, научные приборы – 26 кг, топливо (гидразин) – 49 кг. Для снижения стоимости и риска на каждом спутнике используются инструменты и системы, уже проверенные в предшествующих космических полетах.

Основными элементами силовой конструкции являются сверхлегкие композитные панели, состоящие из графито-эпоксидных оболочек и алюминиевого сотового наполнителя. Кроме них в силовую конструкцию входят угловые панели и центральная труба (штанга), несущая осевые инструменты для измерения электрического поля.

Масса систем спутника THEMIS	
Система	Масса, кг
Конструкция	15,0
Реактивная система управления	12,0
Система ориентации (без магнитометра)	0,6
Система энергоснабжения	10,3
Система связи	3,2
Блок авионики	3,0

Реактивная система управления включает в себя два осевых и два тангенциальных двигателя тягой по 1 фунту (4.4 Н), два топливных бака, бак с газом наддува, запорные клапаны и пироклапаны. Осевые двигатели обеспечивают коррекцию орбиты спутника, тангенциальные отвечают за контроль ориентации и скорости вращения аппарата. Топливные баки, изготовленные из высокопрочной стали (инконеля), содержат 49 кг гидразина и крепятся к нижней и верхней панелям специальными полярными фитингами. Своеобразно спроектирована система наддува баков: когда топливо израсходовано на 25%, по команде с Земли производится повторный наддув, что обеспечивает повышение характеристик ДУ. Общий запас характеристической скорости – 940 м/с.

Стабилизация спутников в полете осуществляется вращением. Закрутка всей связки из пяти аппаратов на платформе вместе с третьей ступенью производится двигателями последней незадолго до разделения. Вращение сохраняется после отделения аппаратов и поддерживается затем в течение всего полета. Номинальная скорость вращения составляет 16 ± 2 об/мин. Положение оси вращения определяется с точностью 1° , а фазы – 0.1° .

Для стабильности вращения центр масс КА должен находиться максимально близко к его оси – это достигается качественной компоновкой и применением балансировоч-

ных грузов, которые устанавливаются в нужное положение во время предстартовых испытаний. В ходе полета масса КА меняется, прежде всего за счет выработки топлива, поэтому периодических коррекций избежать не удается.

Основным инструментом системы ориентации является миниатюрный солнечный датчик, с помощью которого по числу «проходов» Солнца определяется скорость вращения КА вокруг продольной оси. Угловые скорости относительно двух других осей определяются инерциальным измерительным блоком (IRU), а в качестве вспомогательного инструмента используется магнитометр FGM, определяющий положение аппарата относительно магнитного поля Земли. Эти данные не обрабатываются на борту, как на большинстве современных аппаратов, а вместе с телеметрией «сливаются» на Землю, где операторы вырабатывают команды для реактивной системы управления.

Система энергоснабжения состоит из панелей фотоэлектронных преобразователей на основе арсенида галлия и литий-ионных аккумуляторных батарей. Восемь панелей солнечных батарей (СБ) с высоким (более 27%) КПД размещены на боковых, верхней и нижней панелях корпуса, что обеспечивает выработку энергии при любом положении КА относительно Солнца. Для того чтобы максимально снизить накапливаемый электрический заряд, стеклянная оболочка каждого фотоэлемента «заземлена» на силовую панель, что достигается введением в конструкцию СБ высокопроводящей сетки. Облегченные литий-ионные батареи емкостью 12 А·ч обеспечивают работу спутника на теневого участках рабочей орбиты. Бортовая сеть имеет напряжение 28 В.

Средняя выходная мощность СЭС для 24-часовой рабочей орбиты с трехчасовым вхождением в тень и 30-минутной работой на передатку составит 40.35 Вт в конце срока активного существования КА. Потребности аппарата на такой орбите при всех работающих научных приборах составляют 36.85 Вт, в т.ч. около 11 Вт – на служебные системы, 11 Вт – на нагреватели и 15 Вт – на научную аппаратуру.



Система связи включает в свой состав транспондер S-диапазона (2101.8/2282.5 МГц) и антенну, смонтированную на центральной силовой трубе, и обеспечивает передачу телеметрии со скоростью до 1024 кбит/с и прием командной информации со скоростью 1 кбит/с.

Блок авионики ВАУ (Bus Avionics Unit) состоит из пяти модулей. Основной из них, содержащий радиационно-стойкий центральный процессор с частотой 16.78 МГц и блок оперативной памяти емкостью 64 Мбайт, обеспечивает обработку и хранение всей бортовой информации, а также обмен данными между бортовой аппаратурой со скоростью 2.1 Мбит/с. Твердотельная память емкостью 2 Гбит позволяет хранить большой объем оперативных данных. Модуль связи обеспечивает интерфейс с транспондерами и другими модулями внутри блока авионики. Кроме того, имеются модули энергообеспечения, контролирующие распределение мощности между приборами и аппаратурой спутника, а также обеспечивающие поддержание энергобаланса между панелями СБ и аккумуляторными батареями.

Система терморегулирования (СТР) включает в себя средства пассивной теплоизоляции, а именно внешнее покрытие с высоким соотношением величин коэффициентов поглощения и излучения, а также многослойную изоляцию, защищающую элементы реактивной системы управления, которые не должны охлаждаться ниже 5°C. В состав СТР входят нагреватели, обеспечивающие температурный режим на длительных затененных участках.

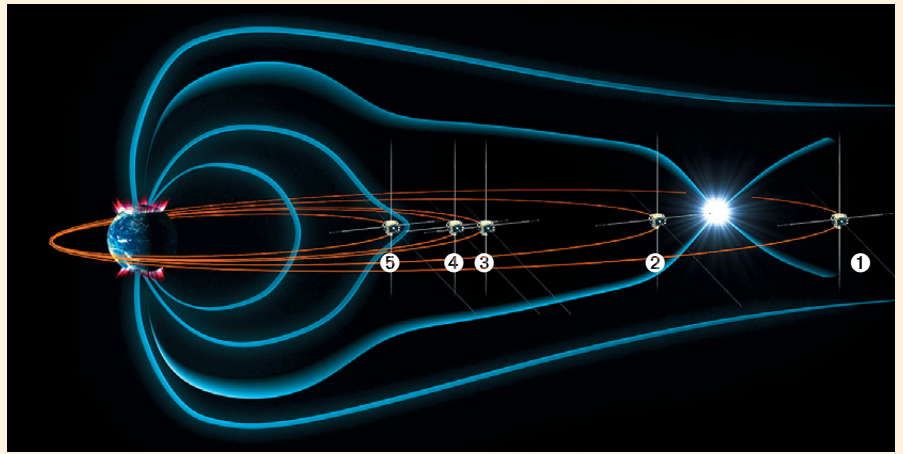
Платформа выполняет функции переходника между пятью аппаратами и двигателем третьей ступени, обеспечивая их механическую и электрическую связь с носителем, и системы отделения, которая гарантирует безударное расхождение КА. Изготовлена она в основном из алюминиевых сплавов.

Научные приборы

Спутники THEMIS в орбитальной конфигурации внешне напоминают гигантских ежиков, ошестинившихся во все стороны антеннами и выносными штангами. На этих «иглах» находятся датчики для измерения электрического поля, магнитометры и прочее оборудование, необходимое для определения характеристик магнитного поля и частиц, находящихся в нем. На каждом КА находятся приборы пяти типов с 11 датчиками.

Измеритель электрического поля EFI (Electric Field Instrument). С помощью EFI измеряется движение электризованного газа (плазмы) относительно КА и определяются временные и пространственные характеристики потоков заряженных частиц, вызывающих суббури. Четыре чувствительных датчика размещены на концах проволочных антенн, которые разворачиваются при вращении аппарата под действием инерционных сил, при этом одна пара растягивается на 20 м, а другая – на 25 м. Датчики, размещенные вдоль третьей оси, выносятся на двух жестких трехметровых телескопических штангах.

Феррозондовый магнитометр FGM (Flux Gate Magnetometer) предназначен для измерения постоянного магнитного поля и его



▲ Схема расположения спутников THEMIS в ночном секторе магнитосферы, позволяющая определить место зарождения процессов, приводящих к генерации суббурь

низкочастотных (до 64 Гц) флуктуаций с точностью до 0.01 нТ. Основная задача этого инструмента – наблюдение за изменением конфигурации магнитосферы, которое происходит при начале суббури. На FGM, в отличие от многих предшествующих приборов, сигналы с датчиков сразу же преобразуются в цифровой формат. За счет исключения массивной аналоговой аппаратуры масса всего магнитометра, включая установочную штангу, кабели и теплозащитное покрытие, составляет всего 1.54 кг.

Индукционный магнитометр SCM (Search Coil Magnetometer) измеряет низкочастотные (0.1–4000 Гц) излучения в земной магнитосфере, которые, по мнению ученых, играют важную роль в генерации суббурь. Эти данные особенно важны при изучении процессов, происходящих в области разрыва токов (current disruption region), находящейся на расстоянии около 10 радиусов Земли в «хвосте» магнитосферы.

Электростатический анализатор ESA (Electrostatic Analyzer) предназначен для измерения плотности, скорости и температуры потоков «тепловых» электронов и ионов (в диапазоне энергий от 3 эВ до 30 кэВ) с целью идентификации и отслеживания их высокоскоростных потоков через магнитосферу. Именно эти частицы и вызывают полярные сияния.

Твердотельный телескоп SST (Solid State Telescope) измеряет параметры потоков сверхтепловых (в диапазоне от 25 кэВ до 6 МэВ) частиц. С помощью двух таких датчиков предстоит выяснить взаимосвязь суббурь с изменениями параметров радиационных поясов Земли.

Кроме бортовых инструментов, в проекте THEMIS имеется и большой наземный сегмент, включающий в себя сеть цифровых камер всего неба ASI (All-Sky Imager), предназначенную для наблюдения распределения полярных сияний над США и Канадой, и сеть цифровых магнитометров, по которым ведется наземный мониторинг развития суббурь.

Научная программа

Научная задача. Проблема генерации магнитосферных суббурь в современной космической физике является ключевой для понимания процессов и явлений в околоземном космическом пространстве. Знание физики

суббурь крайне важно для прогноза космической погоды. В течение последних 20 лет выполнены многочисленные спутниковые эксперименты, такие как «Интербол» (Россия), Cluster II (ЕКА), Polar (США) и многие другие, целью которых было найти ответ на вопрос, как и где зарождаются и как развиваются магнитосферные суббури.

Сегодня ученые разделились на две группы, отстаивающие разные точки зрения. Одна точка зрения: процессы, приводящие к генерации суббурь, развиваются в ночной части магнитосферы Земли на расстояниях 60000 км – там, где имеет место разрыв токов в хвосте магнитосферы. Другая заключается в том, что суббури инициируются процессами магнитного пересоединения в хвосте магнитосферы на расстояниях около 120000 км, откуда они распространяются в сторону Земли и вызывают высыпания частиц, формирующих полярные сияния и сильные токи на высотах слоя E ионосферы.

Для того чтобы разобраться, как на самом деле идут процессы формирования суббурь в пространстве и во времени, нужно провести одновременные наблюдения в критически важных точках магнитосферы и на сети наземных станций в высоких широтах. Именно это и составляет основу проекта THEMIS, который был разработан в Лаборатории космической физики Университета Калифорнии в Беркли под руководством молодого амбициозного ученого греческого происхождения д-ра Вассилиса Ангелопулоса (Vassilis Angelopoulos). За 15 лет работы в области солнечно-земной физики В. Ангелопулос стал признанным ученым и получил много престижных премий, в том числе медаль имени Я.Б.Зельдовича (2000 г.), учрежденную Российской академией наук и COSPAR'ом для поощрения молодых ученых. В составлении научной программы проекта приняли участие ведущие специалисты по физике магнитосферы из разных стран, в том числе проф. В.А.Сергеев из Санкт-Петербургского университета.

Из описания эксперимента THEMIS видно, что удача будет сопутствовать ученым только при выполнении трех критических условий: положение спутников в нужное время и в нужном месте, ясное небо «вниз» для наблюдения полярных сияний над Аляской и Канадой, а также четкая и достаточно

интенсивная магнитосферная суббуря. По оценкам ученых, за два года гарантированной работы проекта THEMIS такая ситуация сложится не менее 30 раз, т.е. для 30 случаев суббуря будет детально изучено состояние магнитосферы для того, чтобы ответить на вопрос, где и как они зарождаются.

Наземная поддержка. Кроме измерений в критических точках магнитосферы, нужно иметь наземную сеть наблюдений; по ней можно попытаться восстановить картину распределения полярных сияний по всему сектору, куда проецируются вдоль силовых линий магнитного поля те области магнитосферы, где развиваются процессы суббури. Для этого в Канаде, на Аляске и в северных штатах США установлено 20 цифровых камер, перекрывающих весь североамериканский сектор. По их снимкам можно будет восстановить, как во времени и в пространстве развиваются полярные сияния, которые самым непосредственным образом являются отражением процессов суббури. Кроме видимых полярных сияний, информацию о суббурях на Земле несут магнитометры, по которым мы можем оценить силу магнитных возмущений. Поэтому на этих же точках стоят магнитометры, по которым будут описаны ионосферные токовые системы, отражающие свойства и динамику развития суббури.

Образование. Дефицит научных кадров в космических исследованиях ощущается сегодня повсеместно, поэтому сейчас принято к любой космической программе добавлять образовательную программу. В проекте THEMIS сформирована специальная образовательная программа GEONS (Geomagnetic Event Observation Network by Students). Два года тому назад был проведен конкурс среди школ США, по которому отобрали 10 школ в штатах Аляска, Орегон, Висконсин, Невада, Мичиган, Пеннсилвания, Эзн, Монтана, Северная и Южная Дакота. Эти школы снабжены магнитометрами, учителя прошли обучение по курсу физики магнитосферы, сформированы группы учащихся, которые займутся изучением и анализом данных по проекту THEMIS наряду с учеными.

Подготовка

В ноябре 2003 г. проект THEMIS прошел предварительную, а в июне 2004 г. – критическую защиту. Вслед за этим фирма Swales начала изготовление аппаратов, первый из которых (номер F2) прибыл в Беркли 28 ноября 2005 г. для установки научной аппаратуры. 19 марта 2006 г. он был отправлен в Пасадену для всесторонних испытаний (магнитных, термовакуумных, вибрационных, юстировочных, ударных и акустических), которые были с успехом завершены 24 апреля. Вслед за F2 этим же путем прошло еще четыре аппарата.

11 декабря 2006 г. на двух автопоездах все пять аппаратов THEMIS были доставлены во Флориду. Запуск намечался на 15 февраля в 23:07:37 UTC.

Предстартовая подготовка и завершающие испытания проходили в МИКе компании Astrotech. К 22 декабря удалось закончить проверку состояния спутников и контрольные испытания их систем, включая тест освещения солнечных батарей. Был произве-

Расчетная циклограмма выведения	
T+00:00	старт
T+01:03.1	окончание работы шести ТТУ
T+01:05.5	зажигание трех оставшихся ТТУ
T+01:06.0	отделение шести отработавших ТТУ
T+02:11.5	завершение работы и отделение трех оставшихся ТТУ
T+04:23.3	окончание работы ДУ 1-й ступени
T+04:31.3	отделение 1-й ступени
T+04:36.8	первое включение двигателя 2-й ступени
T+04:41.0	сброс головного обтекателя
T+09:53.5	отсечка двигателя 2-й ступени, начало пассивного участка полета
T+64:19.4	второе включение двигателя 2-й ступени
T+65:15.1	отсечка двигателя 2-й ступени, начало закрутки 3-й ступени с ПГ
T+66:08.1	отделение 2-й ступени
T+66:45.1	запуск РДТТ Star 48B 3-й ступени
T+68:11.6	окончание работы двигателя 3-й ступени
T+73:00.1	отделение спутников

ден наддув, и аппараты подготовили к заправке гидразином, назначенной на 3–5 января. Проблем в ходе проверки не возникло, и было решено на рождественских каникулах никаких работ не проводить. В среду 10 января все пять аппаратов были смонтированы на платформе с системой отделения, а 12 января на специальном вращающемся стенде были проверены симметрия, устойчивость и моменты инерции связки.

Тем временем на стартовой площадке шли работы по сборке носителя. Первая ступень была установлена 6 января, а к 13 января на нее были навешены группами по три девять твердотопливных ускорителей. Работы по монтажу второй ступени, запланированные на 17 января, были перенесены на сутки ввиду сильного ветра, а потом еще на одни сутки, но уже из-за дождя. В итоге они закончились только в пятницу 19 января.

29 января были проведены испытания первой ступени РН, в ходе которых проверялась герметичность баков жидкого кислорода. На следующий день состоялась имитация полета – проверка работы всех электрических и механических систем носителя в полете без заправки компонентами топлива.

29 января в МИКе Astrotech платформа с пятью КА была состыкована с третьей ступенью. Доставка головной части на старт и установка на РН планировалась на пятницу 2 февраля, но из-за приближения холодного фронта с дождем и сильным ветром была отложена на сутки. Чтобы не сорвать намеченную дату старта – 15 февраля, персонал Центра Кеннеди работал в субботу.

Окончательные тесты РН и головной части в сборе были успешно завершены 6 февраля. Целью комплексных испытаний была проверка взаимодействия систем РН и КА на участке выведения. Предстартовый отсчет и все остальные события моделировались в той последовательности, как они должны были происходить в день запуска, но ракета при этом оставалась незаправленной. Створки головного обтекателя над спутниками сомкнулись в четверг, 8 февраля.

На 13 февраля были назначены заправка компонентами топлива второй ступени РН

Параметры рабочих орбит КА THEMIS				
Номер КА	Параметры орбиты*			
	i	Rp	Ra	P, сут
1	7.0°	1.500 / 9567	31.645 / 201832	4.0
2	7.0°	1.168 / 7450	19.770 / 126093	2.0
3 и 4	9.0°	1.118 / 7130	12.127 / 77346	1.0
5	4.5°	1.350 / 8610	10.044 / 64061	0.8

* Радиус орбиты в апогее и перигее приведен в радиусах Земли и километрах.

и повторная «репетиция» обратного отсчета. Однако в этот день удалось заправить только окислитель, опять-таки по погодным условиям. Чему быть, того не миновать – было решено «не пороть горячку» и перенести пуск с 15 на 16 февраля. Границы стартового окна сдвинулись при этом с 23:08–23:26 на 23:05–23:23 UTC.

14 февраля в баки второй ступени залили топливо, а 15 февраля выполнили последние проверки КА. Но и 16 февраля взлететь не удалось. Весь день пусковую команду беспокоили сильные ветры на высоте, тем не менее заправку первой ступени провели. Всего за 13 мин до расчетного времени пуска погода была признана годной, но... последний запущенный метеозонд показал неприемлемые скорости ветра в диапазоне высот от 3000 м до 6000 м, и за пять минут до старта был дан отбой. 17 февраля погода наконец сжалась над командой THEMIS, и старт состоялся в запланированное время.

После первого включения ДУ второй ступени была достигнута расчетная опорная орбита наклонением 28.5° и высотой 185.2×562.5 км; в результате второго при наклонении 26.58° она поднялась до 519×1528 км. Включение РДТТ третьей ступени обеспечило выведение на целевую орбиту. Отделение аппаратов произошло через 73 мин после старта, в 00:14 UTC. Вначале платформу покинул верхний аппарат А, а спустя 3 секунды – остальные четыре.

В 01:07 UTC операторы центра управления в Беркли получили сигналы со всех пяти КА, подтверждающие их успешное отделение.

В течение 30 дней после запуска будут проверены и откалиброваны все научные приборы и системы передачи данных. После этого начнутся маневры разведения микроспутников по рабочим орбитам.

Весь двухлетний период работы системы THEMIS разбит на пять этапов. Первый этап (с момента запуска до 15 сентября 2007 г.) состоит в том, чтобы «поставить» все спутники в одной плоскости на высокоэллиптическую орбиту с апогеем 15.4 Re (около 98000 км). В силу прецессии плоскости орбиты спутники будут постепенно в течение дух лет «сканировать» последовательно утренний, ночной, вечерний и дневной сектор магнитосферы.

На втором этапе, с 15 сентября до 15 декабря 2007 г., спутники будут разведены по своим рабочим орбитам: первый на орбиту с апогеем примерно 30 Re, второй – 20 Re, третий и четвертый – 12 Re, пятый с апогеем 10 Re (см. таблицу). Третий этап – с 15 декабря 2007 г. по 14 апреля 2008 г. – будет наиболее интересным, так как именно в это время спутники будут работать в «хвосте» магнитосферы. На четвертом этапе – с 15 апреля по 15 июня 2008 г. – спутники будут пересекать радиационные пояса, а на пятом – с 15 июня по 15 октября 2008 г. – они будут работать на дневной стороне магнитосферы.

С другими деталями запуска и текущими подробностями работы системы THEMIS можно ознакомиться на сайте <http://www.nasa.gov/themis>. Следите за ходом реализации проекта THEMIS по сети Интернет – мы на пороге важных открытий!

Япония создала крупнейшую систему космической разведки

А.Кучейко специально для «Новостей космонавтики»

24 февраля в 04:41 UTC (13:41 по местному времени) с космодрома Танэгасима осуществлен запуск ракеты-носителя Н-IIА (вариант 2024, номер F12), принадлежащей Японскому агентству аэрокосмических исследований JAXA, с двумя секретными спутниками видовой космической разведки (ВКР) Японии. Через 20 мин после старта КА последовательно отделились от последней ступени РН.

Официальные англоязычные описательные наименования КА были приведены в плане запусков РН Н-IIА в материалах к предыдущему запуску с КА ETS-VIII: два «спутника для сбора информации» (IGS – Information Gathering Satellite), а именно радиолокационный спутник №2 (Radar No.2 Satellite) и экспериментальный оптический спутник №3 (Optical No.3 Verification Satellite). Эти же наименования повторены и в выпущенных на японском языке сообщениях JAXA о подготовке и проведении пуска. Мы будем использовать сокращенные обозначения IGS-R2 и IGS-O3 Prototype.

В каталоге Стратегического командования США одному спутнику присвоено наименование IGS-4A, международное обозначение **2007-005A** и номер **30586**, а второму – IGS-4B, **2007-005B** и **30587**. На орбите зарегистрированы еще пять объектов от этого запуска – ступень, два элемента отбкателя 4/4D-LC, адаптер на два КА (аналог европейского адаптера SYLDA) и еще один малый фрагмент, внесенный в каталог на несколько суток позже.

Параметры орбит спутников засекречены и в официальных источниках Японии и США не публиковались. Астрономы-любители, объединенные в сеть канадцем Тедом Молчаном, не смогли их обнаружить. Стратегическое командование США не выдает элементы ни на спутники, ни на остальные объекты от запуска 24 февраля. Однако четыре «классических» параметра орбиты на ступень и фрагменты оно все же опубликовало:

Для трех фрагментов:

- наклонение – 97.23°;
- перигей – 479 км;
- апогей – 491 км;
- период обращения – 94.31 мин.

Для ступени:

- наклонение – 97.22°;
- перигей – 379 км;
- апогей – 502 км;
- период обращения – 93.39 мин.

Очевидно, параметры орбит спутников должны быть близкими как к приведенным параметрам на фрагменты, так и к параметрам солнечно-синхронных орбит ранее за-

пущенных КА IRS-01, IGS-R1 и IGS-O2 из системы видовой разведки: высота 490 км, наклонение 97.2° и период обращения 94.3 мин. Практически одинаковое время запусков 11 сентября 2006 г. и 24 февраля 2007 г. говорит о том, что они были выполнены в одну плоскость, а именно – в «дневную» плоскость с прохождением нисходящего узла около 13:30 местного времени.

На послеполетной пресс-конференции выступили руководители организаций и компаний ракетно-космической отрасли Японии, в т.ч. директор JAXA и директор Межведомственного центра космической разведки CSIC (Cabinet Satellite Intelligence Center) Кунихино Ода (Kunihiro Oda). По заявлениям официальных лиц, запуск прошел в штатном режиме, солнечные батареи IGS-R2 успешно раскрылись. Орбитальные испытания займут около трех месяцев. Экспериментальный КА также функционирует нормально. Стоимость спутников и запуска составила примерно 486 млн \$ (52.7 млрд иен).

Запуск первоначально был запланирован на 15 февраля в интервале 03:00–06:00 UTC, но трижды переносился из-за плохих метеоусловий: на 16-е, на 22-е и наконец – на 24 февраля. Старт был выполнен при северо-восточном ветре (5.4 м/с) и температуре +15.4°C. К обеспечению запуска привлекалась японская мобильная станция слежения, развернутая в Западной Австралии в районе г. Перт.

Старт ракеты Н-IIА №12 в последний раз выполнило космическое агентство JAXA. В дальнейшем закупку и запуск ракет будет осуществлять компания Mitsubishi Heavy Industries Ltd.

Японская система видовой космической разведки IGS

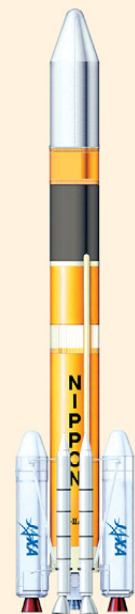
Итак, через 8.5 лет после принятия правительственного решения в 1998 г. Япония развернула на орбите систему видовой разведки IGS (Intelligence Gathering System) в штатном четырехспутниковом составе. Национальная система IGS, вторая в мире по численности после США, стала важным источником независимой от США объективной видовой информации о ситуации в Северной Корее и других странах.

Решение о создании системы IGS (подробнее – НК №5, 2003, с.24-26; НК №1, 2004, с.22-24) в Японии приняла после пуска северокорейской баллистической ракеты, перелетевшей через Японские острова в августе 1998 г. После успешного запуска 28 марта 2003 г. первой пары спутников IGS-O1 и IGS-R1 (оптический и радарный) последовала авария 29 ноября 2003 г., в результате которой вторая пара спутников была потеряна. Почти три года система эксплуатировалась в половинном составе, что ограничивало ее возможности по частоте обзора и производительности съемки заданных объектов. Спецслужбы Японии вынуж-

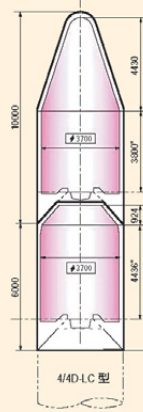
дены были продолжать закупку снимков американских коммерческих КА и по-прежнему зависели от расположения американских коллег, за что подвергались жесткой критике в японской печати. Третий спутник с оптическим телескопом IGS-O2 удалось вывести на орбиту 11 сентября 2006 г. В результате запуска IGS-R2 система наконец достигла штатного состава и даже получила дополнительные возможности благодаря наличию экспериментального КА.

По заявлениям директора Центра космической разведки К.Ода, «увеличение состава системы до четырех аппаратов значительно улучшит возможности по сбору видовой информации». В самом деле, система сможет в течение суток просматривать любой регион Земли, а для районов на широте Дальнего Востока частота съемки будет еще выше. Средний период повторной съемки для пары радарных спутников IGS-R составляет менее 24 часов, если японские спутниковые радары обеспечивают съемку по обе стороны от трассы полета (такие радары установлены, например, на германских военных спутниках SAR-Lupe). Пара радиолокационных КА выполняет наблюдение за объектами на дневных и ночных витках независимо от метеоусловий. Летом 2007 г. после завершения орбитальных испытаний IGS-R2 система IGS в полном составе сможет обеспечивать наблюдение за объектами в Корее и на Дальнем Востоке с частотой съемки 2–4 раза в сутки и с передачей данных на наземные станции в реальном масштабе времени.

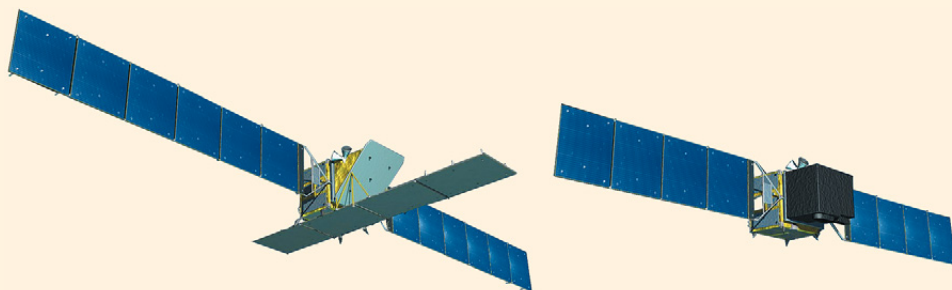
Построение группировки оптических спутников Японии IGS-O1 и IGS-O2 аналогично по структуре классической американской системе Keyhole 1980-х годов с «утренним» и «дневным» спутниками (время пересечения экватора в нисходящем узле орбиты 10:30 и 13:30). Радарные компоненты японской и американской систем различаются: спутники Lacrosse размещены на орбитах с наклонением 57° и 68°, а японские радиолокационные аппараты IGS-R1 и IGS-R2 размещены в тех же двух плоскостях солнечно-синхронных орбит («утренняя» и «дневная») вместе с оптическими «напарниками». Все КА используют круговые ор-



▲ Ракета Н-IIА в конфигурации 2024 оптического КА.



▲ Обтекатель 4/4D-LC



▲ Предполагаемый вид первой пары КА IGS-R1 и IGS-O1. Как выглядят более поздние модификации аппаратов этой системы – неизвестно

биты с периодом повторения трасс около 4 суток.

В наземный сегмент системы входят станции приема космической информации, станция ввода рабочих программ в Австралии и Межведомственный центр космической разведки CSIC в Токио. Официально центр подчинен кабинету министров, так как конституция страны запрещает использование космических систем в военных целях. Тем не менее среди основных заказчиков – Разведывательное управление DIH (Defense Intelligence Headquarter) Управления национальной обороны страны.

Официальными задачами системы являются обеспечение безопасности и предупреждение чрезвычайных ситуаций (ЧС). Но спутниковые снимки системы IGS имеют секретный гриф и не подлежат распространению в СМИ, а изображения зон ЧС поступают в антикризисный центр при кабинете.

Космические аппараты IGS

Все спутники видовой разведки IGS разработаны компанией Mitsubishi Electric (MELCO) на базе унифицированных космических платформ; создатель радаров – компания NEC, оптической аппаратуры – Toshiba. Характеристики и внешний вид спутников засекречены. Тем не менее в 2003 г. в печати было опубликовано изображение КА IGS-R с антенной радара с синтезированием апертуры в виде плоской крупногабаритной фазированной решетки. Учитывая высокий технологический уровень радиоэлектронной отрасли Японии (продемонстрированный при создании радара PALSAR для гражданского спутника ALOS), можно полагать, что радар IGS-R обеспечивает многополяризационную съемку в диапазонах частот С- или Х- (возможно, в двух диапазонах) по обе

стороны от трассы полета с разрешением 1–3 м. Оценочная масса КА – около 1.2 т.

Японские оптические спутники IGS-O оснащены двумя длиннофокусными оптико-электронными системами с независимыми системами подвески и наведения (аналогично французским спутникам SPOT/HELIOS). Аппаратура позволяет осуществлять одновитковую стереосъемку, а также получать изображения с разрешением до 1 м в панхроматическом режиме и около 4 м в узких спектральных зонах. Срок активного существования КА – 5 лет.

Еще меньше деталей приводится в прессе о новом экспериментальном спутнике IGS-O3 Prototype с оптической съемочной аппаратурой. Основное назначение аппарата – орбитальные испытания новой съемочной аппаратуры с улучшенным пространственным разрешением (по данным прессы, до 40–60 см, что соответствует параметрам американских коммерческих спутников QuickBird-2 и GeoEye-1). В случае успешных испытаний новыми телескопами будут оснащены КА следующего, третьего поколения. Работая в комплексе с четырьмя штатными спутниками, экспериментальный аппарат с усовершенствованным телескопом (фактически пятый спутник системы IGS) сможет получать оптические снимки одних и тех же объектов для сравнительного анализа, а также для наращивания возможностей системы.

Перспективные планы

Суммарные расходы на систему IGS в 2007 г. составили 556 млн \$ (60.2 млрд иен). Запуск нового спутника IGS-O третьего поколения планируется осуществить в 2009 ф.г. Разрешающая способность оптической аппаратуры будет улучшена до 40–60 см. В текущем ф.г. на изготовление нового спутника IGS-O3 выделено 198 млн \$ (21.4 млрд иен). Запуск нового радарного аппарата IRS-R3 запланирован на 2011 г. Планируется также продолжить подготовку персонала Центра космической разведки CSIC.

Премьер-министр Японии планирует вынести на утверждение парламента законопроект, упрощающий толкование неагрессивного военного использования космоса, что позволит разработать спутники с аппаратурой для более детальной съемки.

По данным сайтов JAXA, SpaceNews, SeeSat, FAS, Asahi Shimbun, Yomiuri Shimbun

Сообщения

◆ 6 февраля агентство Синьхуа сообщило новые подробности проекта четвертого китайского космодрома на острове Хайнань. Как заявил исполняющий обязанности губернатора провинции Хайнань Ло Баомин (Luo Baoming), подготовка технико-экономического обоснования проекта ведется с 2002 г., и «долгожданный план вскоре будет реализован».

Место строительства нового космодрома уже утверждено: он будет сооружен в районе Вэнчан (Wenchang), в 60 км от административного центра провинции Хайнань – города Хайкоу. На площади 20 км² будут построены Центр космических запусков с командным центром, завод по сборке ракет-носителей и научный парк космической направленности. Находясь на широте 19°, новый космодром будет оптимален для запуска на геостационарную орбиту: один и тот же носитель будет иметь грузоподъемность на 7.4% выше, чем при старте с космодрома Сичан на 27° с.ш. Как утверждает Лун Лехао (Long Lehao), академик Китайской технической академии и главный конструктор семейства RH CZ-3, космодром Вэнчан может стать местом запуска носителей нового поколения на кислородно-керосиновом топливе, которые должны начать летать в 2010 г. – П.П.

◆ 22 февраля NASA и компания Virgin Galactic (VG, президент – Ричард Брэнсон, главный конструктор – Берт Рутан) подписали меморандум о взаимопонимании при проведении совместных работ по перспективным технологиям для пилотируемых космических полетов, включая создание нового спасательного скафандра, гибридных ракетных двигателей и др. Специалисты VG смогут работать на стендах Исследовательского центра имени Эймса, а некоторые разработки, выполненные агентством в рамках этой договоренности, могут быть испытаны в ходе суборбитальных (в том числе туристических) полетов, которые предполагает проводить Virgin Galactic. Соглашение, однако, не предусматривает полет астронавтов NASA на кораблях VG. – И.Б.

◆ 1 февраля астронавт NASA полковник Памела Мелрой вышла в отставку из ВВС США, прослужив в авиации 23 года и 8 месяцев. Памела остается в NASA в должности астронавта и командира STS-120, который должен стартовать в октябре 2007 г. – П.П.

◆ 12 февраля NASA, Роскосмос, ЕКА и JAXA официально объявили составы экипажей 16-й, 17-й и 18-й основных экспедиций на МКС, опубликованные в НК №3, 2007. – П.П.

◆ 17 февраля NASA сообщило о переводе в новое место хранения командного модуля корабля Apollo 1 (AS-204) и связанных с ним материалов. Как известно, во время тренировки на стартовом комплексе 27 января 1967 г. в результате пожара в корабле погиб экипаж в составе Вирджила Гриссома, Эдварда Уайта и Роджера Чаффи. После завершения расследования корабль был помещен на хранение в специальный контейнер и с тех пор находится в Исследовательском центре имени Лэнгли NASA. За 40 лет контейнер пришел в негодность, и его пришлось заменить. – П.П.

Системы видовой космической разведки зарубежных государств

Государство*	Действующие КА ВКР (год запуска)	Максимальное разрешение	Общее число КА
США	4 KH (1995, 1996, 2001, 2005) 4 Lacrosse (1991, 1997, 2000, 2005) USA-144 (1999) и USA-193 (2006) TacSat-2 (2006)	0.1 – 0.5 м	11
Япония	IGS-O1, IGS-R1 (2003) IGS-O2 (2006), IGS-R2 (2007), IGS-O3 Prototype (2007)	1–3 м 0.4–0.6 м	5
Китай	3 JB-3 (2000, 2002, 2004)** JB-5 (YW-1) с PCA (2006) JB-4 с фотосистемами (периодически)	3–5 м	4**
Франция и страны Европы	Helios-1A (1995) Helios-2A (2004)	1 м 0.3–0.4 м	2
Израиль	Ofeq-5 (2002)	0.5 м	1
Индия	TES (2001)	1 м	1
Британия	Topsat (2005)	2.7 м	1
Германия	SAR-Lupe (с 2006)	до 0.7 м	1 (план – 5)

* Запуски КА видовой разведки планируют также Италия, Корея, Турция, ОАЭ, Сингапур и др.

** Сведения о функционировании КА JB-3 2000 и 2002 года запуска отсутствуют.

Российская орбитальная группировка

С. Шамсутдинов, И. Лисов.
«Новости космонавтики»

По состоянию на 28 февраля 2007 г. в состав российской орбитальной группировки (ОГ) входят 97 космических аппаратов: 36 – гражданского, 22 – двойного и 39 – военного назначения.

Предыдущая сводка по составу российской ОГ была опубликована в НК №3, 2006, с.36-37. Для сравнения: год назад, по состоянию на 31 января 2006 г., в ОГ входили 98 КА: 39 гражданских аппаратов, 21 двойного и 38 КА военного назначения.

За прошедший год количественный и качественный состав группировки практически не изменился, а по некоторым системам ситуация даже ухудшилась. Переход с устаревших КА на современные аппараты со сроками активной работы от 5 до 12 лет проводится очень медленными темпами.

В 2006 г. группировка КА гражданских и двойного назначения пополнилась всего лишь пятью новыми аппаратами: «Компас-2», «Ресурс-ДК1» и тремя «Глонасс-М». В то же время из ее состава вышли семь КА: «Экспресс-АМ11», два «Горизонта», «Гонец-Д1», «Метеор-3М», «Глонасс» и «Надежда». Кроме того, 26 июля 2006 г. из-за аварии конверсионной РН «Днепр» (снятая с боевого дежурства МБР РС-20Б) на орбиту не был выведен студенческий спутник «Бауманец», а вместе с ним и первый белорусский КА «БелКА» и еще 16 зарубежных малых спутников. Однако необходимо отметить, что в 2007 г. группировку предполагается пополнить большим количеством аппаратов, чем в прошедшем году.

Рассмотрим нынешнее состояние группировки по отдельным составляющим ее системам (см. таблицы).

В 2006 г. по программе эксплуатации российского сегмента (РС) МКС проводилась плановая замена пилотируемых и грузовых кораблей. Сейчас в состав РС МКС по-прежнему входят только три модуля (ФГБ «Заря», СМ «Звезда» и СО «Пирс»), а также один корабль «Союз ТМА» и два «Прогресса М».

Для дальнейшего развития РС МКС планируется запуск Многоцелевого лабораторного модуля (МЛМ). При этом он будет пристыкован к надирному (нижнему) стыковочному узлу СМ «Звезда», а не к ФГБ «Заря», как планировалось ранее. Заказ на изготовление МЛМ Роскосмос выдал в ноябре 2006 г.

В составе российской ОГ функционируют два научно-исследовательских аппарата: с января 2005 г. работает КА «Университетский-Татьяна»*, а 26 мая 2006 г. на орбиту был выведен «Компас-2». Этот аппарат предназначен для экспериментов по исследованию возможностей обнаружения в околоземном космическом пространстве предвестников сильных землетрясений в интересах создания космической системы «Вулкан» для мониторинга природных и техногенных катастроф.

В 2007 г. планируется запуск еще двух научных аппаратов. В мае-июне может состояться запуск «Компаса-3», а в IV квартале пред-
* 5 марта связь с ним была потеряна.

Российская орбитальная группировка (по состоянию на 28 февраля 2007 г.)

№ п/п	Название КА**	Индекс и заводской №	Дата запуска	Гарантийный ресурс (лет)	Примечания
Космические аппараты гражданского назначения					
Российский сегмент МКС					
01	ФГБ «Заря»	77KM №17501	20.11.1998	15	
02	СМ «Звезда»	17КСМ №12801	12.07.2000	15	
03	СО «Пирс»	240ГК №1Л	15.09.2001	5	
04	Союз ТМА-9	11Ф732 №219	18.09.2006	0,5	
05	Прогресс М-58	11Ф615А55 №358	23.10.2006	0,5	
06	Прогресс М-59	11Ф615А55 №359	18.01.2007	0,5	
КА научно-исследовательские					
07	Университетский-Татьяна		20.01.2005	1	Связь потеряна 05.03.07
08	Компас-2		26.05.2006	3	
КА связи и телевидения – оператор ФГУП «Космическая связь»					
09	Горизонт (26)	11Ф662 №37	15.07.1992	3	17° в.д.
10	Горизонт (28)	11Ф662 №40	28.10.1993	3	117° в.д.
11	Горизонт (32)	11Ф662 №44	25.05.1996	3	14° з.д.
12	Горизонт (33)	11Ф662 №45	06.06.2000	3	145° в.д.
13	Экран-М	11Ф647М №18	07.04.2001	3	99° в.д.
15	Волну-1	HS-376HP	23.11.1998	10	56° в.д.
15	Экспресс-А2		12.03.2000	7	103° в.д.
16	Экспресс-А3		24.06.2000	7	11° з.д.
17	Экспресс-А4		10.06.2002	7	14° з.д.
18	Экспресс-АМ22		29.12.2003	12	53° в.д.
19	Экспресс-АМ1		30.10.2004	12	40° в.д.
20	Экспресс-АМ2		30.03.2005	12	80° в.д.
21	Экспресс-АМ3		24.06.2005	12	140° в.д.
КА системы связи «Ямал» – оператор ОАО «Газком»					
22	Ямал-102 (2)		06.09.1999	10	90° в.д.
23	Ямал-201 (3)		24.11.2003	10	49° в.д.
24	Ямал-202 (4)		24.11.2003	10	90° в.д.
КА системы связи «Гонец» – оператор ЗАО «Спутниковая система «Гонец»»					
25	Гонец-Д1 (1)	17Ф13Д №13	19.02.1996	1,5	
26	Гонец-Д1 (2)	17Ф13Д №14	19.02.1996	1,5	
27	Гонец-Д1 (3)	17Ф13Д №15	19.02.1996	1,5	
28	Гонец-Д1 (4)	17Ф13Д №01	14.02.1997	1,5	
29	Гонец-Д1 (5)	17Ф13Д №16	14.02.1997	1,5	
30	Гонец-Д1 (10)	17Ф13Д	28.12.2001	1,5	
31	Гонец-Д1 (11)	17Ф13Д	28.12.2001	1,5	
32	Гонец-Д1 (12)	17Ф13Д	28.12.2001	1,5	
33	Гонец-М (1)		21.12.2005	5	На испытаниях
КА дистанционного зондирования Земли					
34	Монитор-Э (1)	98М	26.08.2005	5	На испытаниях
35	Ресурс-ДК1 (1)		15.06.2006	3	
КА калибровочный					
36	Рефлектор		10.12.2001		
Космические аппараты двойного назначения					
Глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС					
01	Космос-2374	11Ф654 №783*	13.10.2000	3	
02	Космос-2375	11Ф654 №787*	13.10.2000	3	Временно выведен с 12.09.06
03	Космос-2381	11Ф654 №789*	01.12.2001	3	Временно выведен с 23.11.06
04	Космос-2382	14Ф17 №711*	01.12.2001	5	Временно выведен с 08.07.06
05	Космос-2394	11Ф654 №791*	25.12.2002	3	Временно выведен с 06.02.07
06	Космос-2395	11Ф654 №792*	25.12.2002	3	Временно выведен с 16.02.07
07	Космос-2396	11Ф654 №793*	25.12.2002	3	Временно выведен с 22.09.06
08	Космос-2402	11Ф654 №794*	10.12.2003	3	
09	Космос-2403	11Ф654 №795*	10.12.2003	3	
10	Космос-2404	14Ф113 №701*	10.12.2003	7	
11	Космос-2411	11Ф654 №796*	26.12.2004	3	
12	Космос-2412	11Ф654 №797*	26.12.2004	3	
13	Космос-2413	14Ф113 №712*	26.12.2004	7	
14	Космос-2417	11Ф654 №798*	25.12.2005	3	
15	Космос-2418	14Ф113 №713*	25.12.2005	7	
16	Космос-2419	14Ф113 №714*	25.12.2005	7	
17	Космос-2424	14Ф113 №715*	25.12.2006	7	На испытаниях
18	Космос-2425	14Ф113 №716*	25.12.2006	7	На испытаниях
19	Космос-2426	14Ф113 №717*	25.12.2006	7	На испытаниях
Система поиска и спасения КОСПАС/SARSAT					
20	Надежда (6)	17Ф118 №701	28.06.2000	2	С ограничениями
КА учебно-исследовательские					
21	Можаяц (РС-20)		28.11.2002	1	
22	Можаяц-4 (РС-22)		27.09.2003	1	

Примечания

Выделены цветом фона: зеленым – КА, работающие в пределах гарантийного ресурса; желтым – КА, исчерпавшие гарантийный ресурс; синим – КА, выработавшие два гарантийных срока и более.

* Системный номер.

** В скобках приведены порядковые номера запущенных КА.

По информации, предоставленной Роскосмосом и организациями – операторами космических систем, а также сведениям, ранее опубликованным в НК

полагается вывести на орбиту КА «Корона-Фотон» для изучения Солнца. Запуск астрофизической обсерватории «Спектр-Р» перенесен с 2007 г. на 2008 г.

Группировка геостационарных спутников связи и телевидения, принадлежащая ФГУП «Космическая связь» (ГПКС), за прошедший год уменьшилась на три КА.

29 марта 2006 г. произошла серьезная авария на спутнике «Экспресс-АМ11» в точке стояния 96.5° в.д. Как следствие, в ряде регионов Сибири и Дальнего Востока с 15 млн жителей прекратилась трансляция телерадиопрограмм. Комиссия, расследовавшая этот инцидент, пришла к заключению, что спутник столкнулся с космическим мусором. В результате этого произошла мгновенная разгерметизация жидкостного контура системы терморегулирования, приведшая к резкому выбросу теплоносителя. Оказание услуг связи через «Экспресс-АМ11» стало невозможным. Поэтому в период с 30 марта по 8 апреля 2006 г. серией малых импульсов «подбитый» аппарат был уведен из точки 96.5° на орбиту захоронения. Данная позиция до сих пор остается свободной.

«Экспресс-АМ11» был одним из самых современных аппаратов в группировке ГПКС. Он был запущен 27 апреля 2004 г., имел ресурс 12 лет, но фактически проработал менее двух лет.

Прекратили работу и два «Горизонта» ветерана. В начале мая 2006 г. на орбиту захоронения был уведен «Горизонт» №43 (запущен 25 января 1996 г., находился в точке стояния 140° в.д. и проработал более 10 лет при ресурсе в три года). А в ноябре 2006 г. был «захоронен» самый старый из «Горизонтов» (№36), запущенный еще 2 апреля 1992 г. В последнее время он находился в резерве, располагаясь в точке 153.5° в.д.

Еще два «Горизонта» сейчас находятся в резерве и не используются по целевому назначению. Можно предположить, что это аппараты №37 и №40. «Горизонт» №37 в ноябре 2006 г. был переведен из точки стояния 3° з.д. в 17° в.д. «Горизонт» №40 в период с конца сентября по середину октября 2006 г. был переведен из позиции 103° в.д. в 126° в.д., где находился до конца января 2007 г. Затем он вновь начал перемещаться по стационару, но в обратном направлении, и к 20 февраля 2007 г. остановился в позиции 117° в.д.

Наконец, еще два «Горизонта» (№44 и №45) используются по назначению, хотя тоже уже выработали свой ресурс и работают с ограничениями. Таким образом, в настоящее время ГПКС эксплуатирует 11 КА: два «Горизонта», три «Экспресса-А», четыре «Экспресса-АМ», а также «Экран-М» и «Бонум-1». Все эти аппараты с января 2006 г. своих орбитальных позиций не меняли.

С целью восполнения своей группировки ГПКС планирует в 2007 г. запустить три новых аппарата. На сентябрь намечен запуск «Экспресса-АМ33» в точку стояния 96.5° в.д. В декабре должен стартовать «Экспресс-АМ44» с выведением в точку 11° з.д. (попутно с ним будет запущен малый спутник связи «Экспресс-МД1» разработки ГКНПЦ имени М.В.Хруничева).

В ведении ОАО «Газком» по-прежнему находятся три спутника «Ямал». В конце

2008 г. с помощью РН «Протон-М» предполагается запустить одновременно сразу два аппарата: «Ямал-301» и «Ямал-302» (срок активного существования – 14 лет). «Ямал-301» будет выведен в точку стояния 90° в.д., а «Ямал-302» – в точку 55° в.д.

В составе системы связи «Гонец» сейчас числятся девять КА: восемь «Гонец-Д1» и один модернизированный «Гонец-М». В 2006 г. прекратил работу один из трех аппаратов, запущенных в феврале 1997 г. Три аппарата «Гонец-Д1» из восьми (какие именно – неизвестно) выведены из системы и находятся на ресурсных испытаниях. «Гонец-М», запущенный в декабре 2005 г., все еще проходит испытания и не используется по целевому назначению. Таким образом, в настоящее время в системе функционируют только пять аппаратов «Гонец-Д1».

По планам ОАО «Спутниковая система «Гонец»», для восстановления группировки до 2010 г. предполагается запустить шесть КА «Гонец-М», а до 2015 г. – еще 12 аппаратов. Конкретные планы запусков по годам не сообщаются.

В российскую орбитальную группировку входят два спутника дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Выведенный на орбиту в августе 2005 г. экспериментальный КА «Монитор-Э» из-за многочисленных сбоев доставляет немало хлопот своим создателям – ГКНПЦ имени М.В.Хруничева. Этот аппарат до сих пор находится на этапе летных испытаний.

15 июня 2006 г. был запущен КА ДЗЗ «Ресурс-ДК1», который проектировался и изготовивался в самарском ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» более 10 лет. После выведения на орбиту аппарат успешно прошел испытания и 16 сентября 2006 г. был принят в штатную эксплуатацию.

Почти год назад Россия лишилась своего последнего метеорологического спутника. 7 марта 2006 г. окончательно вышел из строя низкоорбитальный «Метеор-3М», запущенный 10 декабря 2001 г. Аппарат проработал более четырех лет при ресурсе 3 года, правда, в последнее время – с ограничениями. Геостационарного же метеоспутника «Электро» у России нет с 1998 г.

Эту печальную ситуацию предполагается начать исправлять уже в этом году. На IV квартал планируются запуски двух метеорологических КА: «Метеор-М» №1 (на полярную орбиту) и «Электро-Л» №1 (на геостационарную орбиту).

Продолжается восстановление системы ГЛОНАСС. За прошедший год из эксплуатации был выведен только один спутник: 29 марта 2006 г. была прекращена работа с «Космосом-2376» («Глонасс» №788), запущенным 13 октября 2000 г.

Три новых «Глонасса-М» были выведены на орбиту 25 декабря 2006 г. (см. таблицу).

Сейчас в группировке ГЛОНАСС насчитывается 19 аппаратов: 11 КА «Глонасс», один опытный КА с 5-летним ресурсом и семь КА «Глонасс-М». Три «Глонасса-М», запущенных в декабре 2006 г., в настоящее время проходят испытания перед вводом в эксплуатацию. Из 11 старых КА «Глонасс» лишь три работают в пределах ресурса. Неудивительно, что на 28 февраля 2007 г. сразу шесть КА

числились временно выведенными из системы. Таким образом, в этот день в системе ГЛОНАСС функционировало только 10 спутников.

С целью восстановления группировки навигационных спутников в сентябре и декабре 2007 г. двумя «Протонами» планируется запустить шесть КА «Глонасс-М».

В системе КОСПАС осталась лишь одна, последняя, «Надежда». Второй аппарат (а он был единственным в российской группировке активным спутником, запущенным еще во времена Советского Союза!) в январе 2007 г. прекратил свою работу и с 1 марта был выключен. Этот спутник, которому, кстати, впервые было официально присвоено наименование «Надежда», был запущен 4 июля 1989 г. и проработал более 17 лет! В последние годы из-за деградации системы электропитания старейшую «Надежду» можно было использовать с большими перерывами (по 3–4 месяца). И вот теперь аппарат окончательно замолчал.

На замену последней «Надежде» в скором времени должны прийти КА нового поколения «Стерх» с ресурсом 5 лет. Запуск первого из них планируется на IV квартал 2007 г. попутно с КА «Парус». «Стерх» №2 должен быть выведен на орбиту в 2008 г.

В составе группировки продолжают успешно работать два КА «Можаяец», оснащенных комплектами радиолокационной аппаратуры РС-20 и РС-22. На 2008 г. планируется запуск еще одного аппарата – «Можаяец-6».

По состоянию на 28 февраля 2007 г., из 58 КА гражданского и двойного назначения функционируют лишь 43 аппарата, а 15 КА не используются по целевому назначению (находятся в резерве или на испытаниях либо выведены из системы). 31 аппарат (53%) работает в пределах гарантийного ресурса, а 27 КА (47%) выработали свой ресурс.

При подготовке данной статьи авторам оказал помощь корреспондент газеты «Коммерсантъ» И.И.Сафронов, трагически погибший 2 марта 2007 г.

Сообщения

◆ В соответствии с Указом Президента РФ от 5 февраля 2007 г. №119 образовано Федеральное агентство по поставкам вооружения, военной, специальной техники и материальных средств. Агентство является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции государственного заказчика по размещению заказов, заключению, оплате, контролю и учету выполнения контрактов по государственному оборонному заказу по всей номенклатуре вооружения, военной, специальной техники и материальных средств, за исключением специальной техники по номенклатуре, определяемой руководителями федеральных органов исполнительной власти, являющихся государственными заказчиками по государственному оборонному заказу. В течение трех месяцев Правительство РФ должно утвердить Положение об агентстве, а после этого в месячный срок – план мероприятий, реализация которых обеспечит выполнение им с 1 января 2008 г. возложенных функций. В состав агентства предполагается передать до 1100 сотрудников «силовых» ведомств. – П.П.

Микроспутниковая платформа «Карат»

А.Копик.

«Новости космонавтики»

Опыт эксплуатации сотен малых космических аппаратов во всем мире подтвердил высокую эффективность их применения для нужд науки и народного хозяйства. Микроспутники сегодня позволяют решать отдельные целевые задачи часто не хуже полноразмерных КА, стоимость которых на порядок выше. Опыт создания современных аппаратов класса «микро» (массой до 100–150 кг) есть и в нашей стране: это научно-образовательные проекты «Бауманец», «Колибри», «Можаяец», «Можаяец-4», «Университетский/Татьяна». Однако идеологами и создателями этих спутников являлись отдельные научные или образовательные организации, которые самостоятельно определяли назначение аппаратов и формировали их основные задачи.

Не так давно концепция использования малоразмерных ИСЗ была принята и на государственном уровне. Так, в Федеральной космической программе (ФКП) 2006–2015 гг. специально предусмотрено создание целой серии малых космических аппаратов на базе унифицированной спутниковой платформы.

Новая микроплатформа будет предназначена для изготовления на ее базе спутников различного назначения – для проведения исследований по изучению Солнца и солнечно-земных связей, по изучению малых тел Солнечной системы, по реализации экспериментов в области астрофизики, для наблюдения Земли из космоса в интересах фундаментальных космических исследований, а также для нужд народного хозяйства.

В настоящее время ФКП предусмотрено создание первых пяти микроспутников, для трех из которых Российская академия наук уже определила целевые задачи. В числе приоритетных проектов, предполагаемых к реализации в ближайшие годы в интересах РАН, находятся эксперименты «Зонд-ПП» (изучение Земли), «Рэлек» и «Моника» (физика космических лучей), «Конус» (внеатмосферная астрономия) и ряд других.

Разработка платформы «Карат» ведется в НПО имени С.А.Лавочкина, которое выиграло конкурс на ее создание. Всего в Объединении в настоящее время на базе новой микроплатформы прорабатывается около 25 проектов. Все они реализуются как в интересах Федеральной космической программы и программ международного сотрудничества, так и в рамках коммерческих программ.

По мнению разработчиков, благодаря этому проекту отечественная орбитальная группировка в ближайшее время может в значительной мере пополниться новыми научными и прикладными спут-

никами, и, кроме того, на ее основе, возможно, будет создан и целый ряд межпланетных КА.

Для оптимизации и унификации конструкции «Карата» был принят принцип модульно-блочного построения. Микроспутники будут выполняться в виде двух конструктивно и функционально обособленных модулей – унифицированной платформы и полезной нагрузки. Платформа, создаваемая в виде бескорпусной, негерметичной конструкции, будет состоять из следующих основных блоков:

- 1 базовая термостабилизированная платформа;
- 2 служебный модуль, включающий унифицированные сменные приборные модули со стандартными интерфейсами;
- 3 модуль системы энергоснабжения;
- 4 модуль двигательной установки;
- 5 модуль целевой полезной нагрузки.

Основой конструктивно-силовой схемы является термостабилизированная платформа. Она будет представлять собой шестигранную плоскую трехслойную панель с соевым наполнителем, внутри которой расположены тепловые трубы для поддержания заданного теплового режима для блоков служебной и целевой аппаратуры.

Энергопитание аппарата будет обеспечиваться тремя панелями солнечной батареи. Модуль корректирующей двигательной установки будет способствовать формированию и поддержанию параметров рабочей



орбиты микроспутника. Разработчиками в настоящее время рассматривается два варианта двигательной установки (ДУ) унифицированной платформы – жидкостной (на базе гидразиновых двигателей) и электроракетной ДУ малой тяги.

Масса платформы не превысит 100 кг, а масса полезной нагрузки, которую можно будет на нее установить, может достигать 60 кг. Расчетный срок активного существования КА на орбите составит от 3 до 5 лет.

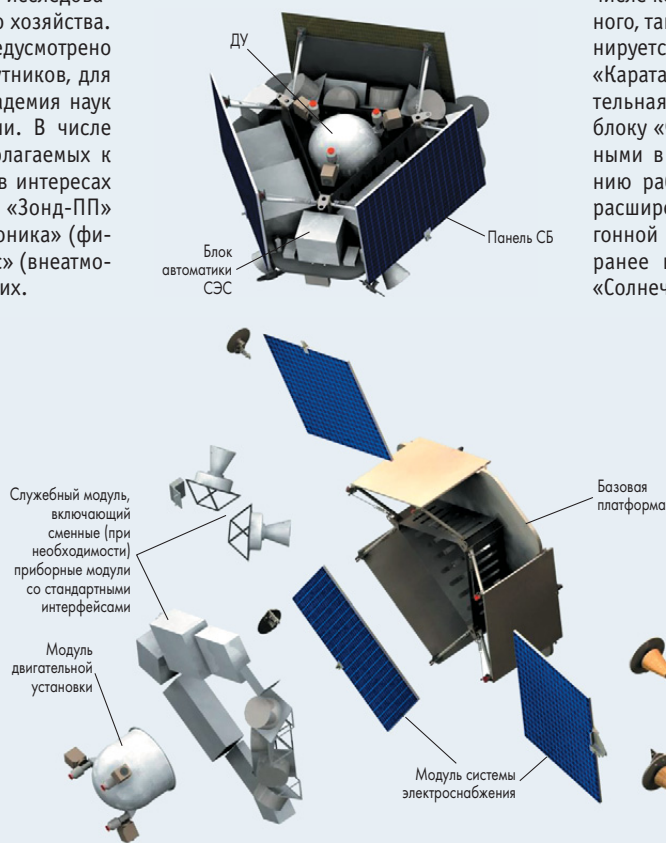
Унифицированная платформа создается с условием максимального использования существующих и находящихся в завершающей стадии разработки российских бортовых систем, комплексов, приборов, агрегатов и узлов, способных функционировать вне гермоотсека.

Специалисты НПО имени С.А.Лавочкина в работе над «Каратом» опираются на многолетний опыт создания и эксплуатации КА научного назначения, в том числе и малых аппаратов, таких как долгоживущая автономная станция в рамках программы «Фобос».

Проектирование платформы также ведется с учетом возможности ее выведения на различных типах ракет-носителей, в том числе конверсионных, в качестве как основного, так и попутного груза. Кроме того, планируется, что аппараты, созданные на базе «Карата», будут запускаться как дополнительная полезная нагрузка к разгонному блоку «Фрегат» и с другими КА, изготовленными в НПО. Возможности по формированию рабочей орбиты аппарата могут быть расширены благодаря использованию разгонной двигательной установки, созданной ранее в Объединении в рамках проекта «Солнечный парус».

Запуск первого спутника на базе унифицированной платформы «Карат» запланирован на 2008 год. Это будет аппарат для изучения характеристик земной поверхности спутниковым радиометром L-диапазона, а также направленный на картирование влажности почв и солености водных акваторий и исследование энергообмена системы океан–суша–атмосфера. Полученные результаты будут использованы в задачах прогноза изменений окружающей среды и климата. Вес спутника с полезной нагрузкой составит порядка 120–130 кг.

По материалам
НПО имени С.А.Лавочкина





Оживший «Компас-2» встал в строй

А.Копик.
«Новости космонавтики»

8 февраля состоялось заседание Государственной комиссии по подведению итогов летных испытаний научного космического аппарата «Компас-2».

Комиссия под председательством заместителя руководителя Роскосмоса Ю.И.Носенко (в ее работе приняли участие представители ГРЦ «КБ имени академика В.П.Макеева», ЦУП ЦНИИмаш, ПО «Полет», ЗАО «Новая», ИЗМИРАН и НИИ ядерной физики МГУ) подвела итоги летных испытаний спутника, признала их полностью и успешно выполненными и приняла решение о переводе КА «Компас-2» в штатный режим работы. Это событие стало большой новостью в ракетно-космической отрасли, так как еще пару месяцев назад многие считали этот аппарат безвозвратно потерянным.

«Компас-2» был запущен 26 мая 2006 г. с помощью РН «Штиль», созданной на базе боевой ракеты РСМ-54, с борта подводной лодки «Екатеринбург» из акватории Баренцева моря. Аппарат был выведен на орбиту с заданными параметрами.

Данный ИСЗ предназначен для проведения экспериментов по исследованию возможности обнаружения предвестников землетрясений и следов радиоактивных загрязнений в интересах создания космической системы мониторинга природных и техногенных катастроф «Вулкан». Аппарат создан в КБ имени академика В.П.Макеева, научную аппаратуру предоставили ИЗМИРАН и НИИЯФ МГУ.

Первые сеансы радиосвязи со спутником после выведения его на орбиту прошли успешно, однако уже через несколько дней после нескольких удачных контактов со спутником «Компас-2» стало ясно – на борту серьезные проблемы с энергообеспечением. Недостаток электроэнергии не позволял включить научную аппаратуру. Для анализа ситуации и выработки решения было экстренно организовано несколько рабочих групп с участием представителей разработчика спутника.

Несколько месяцев управленцы КБ имени В.П.Макеева безуспешно пытались восстановить контакт со спутником, однако надежду не теряли. В середине ноября их попытки увенчались успехом. Аппарат был переведен в штатный режим и стал передавать первые массивы данных.

Телеметрия показала, что на борту КА еще остаются определенные проблемы. Тем не менее были получены первые данные от полезной нагрузки (ПН), постепенно осуществили пробные сеансы включения всех приборов ПН, которые показали, что аппаратура функционирует нормально.

22 декабря было произведено первое проверочное включение бортового передатчика телеметрической линии диапазона 1700 МГц со скоростью передачи 1 Мбит/сек. Включение прошло штатно, сигнал был зарегистрирован наземной станцией приема ЦКИТ ИЗМИРАН и передан для анализа в ЦУП.

28 декабря состоялось тестирование передатчика 150/400 МГц РБЕ «Маяк». Режим

работы передатчика по мощности излучаемых сигналов соответствовал расчетным значениям. Телеметрическая информация аппаратуры спутниковой навигации (АСН) микроаппарата подтвердила ее работоспособность – во время сеанса связи осуществлялось наблюдение пяти навигационных ИСЗ.

На сегодняшний день, по информации разработчиков, проведен полный объем проверок системы ориентации и стабилизации (СОС) спутника, включающий в себя этапы «успокоений» и последующего включения режима активной стабилизации. Подтверждены точностные характеристики системы. Продолжается получение информации с научных приборов.

Управление космическим аппаратом проводится Центром управления полетом ЦНИИмаш (г. Королев), Центром управления «Западный» (ИЗМИРАН), расположенным в г. Троицк Московской области и Центром управления «Восточный», расположенным в ГРЦ (г. Миасс).

На заседании Госкомиссии представители НИИЯФ МГУ доложили об уже полученных ими со спутника уникальных научных данных, касающихся солнечной активности.

В течение 2007 г. космический аппарат будет работать по программам научных исследований, разработанным институтами Российской академии наук.

Подробнее о проекте читайте в НК №7, 2006 в статье «В плену орбиты».

По информации Роскосмоса, ИЗМИРАН

«Меридиан» и «Глонасс»: орбиты сформированы

И.Лисов.
«Новости космонавтики»

13 февраля КА «Меридиан», изготовленный в НПО ПМ имени академика М.Ф.Решетнева и запущенный 24 декабря с космодрома Плесецк носителем «Союз-2-1А» с разгонным блоком «Фрегат», был переведен на рабочую орбиту.

Как показывают расчеты с использованием орбитальных элементов на объект 29668 в каталоге СК США, 31 января «Меридиан» провел первую после запуска коррекцию орбиты, понизив ее с 1055×39780 км до 1061×39724 км. Вторая, более существенная коррекция состоялась 13 февраля, и в результате аппарат был выведен на рабочую синхронную полусуточную орбиту высотой 1080×39300 км с периодом 717.7 мин. Такие параметры обеспечивают ежесуточное повторение наземной трассы, которая имеет форму двугорбой кривой с апогеями над Якутией и над полуостровом Лабрадор.

По аналогичным орбитам с близкими положениями наземной трассы движутся также четыре аппарата «Молния-1», запущенные в 1997–2004 гг., и спутник «Молния-3К», выведенный на орбиту в 2001 г. Максимальный интервал между проходящими по общей трассе аппаратами не превышает 7.5 часов.

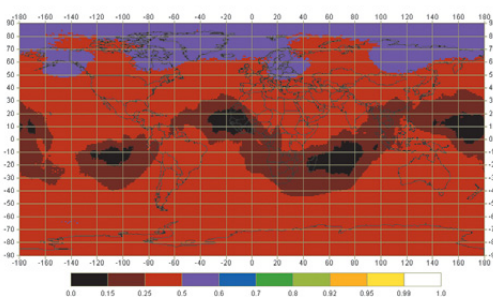
9 февраля завершилось разведение по рабочим точкам во 2-й плоскости системы ГЛОНАСС трех спутников «Глонасс-М», запущенных с Байконура 25 декабря 2006 г. Аппарат с системным номером 717 за счет временного снижения орбиты переместился из исходной точки 12 в рабочую точку 10. Аппараты 715 и 716, которые временно повышали свою орбиту и в это время смещались в противоположном направлении, зафиксировали свое положение в точках 14 и 15 соответственно.

Навигационные сигналы от спутника 715 были зарегистрированы на станциях международной сети контроля глобальных навигационных систем (IGS Tracking Network) к 8 февраля, а от аппарата 717 – к 15 февраля. По состоянию на 1 марта ввод аппаратов в систему произведен не был, и в альманахе системы ГЛОНАСС они пока числятся негодными. Впрочем, так и должно быть, поскольку испытания новых аппаратов «Глонасс-М» на орбите пока требуют значительно больше времени, чем было нужно для запускавшихся до 2006 г. серийных КА «Глонасс». У предыдущей пары КА «Глонасс-М» продолжительность орбитальных испытаний составила 8 месяцев.

Из 16 аппаратов «Глонасс» и «Глонасс-М», находившихся в эксплуатации на 31 декабря

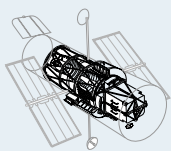
2006 г., три выведены из системы еще в июле–сентябре 2006 г. и вряд ли будут пригодны для практического использования. Ежедневно в состоянии «временно выведен из системы» находятся еще два-три аппарата, что существенно ухудшает показатели доступности системы ГЛОНАСС для навигации. Так, по состоянию на 5 марта 2007 г. на половине территории Российской Федерации показатель доступности не превышал 50% и лишь на Европейской части и в Восточной Сибири находился между 50 и 60%. Таким образом, орбитальная группировка системы нуждается в срочном пополнении.

По материалам ЦУП ЦНИИмаш, Стратегического командования США и IGS Tracking Network



▲ Интегральная доступность системы ГЛОНАСС на 5 марта

Искусственные спутники Земли
Оживший «Компас-2» встал в строй



«Хаббл» сплелнет...

И.Соболев.

«Новости космонавтики»

6 февраля Космический телескоп имени Хаббла вернулся к регулярным научным наблюдениям после очередной серьезной аварии.

Проблемы на борту начались 27 января в 12:34:38 UTC, когда уникальный аппарат оказался в «защитном режиме». Виновником стал основной научный инструмент орбитальной обсерватории – панорамная камера ACS. Отказ, как выяснилось, серьезный – без ремонта два из трех каналов камеры будет невозможно использовать.

В 2006 г. камера ACS уже ломалась: 19 июня ее работа была автоматически прервана из-за ненормально высоких значений напряжения питания по шинам +15 и +5 В в блоке электроники ПЗС-матрицы широкоугольного канала WFC (НК №8, 2006). Точную причину отказа выявить не удалось – в качестве наиболее вероятной была названа неисправность цепи +15 В низковольтного источника питания №1. Камеру удалось «оживить», правда, довольно «радикальным» способом – переходом 30 июня на второй полукомплект служебных систем МЕВ-2 (Main Electronic Board 2) камеры ACS.

Тогда научные наблюдения с использованием ACS возобновились с 3 июля 2006 г., однако уже 23 сентября пропало напряжение +35 В в канале высокого разрешения HRC. Виновником оказалось реле в блоке обработки аналоговых сигналов, которое удалось заставить работать 9 октября.

Непосредственной причиной перехода в защитный режим 27 января стало повышение давления в приборном отсеке, где смонтированы научные инструменты; практиче-

ски одновременно сработал плавкий предохранитель цепи питания ACS. Позже при анализе отказа наиболее вероятной причиной скачка тока было названо короткое замыкание.

На состоявшейся 28 января телеконференции для прессы представители NASA сообщили, что сам «Хаббл» находится во вполне удовлетворительном состоянии и что наблюдения вскоре будут возобновлены с использованием двух исправных инструментов – широкоугольной планетарной камеры WF/PC-2 и спектрографа ближнего ИК-диапазона NICMOS, а также датчиков точного гидрирования FGS, относящихся к числу служебных приборов «Хаббла».

Из «защитного режима» телескоп был выведен 28 января около 07:00 UTC, но еще почти трое суток ушло на возобновление охлаждения камеры-спектрографа NICMOS, которое было прервано в момент аварии. В работу этот прибор вернулся лишь 1 февраля. Регулярные наблюдения с использованием NICMOS и широкоугольной планетарной камеры WF/PC-2 удалось возобновить 6 февраля.

29 января была образована аварийная комиссия, в задачу которой, помимо определения причин неполадок, входит оценка возможности ремонта камеры в ходе запланированного полета шаттла SM-4. Выводы и рекомендации должны быть представлены не позднее 2 марта.

Пока же картина выглядит так. Второй полукомплект электроники прибора ACS, который позволил выправить ситуацию полгода назад, 27 января сгорел. Инженеры рассматривают вариант повторного включения первого полукомплекта. С момента его отключения прошло более полугодия – а вдруг повезет?



▲ Камера ACS

Сокращение программы исследований

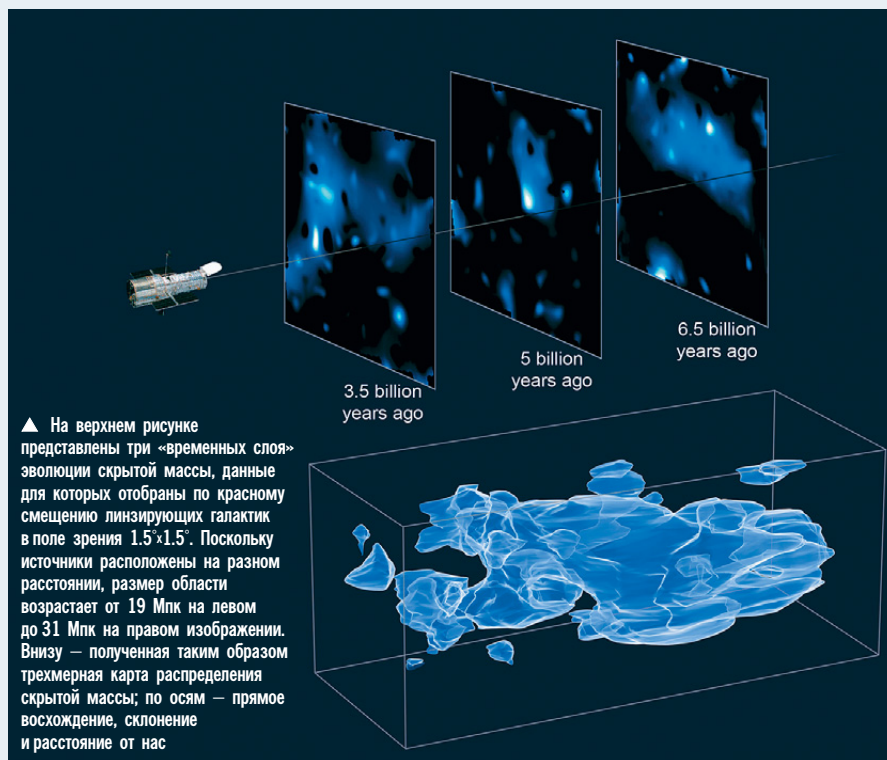
Камера ACS была установлена на борт телескопа в марте 2002 г. экипажем шаттла «Колумбия» в ходе сервисной миссии SM-3В. И хотя она не успела выработать свой пятилетний проектный ресурс, случившиеся на пятом году поломки не стали неожиданными.

Собственно, началось все с последовательного отказа обоих полукомплектов электроники видового спектрографа STIS в мае 2001 и августе 2004 г.: в первом произошло короткое замыкание из-за выхода из строя конденсатора, во втором нарушилась работа преобразователей постоянного тока в цепи питания +5 В. Аналогичные устройства из той же партии использовались и в электронике ACS. Поэтому еще в феврале 2005 г. была разработана методика переключения камеры на второй полукомплект, с успехом примененная в июне 2006 г. Более того, в ноябре 2006 г. по следам июньской аварии Научным институтом космического телескопа (г. Балтимор) была разработана альтернативная программа исследований, предусматривающая проведение наблюдений без использования ACS. Разработана «на всякий случай», которого, как выяснилось, не пришлось долго ждать.

Тем не менее существовали весьма обширные планы использования ACS – из общего количества заявок, поданных на очередной 16-й цикл наблюдений «Хаббла», почти 2/3 предусматривали работу на двух основных каналах ACS (WFC и HRC). Сейчас специалисты считают маловероятным ввод их в строй – по крайней мере до обслуживания телескопа экипажем шаттла. Работу ультрафиолетового канала SBC, скорее всего, удастся восстановить, если переход на 1-й полукомплект электроники получится. Таким образом, камера еще сможет работать в УФ-диапазоне и проводить, например, наблюдения авроральных сияний на Юпитере. Однако многие из запланированных наблюдений (в частности, поиск далеких сверхновых и изучение «темной энергии») придется в лучшем случае отложить.

Астрономам было предложено до 9 февраля пересмотреть свои предложения с учетом создавшейся ситуации и сократившихся возможностей телескопа.

Как сказал замдиректора и менеджер программы космического телескопа Престон Бёрч (Preston Burch), пока еще рано делать выводы о том, насколько отказ ACS повлияет на сценарий запланированной на сентябрь 2008 г. сервисной миссии SM-4 – ведь пока



ACS – научный инструмент третьего поколения, в состав которого, помимо трех электронных камер, входит система фильтров и дисперсеры, что позволяет проводить наблюдения в диапазоне длин волн от ультрафиолетового до ближнего инфракрасного (120–1000 нм). После установки на борт телескопа камера ACS фактически стала его основным рабочим инструментом, «отняв» это звание у WF/PC-2; по мнению ряда специалистов, эффективность «Хаббла» при этом возросла на порядок. Именно с помощью ACS в 2003 г. был получен наиболее сенсационный астроснимок нынешнего десятилетия – «ультраглубокий» обзор Hubble Ultra Deep Field, позволивший увидеть галактики в том состоянии, в котором они находились в первый миллиард лет существования Вселенной.

В разработке камеры ACS принимали участие Центр космических полетов имени Годдарда, Университет Джонса Хопкинса, Научный институт космического телескопа (STScI) и корпорация Ball Aerospace. Научным руководителем программы исследований, осуществляемой на ACS, является Холланд Форд (Holland Ford) – профессор подразделения физики и астрономии STScI.

неизвестно, можно ли вообще отремонтировать этот прибор на орбите.

«Важно, чтобы комиссия провела тщательное и подробное исследование, – подчеркнул он, – которое позволило бы нам определить, необходимо ли вносить какие-либо изменения в те новые инструменты, которыми планируется оснастить телескоп, чтобы быть уверенными в максимальном использовании его научных возможностей».

Уже сейчас график работ астронавтов в открытом космосе рассчитан на пять выходов и весьма насыщен. Добавка ремонта камеры ACS потребует увеличения продолжительности полета и, следовательно, приведет к увеличению затрат. В условиях и без того весьма ограниченного бюджета «Хаббла» такое решение выглядит не очень привлекательным.

ACS умерла – да здравствует ACS!

Итак, с большой степенью вероятности камера ACS восстановлена уже не будет. Однако за без малого пять лет службы с ее помощью был наработан столь обширный материал, что открытия, по всей видимости, будут продолжаться еще не один год. Причем есть все основания полагать, что среди них будут и весьма значимые даже для фундаментальной науки.

К их числу, несомненно, можно будет отнести первую трехмерную крупномасштабную карту распределения «темной» материи, созданную с помощью «Хаббла» международной командой астрономов и впервые представленную 7 января. Эта карта уже сейчас является лучшим свидетельством того, что «традиционная» материя (по большей части собранная в галактики) аккумулируется вокруг областей с наиболее плотной концентрацией «темной» материи, известной также как «скрытая масса». Кроме того, ученые смогли проследить эволюцию распределения темной материи за период от 6.5 до 3.5 млрд лет назад.

Присутствие концентраций больших масс «темной материи» обнаруживалось по

ее влиянию на распространение света, излученного далекими галактиками. Для этого потребовалось провести наблюдение почти полумиллиона галактик и выявить искажения их видимой формы, обусловленные отклонением луча света от прямолинейного направления. В астрономии этот метод получил название слабого гравитационного линзирования. Ранее исследования «темной материи» базировались исключительно на численном моделировании эволюции крупномасштабных структур и на выявлении гравитационного воздействия «скрытой массы».

Основой для создания карты послужил так называемый «Обзор космической эволюции» (Cosmic Evolution Survey) «Хаббла», известный также как COSMOS. Эта серия снимков охватывает участок небосвода 1.5×1.5°, по площади в 9 раз превышающий полную Луну, и позволяет впервые выявить крупномасштабную волокнообразную структуру «темной материи». Данные о расстояниях до выявленных объектов были получены с привлечением наиболее мощных наземных телескопов (таких, как европейский VLT в Чили и японский Subaru на Гавайских островах) и радиотелескопа VLA в штате Нью-Мексико. Пригодилась также и информация, полученная рентгеновским космическим телескопом XMM-Newton.

Картирование «темной материи» является важным для понимания процессов роста и группирования галактик на протяжении миллиардов лет. Кроме того, наблюдение районов концентрации «темной материи» может дать ключ к пониманию «темной энергии» – таинственной силы всемирного отталкивания.

Эти результаты представили на 209-м заседании Американского астрономического общества в Сиэтле исследователи из Калифорнийского технологического института Ричард Масси (Richard Massey) и Ник Сквилл (Nick Scoville). Следует отметить, что под руководством Сквилла работали 70 ученых из разных стран мира.

А еще инструменты «Хаббла» позволили астрономам впервые наблюдать слоистую структуру атмосферы внесолнечной планеты. Исследования, о результатах которых сообщил журнал Nature, проводились коман-

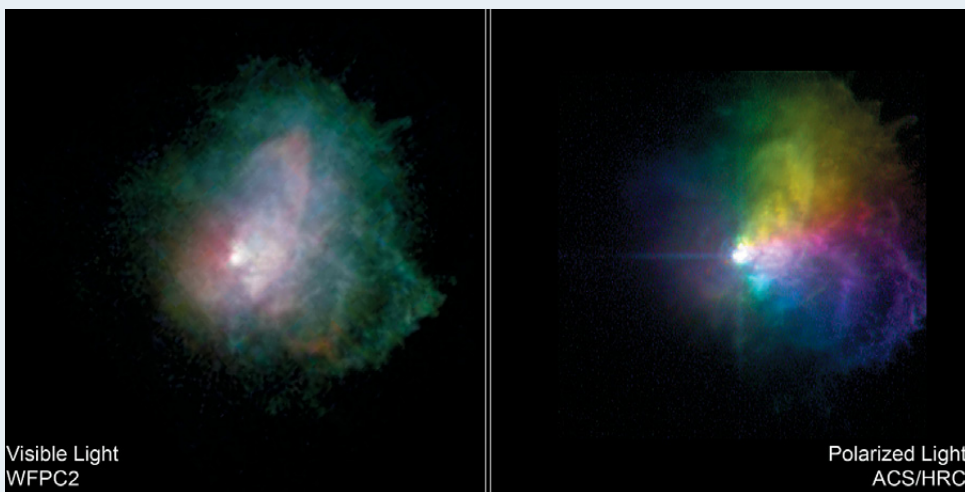
дой астрономов под руководством Гилды Баллестер (Gilda Ballester) из Аризонского университета с использованием архивных данных, полученных в 2003 г. с помощью спектрографа STIS.

Планета HD 209458b у звезды в созвездии Пегаса на расстоянии 150 св. лет от Солнца принадлежит к классу так называемых «горячих Юпитеров» и обращается вокруг своей звезды по орбите, диаметр которой в 10 раз меньше диаметра орбиты «нашего» Меркурия, а период обращения – всего 3.5 суток. Из верхнего слоя атмосферы планеты, нагретого излучением звезды до 15000 К, в окружающее пространство уходит до 10000 тонн горячего водорода в секунду, вследствие чего за планетой тянется «хвост», характерный скорее для комет. И хотя аналогов в Солнечной системе HD 209458b не имеет, изучение динамики ее атмосферы позволяет сделать выводы о процессах, характерных для других планет такого класса (их примерно 10–15% из более 200 известных на сегодня экзопланет).

Из других открытий «Хаббла», о которых было объявлено в январе, можно отметить изучение структуры гигантского газового выброса одного из самых ярких красных сверхгигантов – VY Большого Пса. Считалось, что процесс потери массы представляет собой простое сферическое истечение и сохраняет одинаковый вид для всех звезд такого класса. Однако на изображениях окрестностей этой звезды, полученных с использованием ACS и WF/PC-2, а также телескопа Кека на Гавайях, четко прослеживаются образованные эжектированным веществом дуги, петли и узлы, которые расположены совершенно случайным образом и движутся в пространстве в разных направлениях с разными скоростями. Иными словами, это результат локальных выбросов из активных областей на поверхности звезды, которые происходили в произвольные моменты времени от 1000 до примерно 50 лет назад. По мнению астрономов, наблюдение VY Большого Пса наиболее важно для понимания процессов, происходящих в конце эволюции звезд этого класса.

По материалам NASA, EKA, STScI

▼ Звезда VY Большого Пса во всей своей красе. Слева – снимок камеры WF/PC-2, иллюстрирующий арки, волокна и узлы из выброшенного звездой вещества. Справа – снимок камеры ACS с поляризационными фильтрами, раскрывающий структуру пылевого облака вокруг звезды





Ночное свидание: Rosetta в гостях у Марса

И.Соболев.

«Новости космонавтики»

25 февраля в 02:15:31 UTC* в ходе выполнения гравитационного маневра АМС Rosetta пронеслась со скоростью 10053 м/с на высоте 250.6 км над поверхностью Марса. Успешно завершился второй маневр такого рода из четырех запланированных, которые в конечном итоге должны вывести станцию к комете 67P Чурюмова – Герасименко. Длительные исследования в совместном полете с этой кометой являются основной задачей «Розетты» (НК №5, 2004).

Подготовка

Жизнь Европейского центра космических операций ESOC в Дармштадте, работающего с «Розеттой», обычно носит размеренный и спокойный характер: большую часть времени работа с АМС сводится к еженедельным проверкам аппарата и работы системы связи. Однако она резко активизировалась в августе 2006 г., когда персонал начал подготовку станции к свиданию с Красной планетой.

С 25 по 29 августа аппарат провел третью проверку научной аппаратуры, а затем дважды – 31 августа и 1 сентября и 14–15 сентября – тест на стабильность теплового режима. В ходе второго, более продолжительного теста, температуры двигателей №4 и №5 поднялись от 40°C до 57.5°C, но не дошли до предельно допустимых 60°C. (Третий тест теплового режима был проведен 27–28 декабря.)

29 сентября Rosetta провела вторую за время полета большую коррекцию DSM-2. Двигатели включились в 02:00 UTC и проработали 3128 сек, обеспечив приращение

* По времени приема сигнала на Земле. По бортовым часам «Розетты» пролет состоялся в 01:57:59, так как время прохождения сигнала от Марса до Земли составляло в этот день 17 мин 32 сек.

скорости 31.880 м/с (чуть больше заданных 31.791 м/с). На маневр ушло 33.7 кг топлива. Еще одна малая коррекция с целью уточнить условия встречи с Марсом состоялась 13 ноября в 23:14 UTC и продолжалась 104 сек: скорость «Розетты» изменилась на 0.099 м/с при расходе 0.115 кг.

22 ноября начался и закончился лишь 22 декабря цикл «активной» проверки приборов станции и зонда. В ходе ее 2 декабря внезапно пропала телеметрия с прибора MUPUS на зонде – замечание анализируется. 11 декабря был обнаружен сбой камеры OSIRIS, но ее нормальную работу удалось восстановить.

3–4 января 2007 г. в течение 36 часов Rosetta проводила наблюдения камерой OSIRIS астероида (21) Лютеция, мимо которого ей предстоит пройти 10 июля 2010 г. Лютеция – не такой уж маленький астероид, она достигает 100 км в диаметре, но на снимках с расстояния 245 млн км она все равно выглядит как туманное пятнышко. Но даже такие изображения помогают астрономам получить ценную информацию о массе, плотности, составе и температуре небесного тела, а также о частицах газа и пыли, окружающих его.

10 января началась непосредственная подготовка к пролету Марса, который приближался с каждым днем. 9 февраля между 02:00 и 04:45 UTC была проведена еще одна коррекция траектории. Двигатели работали 54 сек, затраты топлива составили 58.28 г. 13 февраля с помощью наземных станций было произведено измерение параметров траектории и установлено, что они находятся в пределах допустимых значений, поэтому необходимости в проведении второй подлетной коррекции 17–18 февраля нет. Как говорится, «попали в яблочко»...

Следует отметить, что гравитационный маневр является весьма деликатной операцией, для осуществления которой требуется точнейшая навигация и тщательное наземное сопровождение. Вот какое красивое

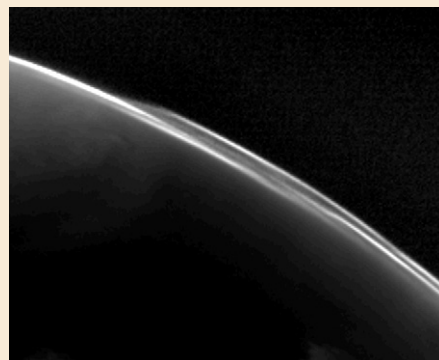
сравнение предложил Джоэл Паркер (Joel Parker), один из американских участников проекта Rosetta: «Представьте себе, что Марс величиной с яблоко, а вы – Вильгельм Тель, стоящий от него на расстоянии в полмили. И нужно пустить стрелу («Розетту») так точно, чтобы она промахнулась ровно на 2.5 мм».

Основная нагрузка при разработке сценария маневра и при его подготовке ложится на специалистов в области динамики полета. Для точного расчета необходимых коррекций нужно как можно точнее знать фактические параметры траектории, а также фактическую скорость АМС. Для подготовки маневра была проведена целая серия измерений с использованием 35-метровых антенн ЕКА (Нью-Йорсия в Австралии и Себрерос в Испании) и станций сети DSN, принадлежащих NASA. Положение КА на траектории определялось дифференциальным методом DDOR; при этом измеряется разница во времени получения двумя разнесенными на достаточное расстояние антеннами сигналов с КА и с находящегося на малом угле зрения расстоянии квазара, который играет роль эталонного источника. Определение скорости КА основано на использовании эффекта Доплера, ну а свою ориентацию он находит самостоятельно по показаниям солнечного и звездных датчиков.

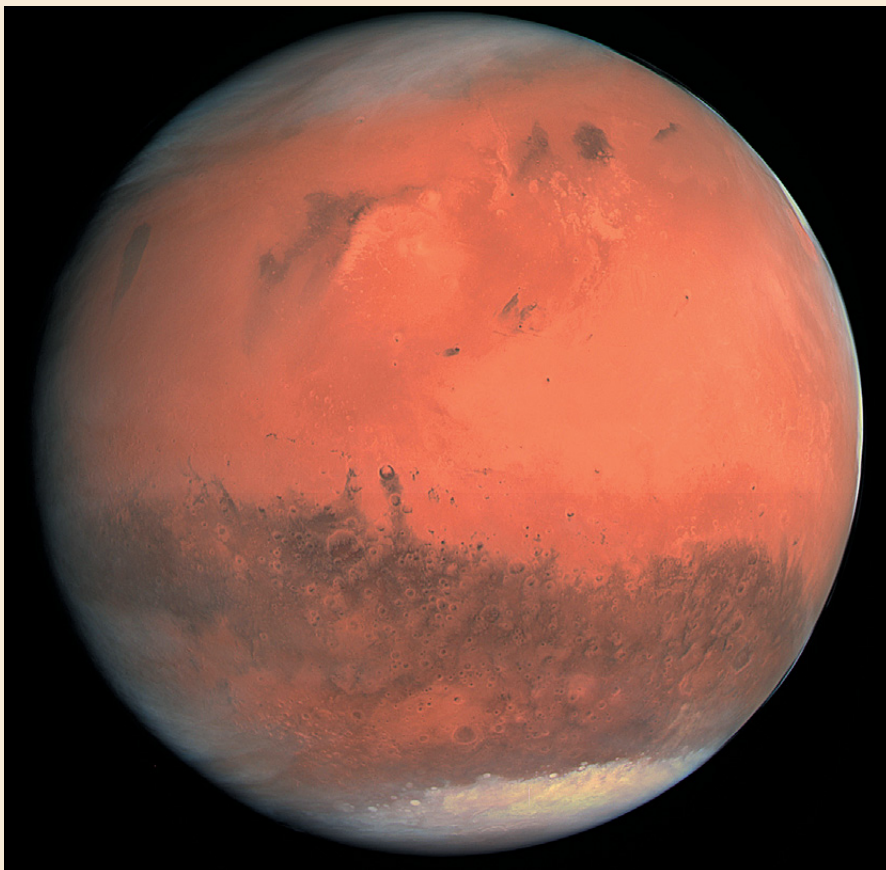
Поздним вечером 15 февраля по команде из Дармштадта была начата подзарядка трех аккумуляторных батарей «Розетты» током 0.95 А до напряжения 25.2 В вместо



▲ На этом снимке камеры OSIRIS изображен Марс, как он был виден с борта станции 24 февраля. В ультрафиолетовом диапазоне, в линии OH, удалось увидеть облака над Северным полюсом и над «утренним» краем Марса



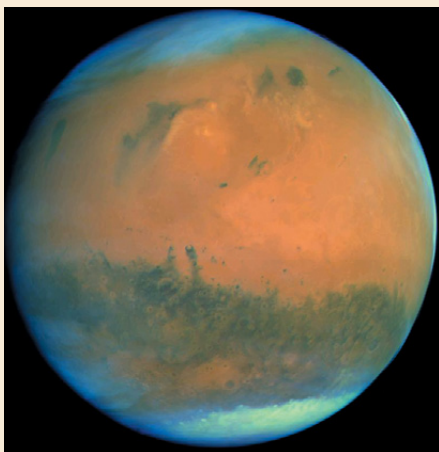
▲ Структуру атмосферы Марса удалось разглядеть с использованием специальной комбинации зеленого и красного фильтров камеры OSIRIS



▲ Этот цветной снимок сделан камерой OSIRIS 24 февраля в 18:28 UTC, вскоре после начала наблюдений. До Марса остается около 240000 км, разрешение снимка – 5 км на пиксел

обычных 24.7 В. Станции предстояло на целых 25 минут войти в тень Марса, и сохранить ее работоспособность в это время было нелегкой задачей. Дело в том, что первоначальный проект траектории полета «Розетты» не предусматривал попадания в тень и конструкция станции не была на это рассчитана. Однако задержка с пуском потребовала выбора новой цели и новой траектории, а конструкцию КА изменить уже было невозможно. И получалось, что попадание в тень Марса спровоцировало бы аппарат на уход в защитный режим – а это дополнительный риск, это несколько часов на возвращение в нормальное состояние плюс отказ от съемки Марса и Фобоса с близкого расстояния сразу после пролета.

В итоге инженеры проекта Rosetta провели долгие месяцы, проектируя и проверяя



▲ Снимок Марса в искусственных цветах (ближний ИК, зеленый и ближний УФ)

возможную циклограмму пролета Марса с питанием только от аккумуляторных батарей и с максимальной степенью экономии электропотребления бортовой аппаратуры. Все системы, за исключением жизненно необходимых, предстояло отключить или перевести в энергосберегающий режим.

И уж раз станция сближается с планетой, разумно извлечь из этого события максимум пользы – тем более что она подходит почти со стороны Солнца и весь диск Марса будет освещен. Если даже съемка Марса на пролете не принесет открытий, она позволит откалибровать бортовые инструменты – их показания можно сравнить с данными, поступающими со спутников Марса. Кстати, европейский Mars Express в момент пролета находился, согласно баллистическим расчетам, в 11042 км от перигея «Розетты», а американский Mars Reconnaissance Orbiter – в 7172 км.

Пролет

Итак, как говорится, «помялась – за дело...». 20 февраля на борт загрузили окончательную циклограмму пролета, 22 февраля прошло включение научной аппаратуры (приборы ALICE, RPC, OSIRIS и VIRTIS). И вот наступило 24 февраля. Три станции американской сети DSN и европейская Нью-Норсия непрерывно отслеживали работу «Розетты».

В 17:35:44 UTC (время прихода сигнала) аппарат начал разворот для съемки планеты. Через 45 мин,

когда ориентация была построена, Марс попал в поле зрения научных инструментов. Навигационная камера NAVCAM, основная камера OSIRIS, спектрометр VIRTIS и плазменный комплекс RPC приступили к наблюдениям Марса.

Наблюдения на подлете продолжались 4 час 10 мин, до 22:30:44 UTC. В период с 23:30:33 до 23:50:33 UTC станция развернулась в положение, наиболее благоприятное для прохода в тени Марса. 25 февраля в 01:15:44 UTC были выключены все научные инструменты «Розетты», а еще через 10 мин – и передатчик X-диапазона. Начался «режим жесткой экономии», телеметрия смолкла, и остался лишь радиомаяк в диапазоне S.

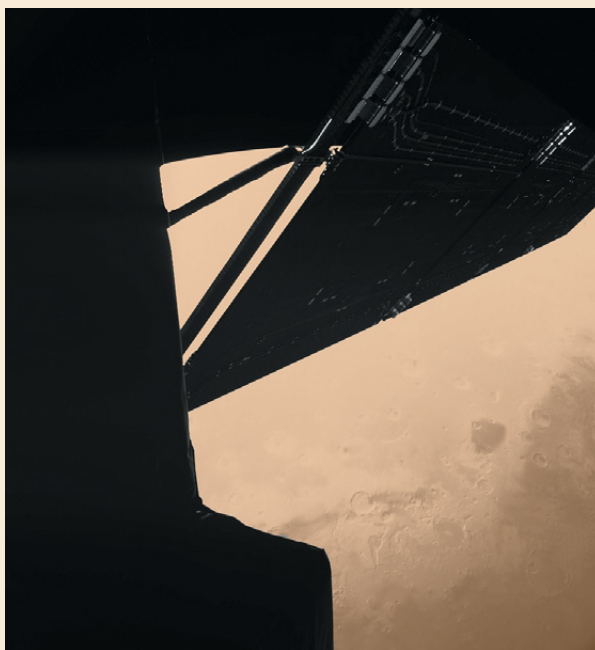
А еще работали два инструмента зонда Philae, питаемые от собственных аккумуляторов. Используя магнетометр ROMAP, предназначенный для изучения локального магнитного поля кометы и его взаимодействия с солнечным ветром, удалось провести наблюдения слабых магнитных полей Марса. А в 02:11, всего за четыре минуты до максимального сближения с Марсом, на высоте около 1000 км камера CIVA сделала уникальный в своем роде снимок Марса. На фоне планеты виден силуэт станции Rosetta и одной из солнечных батарей.

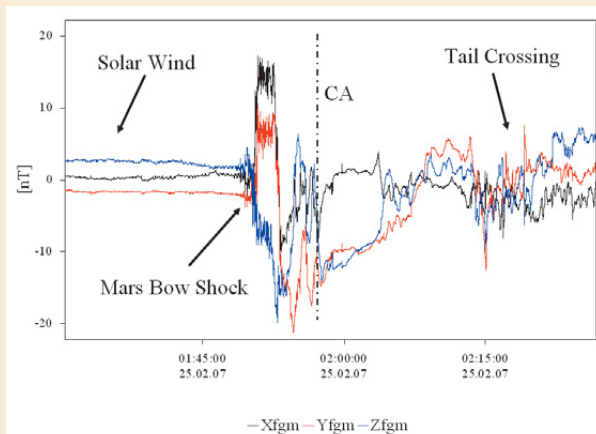
Следует отметить, что за все время полета это был первый случай, когда аппаратура посадочного модуля функционировала в полностью автономном режиме, потребляя при этом только энергию своих аккумуляторных батарей. Иначе говоря, специалисты успешно воспользовались представившейся возможностью испытать аппаратуру в условиях, «максимально приближенных к боевым».

В 02:13:42 сигнал с «Розетты» пропал – станция скрылась за планетой. Через 109 сек была достигнута минимальная высота над поверхностью Марса, а еще через 11 сек Rosetta погрузилась в тень.

О чувствах операторов и ученых в эти минуты догадаться несложно. Но – все хорошо, что хорошо кончается. В 02:28:07 закон-

▼ Знаменитый кадр камеры CIVA – Rosetta над Марсом





▲ Три компонента магнитного поля во время пролета Марса по измерениям магнитометра ROMAP на зонде Philae

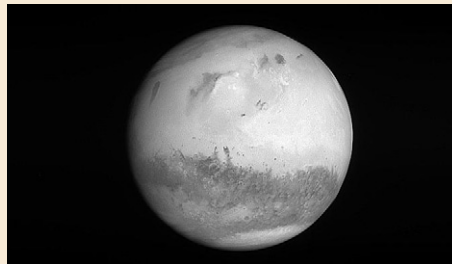
чилось радиозатмение, и сигнал S-диапазона вновь достиг земной антенны. А в 02:40:31 на батареи «Розетты» вновь упал свет взшедшего над марсианским горизонтом Солнца — «тень» была пройдена. Потом уже, когда была принята и расшифрована телеметрия за время пролета, операторы выяснили, что менее чем за 25 минут напряжение на трех батареях станции упало до 23.9 В, а термисторы, измеряющие температуру солнечных батарей, отметили провал на 120° и

подъем в течение 15 минут до исходного уровня. Такие резкие колебания оказались весьма неожиданными, и пока что инженеры объясняют их тем, что термисторы были установлены на элементы конструкции с очень низкой теплоемкостью.

В 02:48:33 UTC были вновь включены передатчик X-диапазона, электроника привода антенны и механизма ориентации солнечных батарей. В 02:57 операторы ЦУПа в Дармштадте смогли подтвердить, что все прошло отлич-

но. А станция в это время уже начала «рошальную фотосессию» Фобоса и Марса.

В день пролета Rosetta находилась на удалении 2.11 а.е. от Земли (315.3 млн км) и 1.45 а.е. от Солнца (216.6 млн км). Как мы уже знаем, станция «обогнула» Марс и прошла на высоте 250.6 ± 1.1 км над точкой 43.5° с.ш., 298.2° в.д. В результате пролета гелиоцентрическая скорость АМС была снижена на 2191 м/с и составила после удаления от Марса 21883 м/с.



▲ Этот черно-белый снимок навигационной камеры NAVCAM с расстояния 237477 км был получен в 18:32 UTC

На 26 апреля запланирован большой маневр DSM-3, после которого станция направится точно к Земле и 13 ноября 2007 г. выполнит у родной планеты гравитационный маневр №3. Впрочем, будет и еще один — 13 ноября 2009 г. станция встретится с Землей в третий и последний раз.

До Земли еще далеко, но расслабиться персоналу ЦУПа, по всей видимости, не придется. В начале марта специалисты ЕКА и NASA приступили к осуществлению совместного наблюдения Юпитера с использованием двух АМС. На этот раз партнером «Розетты» выступает американский зонд New Horizons, направляющийся мимо Юпитера к Плутону.

По материалам ЕКА

Полтора года «Розетты»

П.Павельцев. «Новости космонавтики»

Из двух лет, которые прошли после первого гравитационного маневра у Земли 4 марта 2005 г. (НК №5, 2005), аппарат целый год — с июля 2005 по июнь 2006 г. — находился в пассивном режиме полета. Основные события происходили до и после этого.

Период с марта по июль 2005 г. выдался достаточно активным: Rosetta готовилась к наблюдениям кометы Темпеля-1 во время столкновения с нею американской АМС Deep Impact. Перед наблюдениями удалось избавиться от проблем с крышкой камеры OSIRIS: 31 мая механизм ее открытия протестировали в присутствии разработчиков прибора, 14–15 июня на борт передали новый вариант ПО для него, и нормальная работа крышки была восстановлена.

28 июня Rosetta нацелилась на комету Темпеля-1 и сопровождала ее до 14 июля. Три прибора (камера OSIRIS, УФ-спектрометр ALICE, микроволновый инструмент MIRO) работали постоянно, а картирующий спектрометр VIRTIS был включен лишь на несколько часов 4 июля, непосредственно во время удара по комете (НК №7, 2005). Наблюдения прошли успешно и дали хороший опыт планирования и осуществления научной программы.

Параллельно аппарат готовился к пассивному полету. 11–15 апреля и с 25 апреля по 12 мая проводились тесты, во время которых ориентация КА поддерживалась с помощью звездного датчика и микродвигателей, без использования гироскопов и маховиков. 7–8 июня была проведена загрузка на борт новой версии ПО, которое вступило в работу 9 июня.

21 июня при активации посадочного зонда Philae операторы отметили автоматический переход его на второе устройство обработки данных DPU2. Дополнительный тест 23 июня дал тот же результат. (Дополнительная проверка DPU1 состоялась 21 сентября и позволила восстановить его работу.)

25 июля 2005 г. станция построила необходимую для «сна» ориентацию и 26 июля была переведена в пассивный режим. В сеансе 28 июля операторы задали и проверили низкие скорости передачи команд и телеметрии (2 кбит/с и 250 бит/с), после чего модуляция канала телеметрии была отключена. Теперь контрольные сеансы связи планировались лишь раз в неделю.

После первого же из них, 4 августа, было замечено неожиданное изменение скорости «спящего» аппарата на 2.5 мм/с и перерасход топлива на 20 г. Сняв 11 августа телеметрию, операторы обнаружили ненормальную динамику аппарата в период с 1 по 4 августа. 18 августа «Розетту» пришлось временно вернуть в активный режим, что позволило снять на следующий день полную телеметрию и разобраться в причинах незапланированного включения двигателей. С 25 августа ЦУП в Дармштадте вновь перешел на еженедельные сеансы связи.

8–9 сентября станция попала под солнечную вспышку, которая нарушила работу активного звездного датчика (второй остался в резерве). Шесть суток до очередного сеанса аппарат определял ориентацию по гироскопам, и в общем-то удачно: дрейф составил 0.7°, отклонение оси антенны HGA — 0.3°. Входу в связь с Землей это не помешало, и 15 сентября звездные датчики «привели в чувство». Вторая за время полета проверка ПН была выполнена 1–4 октября по заложенной программе между сеансами связи; результаты ее были переданы на Землю 5–6 октября.

14 декабря Rosetta была сориентирована осью +X на Землю, чтобы свести к минимуму возмущения и расход топлива на разгрузку маховиков.

В февральских сеансах были сделаны очередные дополнения бортового ПО. 23 и 24 февраля 2006 г. удалось найти и устранить проблему с анализатором состава ионов ICA в составе плазменного комплекса RPC. 3–7 марта прошла третья проверка ПН орбитального аппарата.

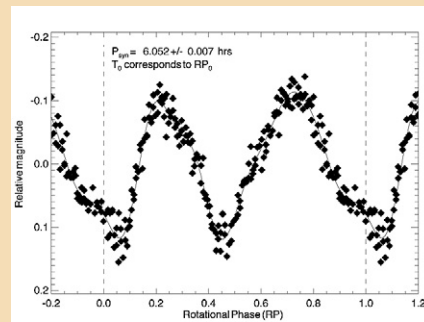
11–12 марта состоялся 37-часовой цикл наблюдений астероида (2867) Стейнс. «Розет-

те» предстоит близкий пролет около него 5 сентября 2008 г., и ученые предложили провести предварительный сеанс съемки цели с помощью камеры OSIRIS, пусть и с большого расстояния (159 млн км). Данные были переданы на Землю 15–16 марта и содержали более точную кривую блеска астероида, чем предшествующие наблюдения с Земли. Ошибки не превышали 2% от полного блеска.

С 15 марта по 18 мая аппарат проходил за Солнцем, находясь в соединении со светилом. Минимальное угловое расстояние между ними было 13 апреля — всего 0.55°. Сеансы сопровождения аппарата антенной Нью-Норсия проводились ежедневно, что позволило сделать радиопросвечивание солнечной короны. 8–9 мая по просьбе команды зонда Philae был проведен заряд его второй аккумуляторной батареи, которая разряжалась быстрее ожидаемого. 10 мая была построена новая ориентация осью Y перпендикулярно к плоскости Солнце — Земля — КА.

С 24 мая до 26 июля Rosetta находилась в режиме «спячки». Тем не менее с 4 по 8 июля проводились научные наблюдения с помощью плазменного комплекса RPC — станция проходила вблизи ионного хвоста кометы 45P Хонда — Мркоса — Пайдушакковой. Соответствующие данные сняли с борта уже в августе.

Ну а 28 июля 2006 г. началась «официальная» подготовка к пролету Марса.



▲ Кривая блеска астероида Стейнс

23 февраля на заседании Комитета по научным программам Европейского космического агентства (ЕКА) было принято решение о переводе проекта *VepiColombo* в стадию реализации. Целью миссии является детальное исследование самой близкой к Солнцу планеты – Меркурия.

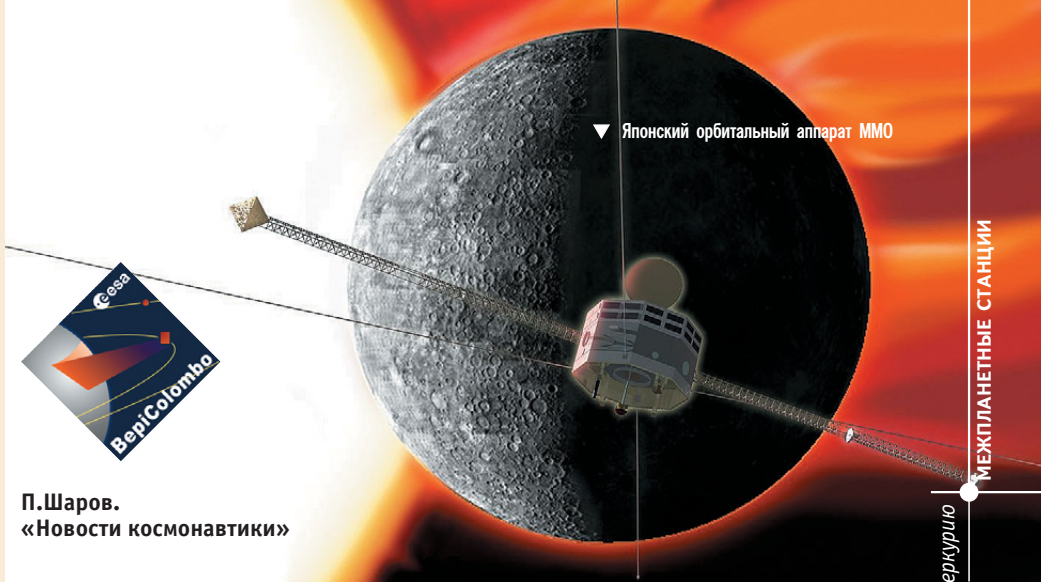
Таким образом, после приобретения определенного опыта в исследованиях таких планет, как Марс и Венера, и посадки первого в мире зонда на Титан у объединенной Европы появляется реальная возможность опробовать свои технологии и возможности в самой внутренней области Солнечной системы. А там есть что изучать!

Меркурий остается одной из самых малоизученных планет и хранит в себе много тайн. До настоящего времени единственным аппаратом, который побывал в его окрестностях и передал на Землю важные научные данные, была американская АМС *Mariner 10*, предназначенная для съемки и зондирования Венеры и Меркурия с пролетной траектории. В 1974–1975 гг. станция совершила три пролета Меркурия, в ходе которых были получены высококачественные снимки одного полушария планеты с кратерами и эскарпами, была обнаружена слабая гелиевая атмосфера, а также определен ряд параметров – давление атмосферы у поверхности, напряженность магнитного поля и др.

В августе 2004 г. была запущена американская АМС *Messenger*, которая возобновит исследования Меркурия после почти сорокалетнего перерыва. Станция достигнет планеты в марте 2011 г. и будет выведена на высокоэллиптическую орбиту вокруг нее, после чего начнет передавать ценную научную информацию.

Краткая история проекта *VepiColombo*

Европейский проект, получивший имя итальянского ученого Джузеппе (Беппе) Коломбо (1920–1984 гг.), должен стать прорывом в исследованиях самой близкой планеты к Солнцу. В нем будут использованы самые передовые технологии, которые позволят дополнить данные, передаваемые «Мессенджером», и вкуче с ними помогут впервые составить подробный «портрет» этой планеты земной группы.



П. Шаров.
«Новости космонавтики»

Новая миссия к Меркурию ЕКА дало «зеленый свет» проекту *VepiColombo*

История проекта насчитывает уже почти 14 лет, а запуск должен состояться через 20 лет после того, как он был официально предложен на рассмотрение ЕКА. Произошло это в мае 1993 г., а автором первого предложения стал д-р Андре Балог (Andre Balogh) из Имперского колледжа в Лондоне.

В период с ноября 1993 г. по май 1994 г. была проведена его предварительная «внутренняя» оценка, после чего в ЕКА была представлена заявка на разработку орбитального аппарата, использующего для достижения Меркурия серию гравитационных маневров у планет в сочетании с собственной ДУ на основе ЖРД. Несмотря на то что она была одобрена агентством, предлагаемый проект сочли слишком дорогим для научных миссий «среднего» класса. Однако идея была воспринята в ЕКА настолько позитивно, что в 1996 г. проект по исследованию Меркурия стал кандидатом на самую дорогостоящую, «краеугольную» миссию.

В течение трех лет, с апреля 1996 г. по апрель 1999 г., предложения анализировала сначала «промежуточная» комиссия ЕКА, а затем привлеченная промышленная фирма – итальянская компания *Alenia*. В результате концепция проекта существенно изменилась, были сформулированы новые технические требования. Теперь предполагалось разработать два отдельных орбитальных аппарата – для зондирования поверхности планеты и для исследования ее магнитосферы – и посадочный зонд. Кроме этого, было предложено использовать в качестве основной ДУ, обеспечивающей прибытие станции к Меркурию, не химическую, а электрореактивную (НК №12, 1999).

В сентябре 1999 г. – феврале 2000 г. силами ЕКА была проведена дополнительная проработка системы автономного полета, схемы запуска, возможностей эксперимента по радиозондированию, технологии создания и вариантов конструкции посадочного

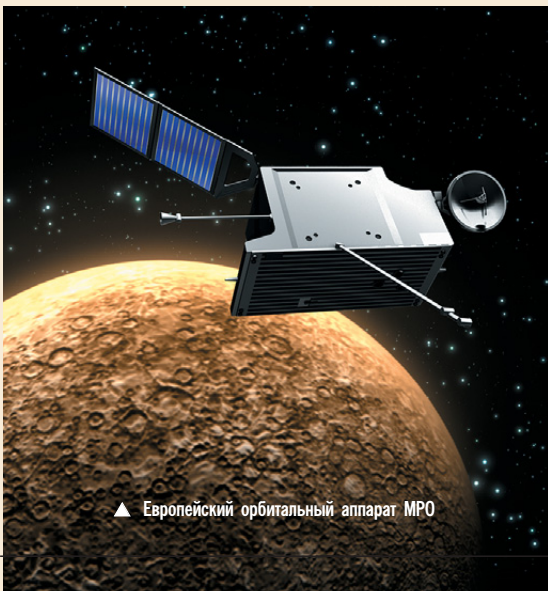
зонда. В апреле 2000 г. проект был представлен в ЕКА на утверждение.

15 октября 2000 г. проекту *VepiColombo* был присвоен статус 5-й «краеугольной» миссии Европейского космического агентства (НК №12, 2000) с запуском в 2009 г. Кстати, на это «место», помимо *VepiColombo*, претендовал и астрометрический проект *GAIA* – и, к счастью для научного сообщества, оба они попали в список миссий, планируемых к запуску в 2008–2013 гг.

Параллельно шли переговоры между ЕКА и японским Институтом космических и астронавтических наук *ISAS* об объединении двух проектов АМС к Меркурию: *VepiColombo* и *Planet-C**. ЕКА выдвинуло такое предложение в ноябре 1999 г. и получило принципиальное согласие *ISAS* в сентябре 2000 г. Япония взяла на себя создание орбитального аппарата для магнитосферных исследований *MMO* (*Mercury Magnetospheric Orbiter*), который займется изучением магнитного поля и атмосферы Меркурия, а также внутренней области Солнечной системы. За ЕКА остались спутник *MPO* (*Mercury Planetary Orbiter*) для зондирования поверхности Меркурия, основной задачей которого станет исследование элементного состава планеты, ее геологии, внутренней структуры и экзосферы, а также посадочный зонд *MSE* (*Mercury Surface Element*). Все три аппарата предполагалось запустить на одной РН *Ariane 5*.

В мае 2001 г. работы перешли в фазу конкурсной проработки облика проекта двумя промышленными фирмами – *Astrium GmbH* (Германия) и *Alcatel Alenia Space* (Италия). Параллельно с этим началась проработка научной полезной нагрузки (ПН). Однако в ноябре 2001 г. Совет ЕКА на уровне министров не смог выделить на *VepiColombo* необходимые средства, и возникла необходимость перехода на РН меньшей размерности. Вскоре основным стал вариант запуска к Меркурию с Байконура на

* Тогдашнее название японской станции к Меркурию *Planet-C* впоследствии было перенесено на разрабатываемый в Японии спутник Венеры. Окончательное решение об участии в европейском проекте Комитет по космической науке *ISAS* принял в январе 2002 г., но формальное соглашение между сторонами было подписано лишь в ноябре 2004 г. В настоящее время за создание *MMO* отвечает Японское агентство аэрокосмических исследований *JAXA*, в состав которого вошел *ISAS*.



▲ Европейский орбитальный аппарат МРО

двух ПН «Союз-Фрегат» (на первой – ММО и MSE, на второй – МРО) с самостоятельным полетом двух станций к цели.

Когда в октябре 2002 г. Astrium и Alenia представили наконец свои варианты проекта, ЕКА было вынуждено взяться за переоценку миссии. В июне 2003 г. она была закончена, и в это же время японская сторона защитила на национальном уровне свою часть проекта.

Комитет по научным программам ЕКА утвердил новый, уже четвертый по счету, сценарий миссии 6 ноября 2003 г., вновь решив создавать «сборный» космический аппарат, запускаемый с Куру одним носителем («Союз-2-1Б» с РБ «Фрегат-М»). Чтобы «уместить» комплекс на эту ракету, пришлось уменьшить массу и пересмотреть характеристики ПН на европейском орбитальном аппарате, а также отказаться от создания посадочного зонда MSE, которое предполагалось поручить российскому НПО имени С.А.Лавочкина.

26 февраля 2004 г. ЕКА объявило конкурс на создание ПН для МРО со сроком представления предложений 15 мая. Заявки были приняты и оценены международной комиссией, экспертами из Европейского центра космической техники ESTEC и подрядчиками. Конкурс на научные инструменты для ММО проводился японской стороной параллельно, в апреле – мае 2004 г. Осенью 2004 г. международная комиссия по ПН выбрала оптимальный состав ПН для обоих аппаратов, но некоторые вопросы остались открытыми. В ноябре 2005 г., после проведения дополнительных оценок, состав ПН был утвержден окончательно.

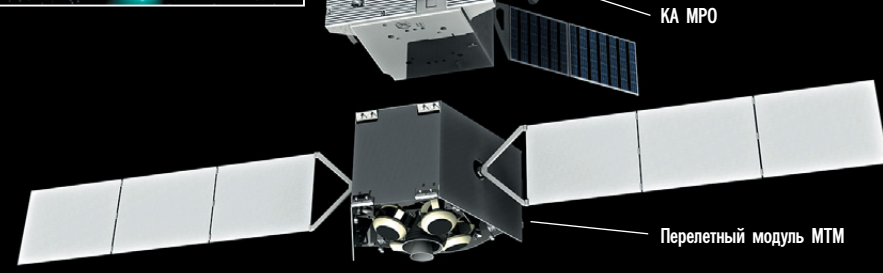
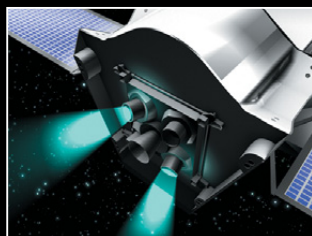
К этому моменту запуск переносился уже трижды: на июнь 2011 г., на сентябрь 2012 г. и теперь – на август 2013 г. У этой последней даты есть шанс устоять.

По результатам тендера, объявленного в феврале 2006 г., основным подрядчиком по проекту *VepiColombo* на стадии его реализации (фазы B2, C, D и E1) была выбрана компания EADS Astrium. Сумма выданного контракта около 330 млн евро. На заседании 30–31 января 2007 г. Комитет по промышленной политике ЕКА утвердил и состав европейской кооперации:

- ◆ Astrium GmbH (Фридрихсхафен, ФРГ) – головной подрядчик;
- ◆ Astrium Ltd (Британия) – соподрядчик по механическим системам и двигательной установке;
- ◆ Alcatel Alenia Space (Италия) – соподрядчик по сборке, интеграции и испытаниям КА, а также по подсистемам связи, терморегулирования и электропитания аппарата МРО;
- ◆ Astrium SAS (Франция) – субподрядчик по разработке «центрального» программного обеспечения с использованием опыта работ над проектами Rosetta, Mars Express и Venus Express;
- ◆ Tecnologica (Испания) и IGG (Британия) – субподрядчики по координированному закупкам.

Концепция миссии *VepiColombo*

Конструктивно «сборная» станция MCS (Mercury Composite Spacecraft) будет состоять из четырех частей: орбитальный аппарат ММО, его солнцезащитный экран и система крепле-



ния MOSIF (MMO Sunshield and Interface Structure), орбитальный аппарат МРО и перелетный модуль МТМ (Mercury Transfer Module). Вся эта связка суммарной стартовой массой 2370 кг будет смонтирована на разгонном блоке и укрыта обтекателем ПН.

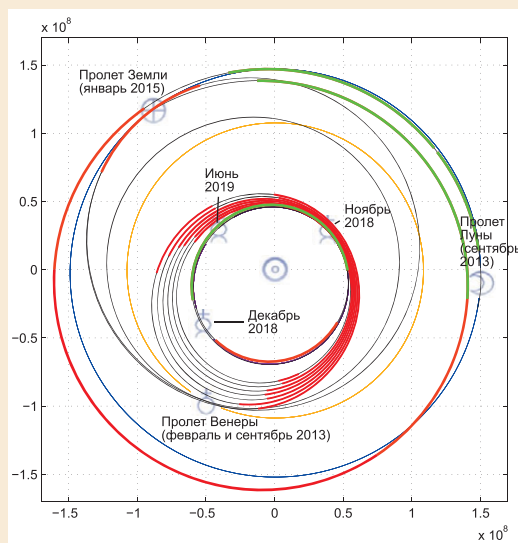
Перелетный модуль МТМ включает в себя две ДУ – одну на основе ЖРД (СРМ, Chemical Propulsion Module) и другую с электрореактивными двигателями (SEPM, Solar Electrical Propulsion Module). Довольно неожиданна его компоновка: в центре донной части МТМ установлен маршевый двухкомпонентный ЖРД тягой 450 Н, а вокруг него в индивидуальных механизмах качания – четыре сопла блока SEPM. Каждое из них способно развить тягу до 150 мН, но, так как на разных этапах полета нужно лишь от 90 до 290 мН, работать будет либо один двигатель, либо два. На самом деле, конечно, наоборот: количество работающих двигателей и их тяга определяются мощностью, вырабатываемой солнечными батареями модуля МТМ, – от 4,5 до 13,5 кВт. Поэтому два двигателя можно будет включать лишь внутри орбиты Венеры. Запас ксенона в баках МТМ составит 400 кг, что достаточно для приращения скорости в 7,9 км/с. На МТМ, естественно, envisage стабилизація и ориентация связки и проведение коррекций, для чего в составе блока СРМ имеется 8 ЖРД тягой по 22 Н и 16 – по 10 Н.

Электрореактивная ДУ – не единственное новшество в проекте *VepiColombo*. Поскольку МРО и ММО должны функционировать в условиях мощных тепловых потоков от Солнца и от Меркурия, разработчики планируют использовать самые передовые технологии, чтобы защитить научные приборы и бортовую электронику от перегрева. В частности, планируется применить совершенно новую многослойную теплоизоляцию, верхний слой которой будет сделан из керамического волокна, а также радиаторы для отвода тепла от корпуса КА. Кроме этого, на аппаратах установят специальные панели СБ, которые будут способны обеспечивать питанием все системы КА, нагреваясь до 250°C.

Европейский КА будет иметь массу порядка 500 кг, а японский –

примерно 250 кг. Полезная нагрузка будет состоять из 16 научных инструментов, из которых 11 будут размещены на МРО и пять – на ММО. Следует отметить одну важную деталь: первоначально для орбитального аппарата МРО в рамках конкурса были предложены два варианта гамма-лучевого и нейтронного спектрометра: прибор MGNS, разработанный в Институте космических исследований РАН (Россия) под руководством Игоря Митрофанова, и прибор MANGA, созданный в Центре исследований космических лучей CESR (Тулуза) под руководством Клода д'Юстона (Claude d'Uston) в кооперации с университетами Японии и Германии. В итоге, что отрадно, был утвержден российский прибор, который превзошел зарубежный аналог по техническим возможностям и по степени потенциального риска.

Напомним, что подобный российский прибор HEND был впервые установлен на станции Mars Odyssey, работающей в настоящее время на орбите вокруг Марса. Именно он смог первым обнаружить высокую концентрацию льда в грунте полярных областей Марса (НК №5, 2002). Один из вариантов HEND уже установлен на российском сегменте МКС; еще два включены в состав полезной нагрузки американских станций – мобильной лаборатории MSL для Марса и лун-



▲ Траектория перелета АМС *VepiColombo*. Участки работы ЭРДУ показаны цветом (зеленый – разгон, красный – торможение)

Состав полезной нагрузки Bebicolombo	
Прибор	Научные руководители
Европейский аппарат МРО	
Лазерный высотомер BELA (Bebicolombo Laser Altimeter)	Николас Томас (Nicolas Thomas), Физический институт Университета Берна (Швейцария); Тильман Шпон (Tilman Spohn), Институт планетных исследований DLR, Берлин (Германия)
Итальянский пружинный акселерометр ISA (Italian Spring Accelerometer)	Валерио Иафолла (Valerio Iafolla), CNR-IFI, Рим (Италия)
Магнитометр MERMAG	Карл-Хайнц Глассмайер (Karl-Heinz Glassmeier), Институт геофизики и внеземной физики, Технический университет Брауншвейга (Германия); Кристофер Карр (Christopher M. Carr), Лаборатория Блэккетта, Имперский колледж, Лондон (Британия)
Тепловой ИК-спектрометр MERTIS (Mercury Thermal Infrared Spectrometer)	Эльмар К. Йессбергер (Elmer K. Jessberger), Институт планетологии, Университет Мюнстера (Германия)
Гамма-лучевой и нейтронный спектрометр MGNS (Mercury Gamma-ray and Neutron Spectrometer)	Игорь Георгиевич Митрофанов, Институт космических исследований РАН, Москва (Россия)
Видовой рентгеновский спектрометр MIXS (Mercury Imaging X-ray Spectrometer)	Джордж Фрейзер (George W. Fraser), Центр космических исследований, Университет Лестера (Британия); Карри Муинонен (Kari Muinonen), Обсерватория Университета Хельсинки (Финляндия)
Радиоэксперимент MORE (Mercury Orbiter Radio science Experiment)	Лучано Йесс (Luciano Iess), Римский университет La Sapienza (Италия); Сами Асмар (Sami Asmar), Лаборатория реактивного движения, Пасадена (США)
Зондирование экзосферы Меркурия с помощью ультрафиолетовой спектроскопии PHEBUS (Probing of Hemean Exosphere by Ultraviolet Spectroscopy)	Эрик Шассефье (Eric Chassefiere), Университет П. и М.Кюри, Париж (Франция); Сэйти Окано (Shoichi Okano), Центр планетной плазмы и атмосферных исследований, Университет Тохоку (Япония); Олег Игоревич Кораблев, ИКИ РАН, Москва (Россия)
Анализатор нейтральных и ионизированных частиц SERENA (Search for Exosphere Refilling and Emitted Neutral Abundances)	Стефано Орсини (Stefano Orsini), CNR-IFI, Рим, Италия; Стефано Ливи (Stefano A. Livi), Лаборатория прикладной физики, Университет Джона Гопкинса, Лорел (США); Станислав Барабаш, Шведский институт космической физики, Кируна (Швеция); Клаус Торкар (Klaus Torcar), Институт космических исследований, Грац (Австрия)
Видовая система SIMBIO-SYS*	Энрико Фламини (Enrico Flamini), Итальянское космическое агентство, Рим (Италия), и др.
Рентгеновский спектрометр для изучения интенсивности солнечного излучения SIXS (Solar Intensity X-ray Spectrometer)	Юхани Хувелин (Juhani Huovelin), Обсерватория Университета Хельсинки (Финляндия); Мануэль Гранде (Manuel Grande), Лаборатория Резерфорда-Эплтона, Чилтон (Британия)
Японский аппарат ММО	
Магнитометр MERMAG-M/MGF	Вольфганг Баумйоханн (Wolfgang Baumjo hann), Институт космических исследований, Грац (Австрия); Аяко Мацуока (Ayako Matsuoka), ISAS (Япония)
Эксперимент по исследованию плазмы и частиц MPPE (Mercury Plasma Particle Experiment)	Йосифуми Саито (Yoshifumi Saito), ISAS (Япония); Жан-Андре Саво (Jean-Andre Sauvaud), CESR, Тулуза, (Франция); Масофуми Хирахара (Masafumi Hiraehara), Университет Риккё (Япония); Станислав Барабаш, Шведский институт космической физики, Кируна (Швеция)
Прибор для изучения плазменных волн PWI (Plasma Wave Instrument)	Хироси Мацумото (Hiroshi Matsumoto), Университет Киото (Япония); Жан-Луи Бугере (Jean-Louis Bougeret), Обсерватория Пари-Медон (Франция); Ларс Бломберг (Lars G. Blomberg), Лаборатория Альфвена, Королевский технический университет (Швеция); Хироцугу Кодзима (Hirotugu Kojima), Университет Киото, Япония; Сатоси Ягитани (Satoshi Yagitani), Университет Канадзава (Япония)
Спектральная камера для изучения натриевой атмосферы Меркурия MSASI (Mercury Sodium Atmospheric Spectral Imager)	Итиро Йосикава (Ichiro Yoshikawa), Токийский университет (Япония); Олег Кораблев, ИКИ РАН, Москва (Россия)
Монитор пылевых частиц MDM (Mercury Dust Monitor)	Кенити Ногами (Kenichi Nogami), Медицинская школа Университета Доккё (Япония); Хидео Охаси (Hideo Ohashi), Токийский университет морской науки и техники (Япония)

* Включает камеры высокого разрешения, спектрометры ближнего ИК и видимого диапазона.

ного разведчика LRO, где нейтронный детектор LEND попытается выявить залежи водяного льда в полярных районах Луны. Будем надеяться, что и у Меркурия наш прибор будет работать наилучшим образом и получит новые сенсационные результаты.

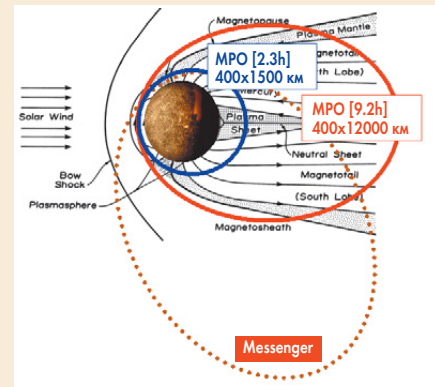
На трассе Земля – Меркурий

ЕКА взяло на себя обязанности по обеспечению запуска и управлению полетом до выхода МРО и ММО на рабочие орбиты, после чего Европа и Япония начнут работать со своими аппаратами по запланированным программам. Запуск планируется на август-сентябрь 2013 г., прибытие к Меркурию – на август 2019 г.

Схема перелета Bebicolombo от Земли к Меркурию основана на использовании гравитационных маневров, ЖРД и ЭРДУ малой тяги и выглядит следующим образом. «Сборный» аппарат с помощью разгонного блока «Фрегат-М» выводится на геопереходную орбиту с апогеем 35800 км. После этого с использованием маршевого ЖРД блока СРМ «связка» переводится на промежуточную высокоэллиптическую орбиту фазирования, апогей которой поднимается несколькими дополнительными импульсами с целью последующего пролета Луны. После гравитационного маневра (19 сентября 2013 г.) у нашего естественного спутника станция уйдет на межпланетную траекторию и отправится в свое дальнейшее путешествие.

Для выхода к Марсу запланированы три гравитационных маневра (один с пролетом Земли – 28 января 2015 г., два у Венеры – 6 февраля и 17 сентября 2016 г.). В промежутках между ними будет включаться электрореактивная ДУ, обеспечивая необходимое изменение скорости и условия очередного сближения с планетой. Затем станция дважды (22 ноября и 29 декабря 2018 г.) пройдет у Меркурия, чтобы скорректировать свою подлетную скорость и обеспечить условия для выхода на орбиту вокруг него. За 60 суток до третьего сближения с Меркурием модуль МТМ будет отделен; дальнейшие маневры обеспечат четыре ЖРД тягой по 22 Н в составе КА МРО.

Изюминкой баллистической схемы проекта, предложенной специалистами Astrium, является захват КА на орбиту спутника Меркурия без тормозного импульса. Достигается это за счет медленного подхода к планете и с использованием особых условий вблизи точек либрации L1 и L2 системы Солнце – Меркурий. В результате в марте 2019 г. аппарат массой около 1200 кг будет захвачен Меркурием на орбиту высотой 400×188000 км. Правда, стабильной она будет лишь в течение одного местного года (88 суток), но этого вполне достаточно для того, чтобы последующей небольшой коррекцией, с приращением скорости всего несколько метров в секунду, превратить орбиту в устойчивую.



▲ Рабочие орбиты МРО и ММО вокруг Меркурия

Этот маневр проводится в первом перигеорбиты 4 июня 2019 г. Затем в течение примерно двух недель с помощью ЖРД МРО будет выполнено три маневра снижения орбиты, после которых связка спустится до рабочей орбиты ММО. После отделения японского аппарата и отстрела его посадочного интерфейса и солнцезащитного экрана европейский МРО продолжит снижение своей орбиты. Достигнув после четырех маневров своей рабочей орбиты в июле 2019 г., он выполнит сброс не нужного более блока СРМ.

ММО будет работать на вытянутой полярной орбите высотой 400×11824 км с периодом обращения 9.2 часа. Апогей орбиты МРО окажется намного ниже – этот аппарат будет проводить свои наблюдения Меркурия, находясь на рабочей орбите высотой «всего» 400×1508 км с периодом обращения 2.3 часа. Следует отметить, что периоды обращения двух КА кратны в соотношении 1:4, так что их взаимное положение будет часто повторяться. Эксцентриситет и наклонения орбит аппаратов подобраны таким образом, чтобы получить максимальную отдачу от научных исследований.

Управление полетом будет осуществляться из Европейского центра космических операций ESOC в Дармштадте (Германия). Для выдачи команд и приема телеметрии будут задействованы 35-метровая антенна станции Себрерос в Испании (основная, 8 часов в сутки), станции ЕКА Нью-Норсия и Куру (дополнительно) и 64-метровая антенна станции Усуда в Японии (еще 6–8 часов в сутки). Ожидаемый объем данных от МРО – 1550 Гбит/год, от ММО – 120 Гбит/год.

Расчетный срок работы аппаратов на орбитах вокруг Меркурия составит один земной год (четыре меркурианских года) и может быть продлен еще на год, если позволят их ресурсы.

По материалам ЕКА, JAXA



Владимир Нестеров о реорганизации ГКНПЦ им. М.В.Хруничева и не только

**И.Афанасьев.
«Новости космонавтики»**

З февраля 2007 г. Президент РФ В.В.Путин подписал Указ №127 «О федеральном государственном унитарном предприятии “Государственный космический научно-производственный центр имени М.В.Хруничева”».

В соответствии с указом к ГКНПЦ имени М.В.Хруничева присоединяются в качестве филиалов четыре предприятия ракетно-космической промышленности (также имеющих статус федеральных государственных унитарных предприятий – ФГУП): Воронежский механический завод (ВМЗ), Конструкторское бюро химического машиностроения имени А.М.Исаева (г. Королев Московской области), Московское предприятие по комплектации оборудования «Длина», Производственное объединение «Полет» (г. Омск).

В июле 2006 г. Правительство РФ приняло за основу стратегию развития ракетно-космической промышленности на период до 2015 г., в соответствии с которой к 2010 г. в этой отрасли будут созданы 10 интегрированных структур, а уже к 2015 г. – три-четыре крупные корпорации, которые охватят все предприятия отрасли.

Предпринимаемые изменения направлены на сохранение и развитие производственного и научно-технического потенциала предприятий и выполнение государственных заказов. Предполагается, что реорганизация повысит эффективность управления и улучшит финансовое положение присоединяемых предприятий.

12 февраля 2007 г. в бизнес-отеле «Протон» состоялась пресс-конференция, на которой генеральный директор ГКНПЦ имени М.В.Хруничева В.Е.Нестеров рассказал о предстоящей реорганизации и ответил на ряд вопросов.

По основному вопросу Владимир Евгеньевич сообщил:

«Вопрос объединения достаточно непростой. И если сказать, что мы осуществим его в ближайшие месяцы в полном объеме, предусмотренном российским законодательством, это будет не совсем так. Для того чтобы мы прошли т.н. полностью юридическое объединение, Росимущество должно подписать инвентаризационные акты передачи всех имущественных и финансовых обязательств по всем предприятиям; для каждого необходимо пройти ряд процедур. Поэтому, если нам удастся в III или IV квартале [2007 г.] осуществить объединение в полном объеме, я буду считать, что мы – отличники.

Что касается акционирования – я уже на этот вопрос отвечал. Федеральные государственные унитарные предприятия имеют целый ряд преимуществ перед акционерными обществами (как, кстати говоря, и целый ряд недостатков). В частности, ФГУП обладают возможностями получения субсидий, субвенций, «капитальных» денег. Поэтому та структура, которая сейчас создается [внутри] ФГУП, вполне всех устраивает. Если будут соответствующие указания акционироваться, то, естественно, мы как государственная структура будем их выполнять.

Я думаю, что [предприятия, вошедшие в холдинг], будут [после объединения] работать еще лучше.

Каждое из присоединяемых предприятие находится, как бы это сказать, «не на одной территории с нами». На филиалы будет возложена достаточно большая степень свободы, и в то же время соблюдается «единая линия Центра». Мы сейчас очень серьезно работаем над тем, какую часть свободы отдать нашим филиалам. У нас есть хороший пример такой кооперации – уже 10 лет вместе с нами работает КБ «Арматура». Первое время (во всяком случае, на ближайший год), я думаю, мы пойдем именно таким путем.

Основной задачей – и главной идеологией – создания холдинга было сделать так,



Фото А.Курьянова, ГКНПЦ

чтобы объединяемые с нами предприятия дополняли нас в наших программах и помогали бы нам реализовывать их с точки зрения наших объемов. Если взять стоимость пуска «Протона» за 100%, то собственные работы Центра Хруничева [сейчас] составляют 30%. В холдинге эта доля увеличивается до 65%. Тем самым мы сможем нашим заказчикам гарантировать, что львиная доля работы будет сделана в Центре, который находится в более или менее нормальном состоянии, и у нас не будет неожиданного банкротства наших поставщиков, возможных проблем перед кредиторами и т.д.

Техническое перевооружение – это острый вопрос для нашей отрасли. Последний раз мы коренным образом меняли станочный парк, когда делали систему «Энергия-Буран». На предприятиях имеется огромное количество оборудования 1960–70-х годов, и делать ракету-носитель XXI века на оборудовании 20–30-летней и более давности, мягко говоря, «не совсем рентабельно». Поэтому мы будем все возможные деньги – и государственные, и свои – [инвестировать] для того, чтобы действительно выйти на современный уровень оборудования для изготовления РКТ.

С момента объединения предприятий в 2008 г. в среднем на перевооружение ВМЗ намечено потратить 900 млн руб, КБХМ – около 1 млрд руб, ПО «Полет» – около 750 млн руб, и несколько миллиардов – на ракетно-космический завод Центра Хруничева. Каждый рубль, каждая копейка будут самым детальным образом оптимизироваться, с тем чтобы они были вложены в максимально эффективное оборудование с получением экономического эффекта.

Филиалы остаются при своих названиях. С припиской – ГКНПЦ имени Хруничева.

[После образования холдинга] с учетом присоединяемых предприятий и «Протона-ПМ» у нас будет работать около 35 тыс человек. С точки зрения ракетно-космической отрасли это однозначно самое крупное предприятие».

По поводу возможной модернизации РН «Космос-3М» В.Е.Нестеров сообщил: «Тема [модернизации] достаточно долго находится на устах заказчиков. Ситуация заключается в

Функции и основная тематическая специализация предприятий после реорганизации	
Предприятие	Главные функции и тематическая специализация
ГКНПЦ имени М.В. Хруничева (базовое предприятие в новой структуре)	В части управления предприятием: <ul style="list-style-type: none"> ♦ управление работами при выполнении госзаказов и программ международного сотрудничества; ♦ организация системы стратегического маркетинга, системы продаж и послепродажной поддержки; ♦ определение приоритетных направлений инвестирования, финансовое, экономическое и технико-технологическое планирование, регулирование распределения финансовых средств, определение общей учетной политики. В части головного исполнителя работ: <ul style="list-style-type: none"> ♦ программно-целевое планирование развития разрабатываемых образцов ракетно-космической техники (РКТ); ♦ проведение НИОКР, серийное производство и поставки образцов РКТ; ♦ обеспечение запусков КА на производимых РН; ♦ разработка и запуск малых КА связи и ДЗЗ
ПО «Полет»	Проведение НИОКР по мини- и микро-КА, производство КА на базе платформы «Яхта», изготовление конструкции и комплектующих для РН «Протон-М», «Рокот», универсальных ракетных модулей РН «Ангара», обеспечение запусков КА с использованием запаса РН «Космос-3М», производство самолетов малой авиации
КБХМ имени А.М.Исаева	НИОКР, опытное и серийное производство и поставка маршевых ЖРД для РБ «Бриз-М», «Бриз-КМ» и «Фрегат», двигателей КВД-1 для индийского кислородно-водородного блока 12КРБ, маршевых двигателей КВД-1М для КВРБ РН «Ангара»
Воронежский механический завод	Серийное производство и поставки двигателей II и III ступеней РН «Протон-М», I, II, III ступеней РН семейства «Ангара»
МПКО «Длина»	Поставки покупных комплектующих изделий, материалов и оборудования для ГКНПЦ имени М.В. Хруничева, ВМЗ, КБХМ имени А.М.Исаева, ОАО «Протон-ПМ», НПО «Энергомаш» и др.

ФГУП ПО «Полет» образовывалось как самолетостроительный завод №166 (создан 24 июля 1941 г. на базе авиазаводов №156, 81 и ряда других). В период Великой Отечественной войны он производил бомбардировщики Ту-2, истребители Як-9, после войны – самолеты Ту-2Н, Ил-28, Ту-104. В конце 1950-х годов начал выпуск баллистических ракет (производились ракеты Р-12, Р-14, Р-16), а затем – космических аппаратов. С 1968 г. развернуто производство РН «Космос-3М». 31 января 1975 г. на базе Омского авиационного завода №166 и КБ создано производственное объединение «Полет». В 1978 г. здесь было налажено производство двигателей РД-170 (в 1990-х свернуто). В 1992 г. начал выпуск самолета Ан-74, а в 1998 г. – Ан-3Т. Кроме авиационной и ракетно-космической техники, предприятие выпускает продукцию для народного хозяйства.

ФГУП «ВМЗ» образовано 1 октября 1928 г. как завод по производству зерноочистительных машин. С ноября 1931 г. – «Дизельный завод» (дизели для малой энергетики и речного флота). В июле 1940 г. начался выпуск авиадвигателей М-11 для самолетов По-2. В начале войны завод был эвакуирован в Андижан. В 1946 г. производство авиадвигателей было возрождено в Воронеже. 1957–1958 гг. – запуск ЖРД в серийное производство. Завод также производит поршневые авиационные двигатели, оборудование для переработки сельхозпродукции и для медицины, бытовые нагревательные приборы.

ФГУП КБ «Химмаш» было образовано на базе ОКБ, основанного в 1943 г. известным конструктором А.М.Исаевым. Предприятие разработало более 120 типов ЖРД и ДУ для РКТ, в т.ч. пилотируемых КК «Восток/Восход» и «Союз», участвовало в космических программах «Луна», «Венера», «Космос», «Марс», «Салют», «Мир», «Союз», «Прогресс», «Зонд», «Молния», «Полет», «Экран», «Купон», «Глонасс», международных программах «Союз-Аполлон», «Вега», «Фобос».

том, что существует ряд машин, под которые намечены конкретные коммерческие запущки. Эти машины есть, и наши договорные обязательства должны быть выполнены. Что касается того, будем ли мы модернизировать «Космос», то этот вопрос чисто экономический. Если это окажется экономически целесообразно, к этому вопросу необходимо будет вернуться и серьезным образом им заниматься. Если выяснится, что нецелесообраз-

но, то мы рассмотрим вопрос о воссоздании небольшого количества ракет и в дальнейшем, в зависимости от результатов их пусков, можно будет к этому вопросу вернуться».

Генеральный директор ГКНПЦ имени М.В.Хруничева также подтвердил информацию о подписании контракта с компанией Alcatel Alenia Space на создание спутников связи «Экспресс МД-1» и МД-2.

Выход компании Lockheed Martin из совместного предприятия ILS В.Е.Нестеров прокомментировал следующим образом: «Выход компании Lockheed Martin – это дело компании Lockheed Martin. Они посчитали, что в данном случае этот бизнес их не удовлетворяет, и переключились на государственные заказы при выполнении пусков по своим программам. Как [это] повлияло на нас? Каким-то образом повлияло. Есть понимание степени доверия к компании Lockheed Martin и к ILS. Но так как за ILS стоит Центр Хруничева, а это не последняя организация в России и даже в мире, то в данном конкретном случае я вам могу сказать, что уже до конца этой недели мы объявим о двух новых контрактах на запуски».

На вопрос редактора-корреспондента *НК* о состоянии дел со спутником дистанционного зондирования «Монитор-Э» Владимир Евгеньевич ответил: «С этим аппаратом из последней неудачи мы выбрали процентов на 75. Не могу сказать, что он начал съемки, но во всяком случае мы четко понимаем, что аппарат у нас в руках. С ним сейчас идут последние программные изменения, которые позволяют, как мне кажется, вернуть «Монитор» полностью в работоспособное состояние. Что касается других аппаратов ДЗЗ, то у нас выигран конкурс с «ЦСКБ-Прогресс» по КА «Ресурс-П» и конкурс по двум аппаратам Республики Казахстан. Контрактов пока нет».

Генеральный директор Центра также осветил ход выполнения проектов «КазСат-2», «Ангара» и «Байтерек»:

«Работы по «КазСат-2» идут четко в соответствии с графиком, который мы подписали. При этом дату пуска мы, пока во всяком случае, никоим образом не собираемся переносить. Средства по «КазСат-2» направлены нам от казахстанской стороны в соответствии с ранее достигнутыми договоренностями, и работы развернуты. Договоры со смежниками заключены.

Программа [создания РН «Ангара»] работает, и в ближайшее время, в 2010 г., начнутся летные испытания легкой «Ангары» (А-1.2), а в 2011 г. – тяжелой «Ангары» (А-5).

Есть соглашение о том, что первый пуск «Ангары» должен состояться с российского космодрома. Если первый пуск состоится в 2011 г., то я считаю, что первый пуск «Байтерека» может состояться в 2012 г.».

Что касается перспектив индийского заказа на поставку криогенных блоков 12КРБ, то «начаты переговоры о заказе еще трех дополнительных РБ», но в связи с прошлой аварией ракеты GSLV «на некоторое время эти переговоры прерваны» и их возобновление целиком зависит от индийской стороны.

О перспективах разработки и пуска Многоцелевого лабораторного модуля МКС В.Е.Нестеров сообщил, что МЛМ планируется запустить на РН «Протон-М» в 2011 г. В части работ, выполняемых ГКНПЦ, МЛМ готов примерно на 65–70%*.

Относительно разработки южнокорейского носителя KSLV В.Е.Нестеров сказал:

«По KSLV мы проводим достаточно интенсивную работу, в т.ч. и в рамках других дел. Проблема в том, что мы очень долго получаем разрешительные документы. Сейчас готовится Соглашение по охране технологий, и в ближайшее время оно поступит в Правительство РФ и дальше – в Госдуму на ратификацию. После этого все разрешительные документы будут получены, и мы пойдем наверстывать те сроки, которые были намечены».

На вопрос о возможном продолжении проекта многоэравого пилотируемого корабля Владимир Нестеров ответил: «Мы участвовали в проекте [«Клипер»] с кораблем бескрылой («капсульной») схемы, на чем основывается весь наш опыт работы в пилотируемой космонавтике. Мы потихонечку продолжаем эту работу в рамках проектных проработок, участвуем в составлении программы до 2040 г., где все эти вопросы будут самым серьезным образом рассмотрены, как только эта проблема появится – там все будет понятно. Но то, что мы не оставляем эту программу, – это совершенно точно».

* Как и несколько лет назад. – Ред.

Изменения в руководстве РКК «Энергия»

С.Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

5 февраля 2007 г. состоялось заседание правления руководства РКК «Энергия». Обсудив кадровые вопросы, руководство корпорации приняло решение удовлетворить заявления об отставке трех вице-президентов, возраст которых превысил 65 лет: Зеленщикова Николая Ивановича, Бранца Владимира Николаевича и Мартыновского Аркадия Леонидовича.

Н.И.Зеленщиков увольняется из корпорации. В.Н.Бранец назначен первым заместителем генерального конструктора и пред-

седателем Научно-технического совета (НТС) РКК «Энергия». Где в дальнейшем будет работать А.Л.Мартыновский – пока неизвестно.

В этот же день правлением было принято решение назначить:

– Романова Сергея Юрьевича (49 лет) – вице-президентом по пилотируемым космическим комплексам;

– Брюханова Николая Альбертовича (49 лет) – вице-президентом по перспективным проектам;

– Самитова Рашита Махмутовича (50 лет) – вице-президентом по бортовым и наземным системам управления;

– Крикалева Сергея Константиновича (48 лет) – вице-президентом по пилотируемым полетам.

С.Ю.Романов, Н.А.Брюханов и Р.М.Самитов ранее являлись заместителями генерального конструктора РКК «Энергия»; все трое сохранили за собой эти должности. Летчик-космонавт СССР, Герой Советского Союза и Герой РФ С.К.Крикалев также сохранил свою прежнюю должность – инструктор-космонавт-испытатель 1-го класса отряда РКК «Энергия» (он остается активным космонавтом).

По сообщению пресс-службы РКК «Энергия»

«Лунное затмение», или Очередной проект бюджета NASA

И.Лисов.
«Новости космонавтики»

5 февраля президент США направил в Конгресс проект бюджета на 2008 финансовый год (ф.г.), который начнется 1 октября 2007 г.

Дела текущие – год 2007-й

Сделано это было в момент, когда бюджет на текущий 2007 ф.г. все еще не был принят. Более того, он и не был принят вообще: как и предполагалось, 15 февраля президент Джордж Буш-сын подписал резолюцию H.J.Res.20 о продлении финансирования, придав ей статус закона P.L. 110-5. Этим документом, одобренным новым составом Конгресса (Палатой представителей 31 января и Сенатом 14 февраля), уровни финансирования, предусмотренные предыдущими законами на 2006 ф.г., автоматически продляются до конца 2007 ф.г.

Впрочем, для NASA в статье 20915 закона указаны конкретные суммы на 2007 ф.г. по основным разделам и направлениям (табл. 1). Общий итог (16247.0 млн \$) значительно меньше бюджетного запроса (16792.3 млн) и близок к фактически выделенным на 2006 ф.г. средствам (16273.2 млн без учета дополнительных 349.8 млн \$ на ликвидацию последствий урагана Катрина).

Наибольший урон понесло направление «Исследовательские системы», с которого законодатели «срезали» 576.7 млн \$ по сравнению с запросом и 750.9 млн \$, если считать от последнего опубликованного NASA варианта распределения средств. А ведь львиная доля расходов по этому направлению (почти 78%) предназначалась на НИОКР по перспективной лунной программе Constellations!

Выступая 28 февраля в Сенате перед подкомитетом по космосу, авионавтике и родственным областям науки, администратор NASA Майкл Гриффин сообщил, что потеря в текущем году 545 млн \$ из бюджета агентства и почти 700 млн \$ из его пилотируемой части «ударит по людям, проектам и программам» и задержит реализацию проектов корабля Orion и носителя Ares. «Хотя сокращение не повлечет остановку каких-либо работ в оставшиеся месяцы 2007 ф.г., – сказал он, – оно будет иметь отрицательное воздействие на работу, запланированную на 2008–2010 гг.».

Нелегкое положение, в которое не по своей вине попало NASA, признал в февральской беседе с членами комитета по науке и технике Палаты представителей директор Управления научно-технической политики Белого дома Джон Марбургер. Однако никакой попытки компенсировать в проекте бюджета на 2008 ф.г. те средства, которых NASA вдруг лишилось в 2007-м, исполнительная власть США не предприняла.

Что интересно, одновременно с урезанием средств на «программу Буша» Конгресс не позволил NASA сократить на треть по сравнению с 2006 ф.г. направление «Авиационные исследования» и восстановил его финансирование на прошлогоднем уровне. Формальным основанием для этого послужило утверждение в декабре 2006 г. Бушем первой в истории США политики в области авиационных НИОКР. Сложилась занятая ситуация: NASA не просило столько денег на авиацию и теперь будет срочно искать, какие работы можно на них провести.

Направление главного удара

Но вернемся к проекту бюджета на 2008 ф.г., в котором администрация Буша запрашивает для NASA 17309.4 млн \$. Это на 3.1% больше запрошенной на 2007 ф.г. суммы и на 6.5% больше фактически выделенной.

В раскладке по разделам и направлениям бросается в глаза уменьшение относительно прошлогоднего запроса на лунную программу Constellation, что для высокоприоритетной новой темы, которая еще не вышла на пик финансирования, выглядит более чем странно. Однако это своеобразный «обман зрения»: если брать последний вариант плана NASA на 2007 ф.г., запрос по программе в целом и по кораблю CEV действительно меньше, но по сравнению с первоначальными суммами, а тем более с фактически выделяемыми на 2007 ф.г. средствами, в 2008 ф.г. планируется некоторый прирост.

По оценке Майкла Гриффина, сделанной им в выступлении 28 февраля, *теперь уже невозможно приблизить первый запуск нового корабля к дате окончания полетов шаттлов в 2010 г.* В самом лучшем случае агентство сможет выполнить первоначально поставленную Бушем задачу создания «Ориона» не позднее 2014 г., но и эта дата уже под угрозой.

Расходы на эксплуатацию шаттла в 2008 ф.г. ожидаются такими же, как в 2007 ф.г. (чуть больше 4000 млн \$), а в 2009 и 2010 ф.г. они проектируются на уровне около 3600 млн \$. М.Гриффин категорически отверг возможность продления полетов шаттлов за 2010 год и обратился к законодателям с просьбой позволить NASA рационально распорядиться «наследием» шаттла.

Программа Space Shuttle, сказал он, использует более 650 объектов с восстановительной стоимостью около 5.7 млрд \$

и свыше 980000 единиц оборудования на 12 млрд \$. Для нового поколения космической техники столько не потребуются, и NASA просит у Конгресса разрешения сдавать в аренду становящееся ненужным оборудование и тем самым зарабатывать себе недостающие средства.

Значительно увеличивается сумма, запрошенная на МКС, которую в течение нескольких лет американцы держали «в черном теле». Правда, в значительной степени этот рост вызван передачей расходов на закупку услуг по обеспечению МКС у России и других иностранных партнеров Директорату эксплуатации. Что интересно, средства на коммерческое снабжение станции (программа COTS/CCC) остаются в ведении Директората исследовательских систем. В обосновании проекта бюджета указано, что компания SpaceX должна осуществить первый демонстрационный полет в ее рамках в сентябре 2008 г., а компания Rpk – в январе 2009 г.

Программа исследований на МКС «ужата» до минимума. На ее медико-биологическую часть запрошено 183.3 млн \$ против 414.6 млн в 2006 ф.г., и вплоть до 2012 ф.г. заметного роста не планируется. Рассматривая МКС как «национальную лабораторию», NASA активно ищет предложения от других американских ведомств по проведению исследований на станции сверх того минимума, который NASA может себе позволить из собственных бюджетных средств.

Как известно, официальные цели программы Vision for Space Exploration, выдвинутой Дж.Бушем в январе 2004 г., – это в первую очередь возвращение на Луну и в перспективе – полет на Марс. Интересно отметить, что предыдущий состав Палаты представителей в июле 2006 г. значительным большинством (274 против 145) отклонил поправку, которая запретила бы NASA финансирование пилотируемой экспедиции на Марс. Но как отнесется к программе Буша новый состав Конгресса, где большинство в обеих палатах перешло к демократам? Это, пожалуй, будет основным вопросом при обсуждении бюджета NASA на 2008 ф.г.

В структуре бюджета изменения коснулись направлений «Наука» (недолго существовавшая тема «Система «Солнце – Земля»» разделена на «Науку о Земле» и «Гелиофизику») и «Исследовательские системы» (самостоятельная тема по медико-биологическим исследованиям на МКС ликвидирована и включена в «Перспективные средства»). Помимо этого, NASA использовало новую методику расчета полной стоимости проектов, что повлекло некоторую (незначительную) корректировку сумм за 2007 ф.г.

В таблице 2 приведена раскладка бюджета NASA по проектам 2007 и 2008 ф.г., а также прогнозные суммы на 2009–2012 ф.г. Отражая текущее состояние долгосрочных планов NASA, юридической силы эти прогнозы не имеют и утверждаться в текущем бюджетном цикле не будут. Отметим, что общие суммы ожидаемого бюджета NASA в 2009–2011 ф.г. не изменились по сравнению с прошлогодними оценками (НК №4, 2006).

Суммы, запрашиваемые на 2008 ф.г. по отдельным проектам, приведены в таблице 3.

Табл. 1. Основные статьи бюджета NASA на 2007 ф.г.

	Проект 2007 ф.г.		Окончательная версия
	Первый	Последний	
Всего	16792.3	16792.3	16247.0
1. Наука, авионавтика и исследования	10524.4	10650.6	10075.0
1.1. Наука	5330.0	5466.8	5251.2
1.2. Исследовательские системы	3978.3	4152.5	3401.6
в т.ч. программа Constellation	3057.6	3232.5	...
1.3. Авиационные исследования	724.4	529.3	890.4
1.4. Обеспечивающие программы	491.7	502.0	531.8
2. Возможности исследований (шаттл, МКС и обеспечение)	6234.4	6108.3	6140.0
3. Управление генерального инспектора	33.5	33.5	32.0

Табл. 2. Структура проекта бюджета NASA (суммы в млн \$)

Статья расходов	Проект 2007 ф.г.	Проект 2008 ф.г.	Прогноз 2009 ф.г.	Прогноз 2010 ф.г.	Прогноз 2011 ф.г.	Прогноз 2012 ф.г.
Всего	16792.3	17309.4	17614.2	18026.3	18460.4	18905.0
1. Наука, авионика и исследования	10650.6	10483.1	10868.4	11364.2	15386.5	15888.6
1.1. Наука	5466.8	5516.1	5555.3	5600.2	5656.9	5802.7
1.1.1. Наука о Земле	1464.5	1497.3	1545.8	1520.1	1411.2	1353.2
1.1.2. Гелиофизика	1028.1	1057.2	1028.4	1091.3	1241.2	1307.5
1.1.3. Наука о планетах	1411.2	1395.8	1676.9	1720.3	1738.3	1748.2
1.1.4. Астрофизика	1563.0	1565.8	1304.2	1268.9	1266.2	1393.8
1.2. Исследовательские системы	4152.5	3923.8	4312.8	4757.8	8725.2	9076.8
1.2.1. Программа Constellation	3232.5	3068.0	3451.2	3784.9	7666.0	7993.0
1.2.2. Перспективные средства	920.0	855.8	861.6	973.0	1059.1	1083.9
1.3. Авиационные исследования	529.3	554.0	546.7	545.3	549.8	554.7
1.4. Обеспечивающие программы	502.0	489.2	453.5	460.4	454.7	454.4
1.4.1. Образовательные программы	167.4	153.7	152.8	152.7	149.8	149.6
1.4.2. Перспективные бизнес-системы	97.4	103.1	69.4	71.6	67.6	67.5
1.4.3. Программы инновационного партнерства	215.1	198.1	197.2	199.8	200.0	200.0
1.4.4. Развитие технической базы NASA	22.1	34.3	34.2	36.2	37.3	37.2
2. Возможности исследований	6108.3	6791.7	6710.3	6625.7	3036.6	2978.0
2.1. Эксплуатация космических систем	6108.3	6791.7	6710.3	6625.7	3036.6	2978.0
2.1.1. Space Shuttle	4017.6	4007.5	3650.9	3634.4	116.2	0.0
2.1.2. Международная космическая станция	1762.6	2238.6	2515.1	2609.2	2547.5	2600.8
2.1.3. Обеспечение космических полетов	328.1	545.7	544.3	382.0	372.9	377.2
3. Управление генерального инспектора	33.5	34.6	35.5	36.4	37.3	38.3

На второстепенном направлении, или Судьбы космической науки

На космическую науку формально выделяется значительная сумма, более 5500 млн \$, однако ее не хватает для финансирования рациональной, сбалансированной программы. Буквально в каждой теме происходит концентрация все больших средств в одном-двух крупных проектах. Мегaproекты типа JWST, где ожидаемый перерасход изначально запрошенных средств исчисляется уже сотнями миллионов, не оставляют почти никаких шансов относительно дешевым поисковым экспериментам – с участия в которых, кстати, начинается обычно научная карьера молодого ученого.

В рамках марсианской программы на стадии реализации находятся лишь два проекта: Phoenix для исследования геологической истории и биологического потенциала полярных районов Марса (запуск в 2007 г.) и MSL с тяжелым марсоходом (2009 г.). На последнюю запрошено на 59.4 млн \$ больше, чем планировалось в предыдущем проекте бюджета; общая же стоимость проекта MSL оценивается теперь в 1686.0 млн \$ вместо 1504.1 млн \$ год назад. На стадии формули-

Алан Стерн возглавит науку в NASA

На протяжении одного лишь 2006 года NASA предприняло попытку закрыть два исследовательских проекта в высокой степени готовности: AMC Dawn и самолетной обсерватории SOFIA, но в обоих случаях первоначальное решение было вскоре отменено. Неудивительно, что при обсуждении проекта бюджета NASA на 2007 ф.г. в профильном сенатском комитете было высказано недоверие работе научного директората NASA, который с августа 2005 г. возглавляла астронавт д-р Мэри Клив.

12 февраля 2007 г. было объявлено, что Мэри Клив уходит в отставку, а руководителем научного директората с 2 апреля станет д-р Алан Стерн, исполнительный директор Отделения космической науки и техники в Юго-Западном исследовательском институте и руководитель проекта AMC New Horizons, летящей к Плутону. В определенной степени это торжество справедливости, так как и этот проект прежде руководство NASA пыталось закрыть в течение нескольких лет, и он выжил лишь благодаря поддержке Конгресса.

рования находится второй проект из серии Mars Scout, а ведь до его запуска в 2011 г. остается всего 4.5 года! Планы на астрономические окна следующих лет не определены и в обосновании проекта бюджета не прописаны.

Запуск AMC Juno к Юпитеру отложен с 2010 на 2011 г., а исследования на орбите вокруг Юпитера планируется провести в 2016–2017 г. Конкурс на третий проект AMC тяжелого класса (программа New Frontiers) предполагается объявить лишь в конце 2008 г. Требование начать работы по AMC для исследования Европы, записанное по результатам обсуждения бюджета 2007 ф.г. в профильном комитете Палаты представителей, космическое агентство вежливо проигнорировало.

На этап непосредственной подготовки к полету вышла малая миссия Dawn. В 2008 г. предполагается выбрать для реализации еще один проект в рамках программы малых AMC Discovery, но до запуска пройдет еще несколько лет...

В астрофизической программе в 2006 г. был проведен пересмотр проекта Космического телескопа имени Джеймса Вебба (JWST) с выделением дополнительного финансирования и отсрочкой старта до 2013 г. Запуск будет выполнен с французского космодрома Куру на предоставленной EKA ракете Ariane 5. Общая стоимость проекта в документе не называется, однако лишь за 2006–2013 ф.г. на него предполагается израсходовать почти 2800 млн \$.

Зато резко сокращению подверглась программа Navigator (исследование внесолнечных планетных систем и поиск признаков жизни на них) и ее головной проект космического интерферометра SIM (он же

PlanetQuest). В задачи SIM входил подготовительный этап исследований – определение масс и орбит экзопланет у ближайших звезд и выбор кандидатов в землеподобные планеты для дальнейшего изучения. В августе 2003 г. проект SIM вступил в фазу В, и в 2006 и 2007 ф.г. на него запрашивалось более 100 млн \$.

Однако в 2008 ф.г. и в дальнейшем годовое финансирование не превысит 21–24 млн на SIM и 57–62 млн \$ на всю программу Navigator в целом. Вопреки ясно выраженному требованию Конгресса начало полномасштабных работ по проекту (фазы С и D) отложено по крайней мере до 2013 г. – точно так же, как год назад была отложена на неопределенный срок реализация второго в программе Navigator проекта поиска землеподобных планет TPF. Правда, восстановление финансирования одной из работ по проекту TPF – разработки техники подавления света звезды в интересах создания коронографа и интерферометра.

В астрофизической программе осталась всего одна миссия класса Explorer – инфракрасная обсерватория WISE – и перспектив не видно никаких.

Едва ли не единственное «светлое пятно» в астрофизическом разделе – это возобновление замороженного проекта самолетной ИК-обсерватории SOFIA с 2.5-метровым инфракрасным телескопом. На 2010 г. запланировано начало наблюдений с тремя научными инструментами, а с 2013 г. – с четырьмя. Обсерватория на базе самолета Boeing 747SP будет эксплуатироваться примерно 20 лет, и полный ее жизненный цикл оценивается примерно в 3400 млн \$.

В теме «Гелиофизика» в 2008 г. не запланированы средства на начало полномасштабных работ по проекту комплексного многоточечного исследования магнитосферы Magnetospheric Multiscale. Фаза А этого проекта продлена на шесть месяцев для раз-

Табл. 3. Запрошенное финансирование космических проектов, млн \$

Проект	Срок запуска	2006 ф.г.	2007 ф.г.	2008 ф.г.
Программа Constellation				
Проект Ares I (Crew Launch Vehicle)	Апрель 2009	384.2	916.1	1175.2
Проект Orion (Crew Exploration Vehicle)	Сентябрь 2014	839.2	1001.1	950.8
Эксплуатация наземных систем		нет	нет	356.8
Управление полетом		нет	нет	47.4
Коммерческое снабжение МКС		нет	нет	236.0
Перспективные средства				
Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO) + LCROSS	Октябрь 2008	117.4	120.7	159.4
Исследования системы «Человек»		414.6	178.5	183.3
Наука о планетах				
Dawn (миссия к астероидам)	Июль 2007	59.6	66.7	7.8
Phoenix (посадочная станция на Марс)	Август 2007	141.5	99.8	11.4
Mars Science Laboratory (MSL)	Сентябрь 2009	253.4	378.4	345.0
Juno (спутник Юпитера)	Август 2011	40.4	124.1	120.2
Астрофизика				
Hubble Space Telescope (HST)	Эксплуатация	277.2	343.0	277.7
Gamma-Ray Large Space Telescope (GLAST)	Ноябрь 2007	113.2	90.7	42.2
Kepler (поиск планет земного типа)	Ноябрь 2008	139.9	105.0	93.0
Wide-Field Infrared Survey Explorer (WISE)	Октябрь 2009	54.5	58.4	83.0
James Webb Space Telescope (JWST)	Июль 2013	343.8	468.5	545.4
SIM-PlanetQuest	Не определен	115.0	100.6	21.6
Stratospheric Observatory for Infrared Astronomy (SOFIA)	2010	90.8	нет	77.3
Гелиофизика				
Solar Dynamics Observatory (SDO)	Октябрь 2008	183.1	182.9	110.4
Radiation Belt Storm Probes (RBSP)	Апрель 2011	17.0	4.9	95.3
Magnetospheric Multiscale (MMS)	Январь 2014	16.0	45.2	84.5
Наука о Земле				
Orbital Carbon Observatory (OCO)	Октябрь 2008	40.8	75.7	40.9
Glory (аэрозоли, облачность и солнечное излучение)	Январь 2009	56.6	60.0	42.7
Aquarius (на аргентинском спутнике SAC-D)	Июль 2009	51.7	73.4	60.6
NPOESS Preparatory Program (NPP)	Сентябрь 2009	21.2	80.1	90.1
Landsat Data Continuity Mission (LDCM)	Февраль 2011	8.5	113.5	160.2
Global Precipitation Mission (GPM)	Июль 2013	23.4	28.1	90.2

решения проблем с финансированием. Кроме того, на два года отложена реализация экспериментального проекта Space Technology 9 и последующих миссий.

В теме «Наука о Земле» увеличиваются расходы на миссию LDCM (продолжение ДЗЗ по программе Landsat), на опытный аппарат NPP перспективной полярной метеосистемы NPOESS, создаваемый совместно с BBC США и NOAA, и на проект измерения глобального уровня осадков GPM. Запуск NPP в очередной раз отложен (на 17 месяцев) из-за задержки с поставкой бортовых приборов. Дополнительные средства получают экспериментальные проекты OCO и Aquarius, причем запуск последнего переносится по просьбе иностранного партнера.

Тем не менее положение в этой области крайне тревожно. По существу NASA отказалось от реализации программы «Миссия к

планете Земля» и даже исключило слова «понимать и защищать нашу планету» из основных задач агентства.

В отчете Национального исследовательского совета США, опубликованном 16 января, эксперты впервые сформулировали десятилетний план в области исследования Земли из космоса. Ими составлен перечень важнейших вопросов (и первый из них – произойдет ли таяние льдов Гренландии и Антарктиды, и если да, то когда и с какими последствиями) и рекомендованы к осуществлению в 2010–2020 гг. силами NASA и NOAA 17 космических проектов.

Пока же состояние орбитальной группировки и планы запуска таковы, что к 2010 г. количество работающих аппаратов для исследования Земли уменьшится с 29 до 19, а измерение ряда ключевых параметров прекратится.

Американские радиовещатели объединяются



А.Копик.
«Новости космонавтики»

19 февраля два американских оператора спутникового радиовещания – компании XM Satellite Radio и Sirius Satellite Radio объявили о намерении объединиться. Если слияние состоится, то новая организация будет обслуживать более 14 млн абонентов и владеть активами стоимостью около 13 млрд \$.

В соответствии с заключенным соглашением, акционеры компании XM Satellite Radio смогут обменять принадлежащие им акции по фиксированному обменному курсу на 4.6 акции Sirius Satellite Radio. В результате обмена акционеры XM и Sirius будут владеть примерно по 50% объединенной компании.

Нынешний президент Sirius Мэл Кармазин (Mel Carmazin) станет президентом новой фирмы, а Гари Парсонс (Gary Parsons), являющийся в настоящее время президентом XM, – председателем совета директоров.

Новый совет директоров будет состоять из 12 членов, включая Кармазина и Парсонса, четырех представителей от каждого спутникового оператора и двух представителей от компаний General Motors и American Honda.

Хью Панеро (Hugh Panero), президент XM, будет оставаться на своем посту до полного завершения слияния. Пока не закончатся все процедуры, обе организации будут осуществлять свою деятельность независимо, но при этом станут работать над формированием новой структуры, определением нового названия и места расположения штаб-квартиры.

В компаниях считают, что слияние благоприятно скажется на потребителях, которые получат больше возможностей в выборе радиоканалов, кроме того, оно позитивно отразится на процессе внедрения технических инноваций, а для инвесторов обеспечит большую финансовую отдачу.

«Мы взволнованы теми многочисленными возможностями, которые получат пользователи в результате объединения XM и SIRIUS», – заявили в своем совместном обращении Гари Парсонс и Хью Панеро.

«Эта комбинация является следующим логичным шагом в эволюции развлекательных аудиослуг», – сказал Мэл Кармазин.

Свое разрешение на объединение должны еще подтвердить акционеры обеих организаций, а также предстоит получить «зеленый свет» от американских антимонопольных агентств и Федеральной коммуникационной комиссии (Federal Communications Commission). В компаниях считают, что процесс слияния должен завершиться к концу 2007 г.

По материалам XM Satellite Radio и Sirius Satellite Radio

Спутники компаний XM и Sirius

Аппарат	Дата запуска	Спутниковая платформа	Ракета-носитель
Sirius 1	30.06.2000	LS-1300	«Протон-К» – РБ ДМЗ
Sirius 2	05.09.2000	LS-1300	«Протон-К» – РБ ДМЗ
Sirius 3	30.11.2000	LS-1300	«Протон-К» – РБ ДМЗ
XM 1 (XM Roll)	08.05.2001	BSS-702	«Зенит-3SL»
XM 2 (XM Rock)	18.03.2001	BSS-702	«Зенит-3SL»
XM 3 (XM Rhythm)	01.03.2005	BSS-702	«Зенит-3SL»
XM 4 (XM Blues)	30.10.2006	BSS-702	«Зенит-3SL»

Испытан европейский демонстратор

И.Черный.
«Новости космонавтики»

24 февраля состоялись первые атмосферные испытания итальянского аппарата-демонстратора «Кастор» (Castore), созданного по программе беспилотного космического носителя USV (Unmanned Space Vehicle, см. НК №3, 2007, с.32-33).

Торпедообразный ЛА массой 1.25 т, длиной 9.2 м и размахом крыла 3.7 м был сброшен с высоты 21 км, на которую был доставлен аэростатом (запущен из аэропорта Тортоли в Сардинии). Экспериментальный полет, проходивший на высотах от 16 до 10 км, длился 70 сек. Демонстратор предназначен для получения информации о напряженно-деформированном состоянии конструкции при возвращении в атмосферу Земли. Данные от 500 датчиков передавались по телеметрическому каналу на наземные станции в Италии и Бельгии.

Предварительный анализ показал, что «Кастор» сохранял управляемость до скорости, соответствующей $M=1.078$, а затем выполнил маневр по увеличению угла тангажа для торможения.

По словам Джаннаро Руссо (Gennaro Russo), руководителя проекта USV и главы Управления космических программ Итальянского центра аэрокосмических исследований (CIRA), «[демонстратор] оказался гораздо маневреннее американского шаттла».

Однако не все прошло гладко. Когда «Кастор» снизился до высоты менее 10 км, была введена в действие трехступенчатая парашютная система посадки. По неизвестным причинам, которые предстоит определить, парашют первой ступени не смог развернуться штатно. Аппарат продолжил падение и разогнался до скорости, соответствующей числу $M=1.2$, а затем потерял управление. При ударе об воду демонстратор распался на три фрагмента, один из которых затонул.

Программа USV началась в 2002 г. В ней участвуют ЕКА, Итальянское космическое агентство ASI, Национальный исследовательский совет CNR и итальянские BBC и BMC. Проект рассчитан до 2012 г., и на него планируется израсходовать до 179 млн евро (235 млн \$). Цель итальянских исследователей – получить опыт работ и технологии, которые они надеются использовать в будущей кооперации по постройке космических аппаратов следующего поколения.

Экспериментальный полет второго прототипа – «Поллукс» (Pollux) запланирован на конец 2007 г. Руссо и его группа планируют более сложную атмосферную миссию, включая маневры как по тангажу, так и по курсу. «Поллукс» будет сброшен с высоты 25 км, что позволит ему достичь скорости $M=1.4$.

По материалам Spacedaily.com, EKA и CNR

Тарелки на колесах

А. Копик.
«Новости космонавтики»

Современный век «мультимедийности, оперативности и мобильности» ставит перед разработчиками наземной инфраструктуры космических систем все новые задачи: будь то требования по передаче информации из самых отдаленных уголков планеты или надежного приема данных с космических аппаратов, находящихся вне зоны действия стационарных наземных пунктов, – информация всегда должна быть гарантированно получена.

Появление подвижных лабораторий и различных мобильных пунктов для взаимодействия с космическими аппаратами предоставляет огромные выгоды не только ракетно-космической отрасли, но и различным отраслям народного хозяйства и социальной сфере.

Фото РНИИ КП



▲ Мобильный измерительный пункт состоит из двух машин – станция и антенный комплекс

Что это за комплексы? Первое, что всплывает в памяти, – передвижной телевизионный пункт со спутниковой антенной-тарелкой для осуществления телевизионной трансляции непосредственно с места событий или для обеспечения перегона видеосюжетов. Такие системы появились давно и уже много лет успешно используются телекомпаниями во всем мире. Однако это далеко не единственное применение мобильных спутниковых комплексов.

Когда же еще нужна мобильность при контакте с космическим аппаратом? Во-первых, возможность мобильности часто требуется при работе с самими же КА. Время связи наземной станции с низкоорбитальным спутником или разгонным блоком на этапе выведения составляет всего несколько минут, однако часто необходимо поддержание более длительного контакта с объектом при проведении, например, сложных операций или маневров.

Для приема, регистрации, отображения, предварительной обработки и передачи в центр управления полетами телеметрической информации с различных космических комплексов РНИИ КП по заказу РКК «Энергия» создал Мобильный измерительный пункт (МИП), являющийся, как значится в информации разработчика, измерительным средством нового поколения.

Основная задача, которую позволяет решить МИП, – это обеспечение приема телеметрической информации с изделий ракетно-космической техники на необорудованных трассах, а также в тех случаях, когда использование корабельных и самолетных пунктов невозможно по техническим причинам или экономически нецелесообразно.

МИП в сравнении с используемыми в стране аналогами позволяет значительно снизить затраты на эксплуатацию измерительных средств за счет сокращения их номенклатуры, отказа от капитального строительства и прокладки наземных линий связи. А широкое применение современной вычислительной техники существенно сокращает затраты на обслуживание пункта с одновременным повышением надежности и качества работы.

Во-вторых, мобильный прием данных со спутника необходим и в случае чрезвычайных ситуаций, а также в районе военных действий. Для оперативного контроля за ситуацией как службам спасения, так и военным подразделениям нужны «свежие» космические снимки требуемого региона различной детальности. Большой объем изображений ДЗЗ и зачастую невозможность передать их в штаб требуют непосредственного приема и анализа данных прямо в месте дислокации оперативного звена.

Здесь может прийти на помощь подвижный комплекс для приема спутниковых данных ДЗЗ. Таким решением активно пользуются в мире, есть подобные разработки и у нас в стране. Например, мобильный комплекс разработки ИТЦ «СканЭкс» уже позволяет принимать и анализировать как оптические, так и радиолокационные изображения с разрешением от 1 км до 5,8 м.

В-третьих, чтобы наладить высокоскоростную широкополосную связь в труднодоступных регионах, применяются мобильные спутниковые комплексы связи. Они могут использоваться, например, при ремонтно-восстановительных работах, при новом строительстве, при разработке полезных ископаемых и т.д. Проще говоря, комплекс необходим там, где в короткие сроки должна быть налажена современная и качественная связь с остальным миром.

Антенный блок с активным приводом крепится на крыше автомобиля или другого транспортного средства. Развертывание из транспортного положения и наведение антенны на спутник обычно осуществляется автомати-



Фото «СканЭкс»

▲ Комплекс для приема спутниковых данных ДЗЗ – следящая антенна и треллер с оборудованием

чески, обеспечивая доступ в Интернет, передачу данных, голосовую и видеоконференц-связь. Подобные системы в России предлагает уже целый ряд компаний.

Не так давно на базе такого решения отечественная компания «ТАНА» представила первый экземпляр мобильной телемедицинской лаборатории (МТЛ), предназначенной для массового обследования населения в отдаленных и труднодоступных регионах, при телемедицинской поддержке и контроле специализированных медицинских центров. Такой подход продемонстрировал очень высокую эффективность при борьбе с туберкулезом, СПИДом и другими инфекционными заболеваниями. О проекте мы уже подробно рассказывали на страницах журнала (НК №3, 2004).

Однако компания не стала останавливаться на достигнутом и предложила новый социально-значимый проект – передвижную женскую консультацию «КАМА». По информации разработчика, эта первая в России и в мире мобильная женская консультация должна эффективно обеспечивать решение задач, сформулированных в приоритетном национальном проекте «Здоровье» и президентской демографической программе.

«КАМА» оснащена цифровым маммографом и позволяет проводить полноценное комплексное обследование женского населения, полностью перекрывающее перечень обследований, включенных Минздравсоцразвития РФ в список по диспансеризации. Потребность в использовании систем такого типа для обслуживания населения в сельской местности, в удаленных и труднодоступных районах была определена по результатам работы мобильных телемедицинских лабораторий на территории России.

▼ Мобильный телемедицинский комплекс в развернутом положении



Фото ТАНА

Тарелки на колесах

ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ



Совет по «Ангаре»

Эксклюзивный материал

в Плесеце

И.Маринин.
«Новости космонавтики»
Фото автора

26 и 27 февраля на космодроме Плесецк под сопредседательством генерального директора ГКНПЦ имени М.В.Хруничева В.Е.Нестерова и начальника вооружения – заместителя командующего Космическими войсками РФ генерал-лейтенанта А.П.Лопатина прошло важное мероприятие по созданию космического ракетного комплекса (КРК) «Ангара»: Совет главных конструкторов предприятий – участников проекта. Инициаторами проведения совета на космодроме, где строится стартовый комплекс, были заказчики – Космические войска России и генеральный подрядчик проекта – ГКНПЦ имени М.В.Хруничева.

Более шестидесяти главных и генеральных конструкторов, директоров различных предприятий и их заместителей были доставлены на аэродром «Перо» северного космодрома самолетом Центра Як-42Д «Карат».

Сразу же после обеда вся делегация направилась на 35-ю площадку космодрома, где идет строительство универсального стартового комплекса для всех типов ракет серии «Ангара». О состоянии строительства,

проблемах, с которыми приходится сталкиваться в его ходе, доложили начальник космодрома генерал-лейтенант А.А.Башлаков, его заместители, руководители ФГУП «Спецстрой – «Нагорный» при Спецстрое России» (строитель сооружений).

Члены Совета главных осмотрели стартовое сооружение (№1). Работа кипела, стучали отбойные молотки, жужжали компрессоры. Бетонное сооружение стартового комплекса готовилось для монтажа и установки на него изготовленного в Северодвинске на предприятии «Звездочка» стартового стола.

Напомним, что стол сварен из металла и состоит из 16 секций массой от 38 до 51 тонны, которые предстоит собрать в укрупненные блоки вблизи стартового сооружения с помощью кранов и опустить на предназначенное место над газоотводом. Масса наибольшего укрупненного блока – 400 тонн. Такелажная оснастка для сборки стола должна быть изготовлена и испытана в заводских условиях. По оглашенному графику, стартовый стол предстоит смонтировать и установить на место до 15 июля этого года.

кой документации 31-го Государственного проектного института специального строительства МО. Усиление стало необходимым, так как бетонное сооружение старта создавалось под более легкой и менее мощный носитель «Зенит». Тяжелая «Ангара» будет существенно превосходить последний по стартовой массе и мощности двигателей. Только для гашения пламени во время старта вместо 120 м³ воды понадобится 150 кубов. Для размещения двух емкостей по 15 кубов были сооружены дополнительные пристройки.

Глубина газохода – 23 метра. В этот день велись работы по подготовке к обшивке его стальными защитными плитами. Проблема в том, что пока нет ясности, в какой мере можно использовать старые плиты. Не проведена их дефектоскопия и испытания на морозостойкость. Соответственно, еще нет технической документации на крепление этих плит. А по графику с этим должны были определиться до конца февраля.

Отметим одну интересную особенность старта – отсутствие башни обслуживания.

▼ Президиум Совета главных конструкторов КРК «Ангара»



Присутствующие могли наблюдать бурные шурфы различного диаметра и глубины, куда закачивался бетон для укрепления фундамента газоотвода. Всего необходимо сделать около 1000 таких скважин. На сегодня осталось пробурить и залить около 100.

Ведутся работы по усилению стен и днища газоходов по техниче-

▼ Доклад о состоянии дел на строительстве



▼ Сооружение № 1. Стартовый стол





▲ Бурение шурфов и заливка их бетоном в газоотводном лотке

Традиционный для разработок КБ ТМ «безлюдный» старт предполагает вывоз ракеты, ее установку на стартовый стол и предстартовую подготовку в автоматическом режиме практически без вмешательства людей. Более того, кабельно-заправочная башня (КЗБ) будет стационарной и будет находиться над газоотводным лотком неподалеку от стоящей на старте ракеты. После установки ракеты специальные захваты КЗБ обнимут ее, благодаря чему автоматически присоединятся все магистрали и электроразъемы. После обслуживания и заправки захваты будут отведены, но сама башня останется на месте. Фундамент для нее должен быть отлит в этом году. Не решен пока вопрос, можно ли отлить фундамент до установки стартового стола, так как он может быть поврежден краном. В настоящее время идет выбор предприятия – изготовителя КЗБ. Кандидаты: северодвинская «Звездочка» или два завода в Омске (два – потому что оборудова-



▲ Сооружение № 3. Командный пункт

ние не позволяет все работы произвести на одном заводе).

После осмотра первого сооружения члены Совета спустились в сооружение № 3 – командный пункт – бункер, откуда будет осуществляться предстартовая подготовка. Здесь будут созданы рабочие места по управлению всем технологическим процессом. На шести подземных этажах расположились залы для аппаратуры и персонала. Благодаря недавно запущенной газовой котельной здесь уже тепло и светло. И не только здесь, но и еще в шести сооружениях. (К следующему отопительному сезону все 100% сооружений будут обеспечены теплом.)

Начались отделочно-планировочные работы. В ближайшее время будут готовиться фундаменты под оборудование, устройство

кабельных каналов, должен быть завершён монтаж отопления, водопровода и канализации блоков 1А и 1Д. (Это две из четырех отдельно стоящих вокруг стартового комплекса пристроек. В них будет размещено техническое оборудование. Например, в пристройке Г – система охлаждения газоходов.)

Затем члены Совета посетили сооружение № 4 – энергетический комплекс. Здесь расположено вспомогательное техническое оборудование с системами электро- и газоснабжения – все, что будет обеспечивать работу командного пункта. Центральная распределительная электроподстанция поразила степень своей готовности. Оборудование, изготовленное на предприятии «Электрощит» в Самаре, стояло на своих местах. Светились индикаторы, шла наладка оборудования.

Затем члены Совета осмотрели расположенную немного в стороне площадку с сооружениями заправки жидким кислородом и обеспечения азотом. Потрясающими размерами резервуар для жидкого кислорода РСК-1400, оставшийся еще с «зенитовских» времен.

Неподалеку лежали части его наружного термозащитного кожуха и лепестки еще не смонтированного резервуара для азота. Все это, а также насосы, подземные каналы и трубопроводы – заимствованное оборудование от «зенитовского» комплекса. Участники Совета обсудили на месте проблемы по

▼ Один из залов энергетического комплекса



окончательному монтажу, очистке и антикоррозионному покрытию кислородного резервуара, а также по монтажу азотного резервуара. Где будет производиться кислород и азот – пока не решено. Возможно, будет «реанимирован» находящийся неподалеку недостроенный завод.

После этого члены Совета осмотрели техническую позицию на 41-й площадке, где расположен монтажно-испытательный корпус. Начальник 2-го Центра космодрома (подготовка и запуск РН среднего класса «Союз» и «Молния», в будущем – средних и тяжелых РН «Ангара») полковник Н.Н.Нестечук рассказал, что сейчас здесь проводится предстартовая подготовка некоторых военных аппаратов производства «ЦСКБ-Прогресс». В дальнейшем будут расширены

▼ Резервуар для кислорода РСК-1400





▲ Площадка 41. Техническая позиция РКН «Ангара» снаружи и изнутри. Ворота МИКА предстоит расширить



входные ворота, что позволит проводить полную сборку ракет-носителей «Ангара» всех типов и разгонного блока «Бриз». Все рабочие места по обслуживанию аппаратов, а также малая и большая вакуумные камеры будут перенесены на другие площадки. Николай Николаевич сказал, что его подчиненные уже сейчас принимают участие в строительстве комплекса и вводе систем в эксплуатацию.

На следующий день, 27 февраля, в Гарнизонном доме офицеров с раннего утра собрались все члены Совета главных. Во вступительном слове В.Е.Нестеров отметил: «...Я надеюсь, что, осмотрев объекты на космодроме Плесецк, все начинают понимать, что пора засучить рукава и изо всех сил начинать работать по созданию КРК «Ангара». Надеюсь, что все понимают ту ответственность, которая возложена на нас руководством страны в части создания ракетного комплекса, и не надо напоминать, что он значит для России, для обороноспособности страны. Поэтому работаем с вами четко, конкретно, без лишней демагогии, и я очень вас прошу, не стесняясь, без обиняков, если есть нелицеприятные вещи – все высказывать...»

Затем в течение почти трех часов шли горячие обсуждения всех проблем.

После завершения заседания В.Е.Нестеров сообщил, что это первый Совет главных

▼ На Совете главных конструкторов



в текущем году. «В дальнейшем он будет проходить ежеквартально. Сегодня мы сюда, на космодром, пригласили всех разработчиков основных систем, чтобы они лично убедились, насколько сильно продвинулось строительство наземного комплекса, и тем самым прониклись сознанием необходимости максимально серьезно и максимально организованно продолжить работы по созданию комплекса «Ангара». На Совете мы подвели некоторую черту под уже проделанными работами, наметили ряд мероприятий с ускорением работ, с «расшировкой» нерешенных вопросов, с тем, что каждый из смежников должен не только следить за собственными работами, но и за работой своих соисполнителей. Мне кажется, что данный Совет наглядно показал необходимость ускорения работ по комплексу, чтобы обеспечить обещанные правительству сроки начала летных испытаний. По ним летные испытания «Ангары» легкого класса должны быть начаты в 2010 г., тяжелого – в 2011 г.»

По словам гендиректора ГКНПЦ, основная проблема на сегодня – добиться свое-



▲ Начальник 2-го Центра полковник Н.Н.Нестечук

временной разработки конструкторской документации на стартовый комплекс, на технический комплекс, с тем чтобы она вовремя попала на заводы и они вовремя смогли изготовить то, что нужно для ввода его в эксплуатацию. «Разработка ракеты-носителя идет в соответствии с графиком, – добавил он. – Естественно, создание такого комплекса не может проходить без сложностей, но работа над двигателями, всех трех ступеней, системой управления, системой измерений проводится в соответствии с графиком. Есть трудности, но они понятны, и они преодолеваются. У нас есть твердая уверенность, что мы решим все задачи в установленные сроки».

Владимир Евгеньевич не стал называть суммы ежегодного финансирования, так как оно идет по линии Министерства обороны, но отметил, что средства поступают своевременно и в полном объеме. «Авансирование работ этого года тоже прошло, и сейчас оно распределяется между предприятиями. Работы не останавливаются. В настоящее время мы от графика не отстаем, несмотря на некоторые сложные моменты».

На вопрос, где будет производиться «Ангара», главный конструктор ракетного комплекса Г.Б.Клейменов ответил, что ему было бы удобнее руководить ее производством, если бы оно осуществлялось в Центре Хруничева. Но Москва – город дорогой: дорогая земля, дорогое содержание цехов, к тому же дефицит квалифицированных рабочих кадров, в том числе на заводе Центра. «Поэто-



▲ Генеральный директор ГКНПЦ имени В.М.Хруничева В.Е.Нестеров

му, – сказал он, – прежние мощности, когда делали по 20 «Протонов» в год, – недостижимы. Поэтому мы рассматриваем возможности производства универсальных ракетных модулей на каких-то родственных предприятиях. Недавно я был в Омске и рассматривал возможности [заводов]. Они раньше делали ракеты, сейчас делают самолеты и космические аппараты. Там есть КБ и квалифицированные кадры, оборудованные цеха. Сейчас по договору с нами они изготавливают узлы и агрегаты под «Протон-М» и РБ «Бриз». С 2007 г. будут изготавливать узлы, агрегаты и сухие отсеки РН «Ангара». Все это будет поступать к нам на завод, где и будет происходить окончательная сборка. В перспективе есть мысль передать им изготовление универсальных ракетных модулей целиком, но предварительно надо вложить определенные средства в оснастку и подготовку производства, так как у них немного другая технология производства баков и другой порядок испытаний».

Геннадий Борисович отметил, что испытания стартового комплекса, скорее всего, будут проводиться с реальными летными ракетами-носителями.



▲ Главный конструктор КРК «Ангара» Г.Б.Клейменов

На вопрос, на какой стадии находится разработка РН, главный конструктор комплекса ответил: «Разработка идет по графику. На сегодня еще не завершены опытно-конструкторские работы. Центр Хруничева проводит испытания лабораторно-стендовых изделий – баков, агрегатов, двигателей. Это статические, динамические, огневые испытания. Ближайшая веха – изготовление в 2007 г. и проведение в 2008 г. в Пересвете огневых испытаний двигателей третьей и первой ступеней».

Г.Б.Клейменов обратил внимание, что создание КРК «Ангара» – инвестиционно-умеренный проект, то есть можно было бы создать все за два-три года, но это потребовало бы огромных капитальных вложений на закупку и изготовление оборудования. Между тем финансирование жестко распределено по годам, поэтому ускорить работы можно было бы только перераспределив неизменную общую сумму, выделив большие средства сейчас, чтобы можно было раньше сделать заказы. «Но этого нет, и мы вынуждены работать в рамках выделенных на год средств», – пояснил он.

Г.Б.Клейменов также рассказал, что на Совете главных серьезно обсуждался вопрос

улучшения энергомассовых характеристик ракеты. Это актуально, поскольку мировая тенденция к утяжелению КА – налицо, а географическое положение Плесецка существенно снижает грузоподъемность ракеты. Создавая ракету на 30–40 лет, уже сейчас нужно заложить возможности увеличения ее мощности. Первый этап – использование РБ «Бриз», который уже летает с обоими «Протонами». «Кроме того, мы работаем над оптимизацией веса конструкции, траектории выведения, форсированием двигателей, снижением трудоемкости и стоимости изготовления ракеты. На следующем этапе мы, возможно, создадим для «Ангары» кислородно-водородный разгонный блок – более мощный, чем разработанный нами для индийской ракеты-носителя GSLV. Его использование позволит превзойти грузоподъемность «Ариана-5», запускаемого с экватора, даже при запуске «Ангары»* с Плесецка. Но это задача после 2013 г.»

В итоге Совет главных конструкторов подтвердил график создания комплекса «Ангара», предусматривающий начало летных испытаний (т.е. отправку легкой «Ангары» с завода в Плесецк) в IV квартале 2010 г., ее пуск в I квартале 2011 г. и пуск тяжелой «Ангары» в конце того же года.

Было отмечено, что работы 2006 г. выполнены полностью и отставания от принятого графика нет.

Кроме того, Совет одобрил направления работ, предложенные Центром Хруничева для увеличения грузоподъемности РН «Ангара».

В тот же день в 15 часов под председательством командующего Космическими войсками РФ генерал-полковника В.А.Поповкина собралась рабочая группа Межведомственной миссии. Это был второй сбор группы – первый прошел 1 февраля.

«На заседании группы, – сказал командующий, – мы пытались разрешить возникающие проблемы, чтобы стройными рядами дальше двигаться вперед. Наша страна давно не создавала таких сложных систем, наверно с проекта «Энергия-Буран». В проекте участвует очень много организаций разной ведомственной принадлежности. И наша рабочая группа создана для решения всех проблем на межведомственном уровне. Все проблемы, которые на сегодня были, мы решили».

Владимир Александрович отметил, что Министерство обороны сейчас больше волнуется тяжелая «Ангара», способная выводить на геостационар 3.5–4 т, так как сейчас полным ходом идет модернизация парка космических аппаратов военного назначения, и эта модернизация напрямую увязана с созданием семейства ракет «Ангара». «Если мы не создадим «Ангару» к 2011 г., то будем вынуждены создавать рабочие комплексы по подготовке КА к запуску на Байконуре, а через два-три года то же самое делать здесь, а это двойные затраты».

* Семейство ракет «Ангара» состоит из двух ракет легкого класса «Ангара-1.1» и «Ангара-1.2», одной ракеты среднего класса «Ангара-3» и одной тяжелой класса «Ангара-5».

Самая главная проблема, которая обсуждалась в этот день на рабочей группе, – это увязка по срокам строительных работ с разработкой и созданием технологического оборудования. «Это очень тонкая вещь, так как строителям нельзя сильно вырваться вперед, но нельзя и отстать. И сегодня как раз шла речь о координации строительных работ, отделки помещений со сроками поставок технологического оборудования, монтажа, наладки, автономных испытаний оборудования. И все это по каждому сооружению, по стартовому и техническому комплексам».

Технические проблемы по разработке технологического оборудования, по ракетеносителю, конечно, есть, но все они разрешимы.

В завершение Владимир Поповкин сказал, что теперь заседание рабочей группы будет проходить ежемесячно. Следующий раз это будет в Москве, в КБ ТМ, которое является основным разработчиком всего оборудования стартового и технического комплексов. Имеется очень много проблемных вопросов, так как значительная часть оборудования заимствована от старого комплекса «Зенит».



Экваториальный старт для «Союза-2»

И.Афанасьев.

«Новости космонавтики»

26 февраля 2007 г. состоялась торжественная церемония начала работ по созданию комплекса запуска «Союз» на территории Гвианского космического центра (ГКЦ) во Французской Гвиане. На ней присутствовали официальные лица Французской Республики, а также представители всех европейских и российских организаций, участвующих в осуществлении данного проекта, в том числе генеральный директор ЕКА Жан-Жак Дордэн, руководитель Роскосмоса Анатолий Перминов, генеральный директор Национального центра космических исследований CNES Янник д'Эската, генеральный директор компании Arianespace Жан-Ив Ле Галль.

В ходе церемонии на месте строительства была установлена мемориальная табличка и заложен памятный камень, привезенный с площадки космодрома Байконур, откуда в 1961 г. стартовал Юрий Гагарин.

Два карьера, из которых добывается песок для возведения стартового комплекса (СК) для российских РН «Союз-СТ» на космодроме Куру, получили русские имена «Ольга» и «Наташа», сообщил руководитель проекта со стороны CNES Жан-Марк Асторг (Jean-Marc Astorg).

«В настоящий момент во Французской Гвиане нет более масштабных строек, чем создание российского СК на космодроме Куру», – заявил он. По словам Асторга, российская часть территории в ГКЦ занимает площадь 120 гектаров. «Для того чтобы построить газоотводный лоток, который будет находиться под стартовой площадкой, потребовалось вынуть 200 тысяч кубометров грунта, из них 45 тысяч – это гранитная порода, которую пришлось взрывать динамитом», – сказал он, уточнив, что французские специалисты также построили специальную установку для измельчения извлеченной гранитной породы. – Полученный гравий используется как для фундамента, так и для получения бетонной смеси. Для создания стартовой площадки и инфраструктуры потребуется около 30 тысяч кубометров бетона».

В настоящее время на месте будущей стартовой площадки вырыт огромный котлован глубиной около 30 м и площадью 150×150 м. На стройке установлено два высотных крана, занято 320 рабочих, из них 280 – на бетонных работах, причем 66 человек – выходцы из ближайшего городка Синнамари, 130 человек – из города Куру, остальные – из других частей Французской Гвианы.

Параллельно в России ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» ведет работы по адаптации РН для запусков из ГКЦ. В первую очередь, по требованию французской стороны на борт носителя устанавливается т.н. аппаратура безопасности, которая дает возможность выключения двигателей ракеты с Земли. На носителях Ariane 4 и Ariane 5 предусматривалась возможность ликвидации их с Земли в случае отклонения от курса. По аналогии с



▲ Камень со стартового комплекса «семерки» на Байконуре прилетел во Французскую Гвиану

«Арианом», специалисты Arianespace хотят быть уверенными, что в случае необходимости полет РН можно прервать, и иметь инструмент, который позволил бы сделать это. В отличие от французского носителя, российский «Союз» оснащен аппаратурой, которая автоматически подает команду на выключение двигателей в случае нештатной ситуации. Тем не менее на адаптированном «Союзе» будет установлено французское электрическое оборудование, которое позволит выполнять отсечку по команде с Земли.

Дополнительно на «Союзе-СТ» будут установлены радарные ответчики, которые позволят службе безопасности контролировать положение РН во время полета с помощью радиолокаторов. Также в рамках адаптации РН предусматривается затопление отдельных боковых блоков. На баках горячего каждой «бокешки» будет установлен дополнительный клапан, который откроется после его отделения. Баки наполняются водой, гарантировав таким образом затопление.

Отдельная работа ведется по адаптации носителя под климатические условия Французской Гвианы. В этой стране температура за всю историю наблюдений не опускалась ниже 18°C. Высокая влажность, соленый ветер с моря, сезоны дождей, присутствие агрессивных насекомых – все это может мешать нормальной работе ракеты. Однако даже в российских условиях эксплуатации РН «Союз» выдерживает перепад температуры от -40 до +50°C. Основной проблемой является образование массы льда на заправленном носителе из-за высокой влажности. Специалисты «ЦСКБ-Прогресс» провели расчетно-теоретические работы и эксперименты, которые показали: «Союз» выдержит испытание тропическим климатом.

Кроме того, как заявил генеральный директор ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» А.Н.Кирилин, на новой модификации «Союза» планируется использовать перекись водорода не-

мецкой фирмы Degussa AG. В ноябре 2006 г. прошла серия успешных огневых испытаний двигателя 14Д21 с использованием этого продукта.

16 февраля 2007 г. государственная поддержка проекта получила еще одно подтверждение: Госдума РФ приняла закон «О ратификации Соглашения между Правительством Российской Федерации и Правительством Французской Республики о долгосрочном сотрудничестве в области разработки, создания и использования ракет-носителей и размещении РН «Союз-СТ» в Гвианском космическом центре». 3 марта документ был подписан Президентом РФ.

Соглашение предусматривает как эксклюзивное право на осуществление европейской компанией Arianespace коммерческой эксплуатации «Союза-СТ» в ГКЦ, так и суверен-

Новая стартовая площадка, сооружаемая в ГКЦ, даст возможность РН «Союз-СТ» выводить на орбиту более тяжелые грузы, чем с космодромов Плесецк или Байконур, а именно:

- ◆ на геопереходную орбиту – до 2720 кг;
- ◆ на геостационарную орбиту – до 1360 кг;
- ◆ на солнечно-синхронную орбиту – до 4350 кг.

Прирост энергетических характеристик обеспечивается дополнительной скоростью от вращения Земли, которая на широте Куру составляет примерно 460 м/с.

Проект, начавшийся в ноябре 2003 г. с соглашения между российским и французским правительствами, позволит России значительно расширить коммерческое использование РН «Союз». Основными российскими участниками проекта создания и эксплуатации комплекса запуска «Союз» являются «ЦСКБ-Прогресс» (головной разработчик РН «Союз-СТ»), НПО имени С.А.Лавочкина (головной разработчик разгонного блока «Фрегат») и КБ общего машиностроения (головной разработчик стартового комплекса).



ное право России на использование ракеты в собственных интересах. Каждый запуск с ГКЦ будет оформляться контрактом между оператором запуска и российскими предприятиями-поставщиками. При этом будет полностью обеспечена правовая защита результатов интеллектуальной деятельности, созданной за счет средств федерального бюджета.

Реализация Соглашения не потребует дополнительных расходов из федерального бюджета. Создание комплекса запуска «Союз» будет финансироваться в рамках специальной программы ЕКА «Союз» в ГКЦ, основные условия реализации которой установлены резолюцией Совета ЕКА от 27 мая 2003 г. Общая стоимость реализации проекта, по информации комитета Госдумы по промышленности, строительству и наукоемким технологиям, составит 344 млн евро, из которых 121 млн евро будут выплачены российским предприятиям и организациям, участвующим в соответствующих работах. Значительная часть этих средств (около 24 млн евро) будет инвестирована непосредственно в разработку РН в версии «Союз-2-1Б». Таким образом, к работам по данной версии носителя, осуществляемым в рамках Федеральной космической программы РФ, будут привлечены дополнительные внебюджетные средства.

Финансирование работ и поставок российских предприятий производится на основе контрактов, заключаемых оператором запуска непосредственно с российской компаниями ракетно-космической отрасли. В процессе коммерческой эксплуатации РН «Союз-СТ» в ГКЦ, которая планируется с 2008 г., предусматривается осуществление 30 запусков в течение 10-летнего периода, что также приведет к дополнительному финансированию российских организаций промышленности.

Согласно условиям контракта, строительство стартового и технического комплексов, включая монтажно-испытательный корпус, командный пункт, другие здания, а также дорог и коммуникаций обеспечивается европейской стороной. Все технологическое оборудование, предназначенное для проверки составных частей носителя, подготовки и обеспечения запуска, поставляется Россия. Специалисты Arianespace должны дать российским предприятиям разрешение на изготовление наземного оборудования для ГКЦ. Эта процедура заключается в проверке соответствия российской конструкторской документации европейским нормам и правилам. В настоящий момент все вопро-

сы по оборудованию «ЦСКБ-Прогресс» решены: оно соответствует всем европейским нормативам и получено разрешение на его изготовление.

По словам генерального директора КБОМ И.В.Бармина, доступ к обслуживанию российского оборудования будут иметь исключительно российские специалисты, причем подготовку к запуску и сам старт будет обеспечивать значительно меньшее число людей, чем на российских космодромах Байконур или Плесецк.

Первый запуск адаптированного к условиям тропического космодрома «Союза-СТ» запланирован на конец 2008 г. Соответственно оборудование должно быть полностью изготовлено в III квартале текущего года. Первый корабль с наземным оборудованием, главным образом от КБОМ, отправится в Гвиану в октябре-ноябре 2007 г., а с оборудованием «ЦСКБ-Прогресс» и НПО имени С.А.Лавочкина – в феврале-марте 2008 г. Две первые ракеты должны быть готовы к отправке на космодром к лету 2008 г.

Российские носители будут доставляться во Французскую Гвиану на специальных судах «река-море». Строительство стартового стола в ГКЦ отстает от графика примерно на 3 месяца. По этому поводу заместитель руководителя Роскосмоса В.П.Ремишевский сообщил, что строительные рабочие столкнулись с твердыми слоями горной породы на строительной площадке, а также с другими трудностями. «Именно поэтому дата первоначального пуска РН «Союз-СТ» из ГКЦ может быть перенесена на декабрь 2008 г.», – сказал он.

В ближайшее время Arianespace и Роскосмос должны подписать контракт на поставку первых четырех РН «Союз-СТ». Ранее глава Arianespace Жан-Ив Ле Галль сообщил, что на эти носители уже есть заказы. По его оценке, каждый старт «Союза» из ГКЦ обойдется клиенту примерно в 50 млн \$. «Это цены на сегодня, и, поскольку расходы на эксплуатацию претерпевают изменения, цифра может в дальнейшем измениться», – уточнил Ле Галль. Если число коммерческих пусков удастся довести до четырех в год, ежегодные доходы компании составят около 200 млн \$ и строительство стартового комплекса окупится за 7–9 лет.

«Завершение работ... к концу 2008 г. для Arianespace очень важно. В настоящее время мы используем только тяжелую РН Ariane 5, которая может выводить до 10 т. А на рынке очень нужен носитель, способный выводить нагрузки до 3 т», – сказал Ле Галль.

В перспективе пуски РН «Союз-СТ» из ГКЦ могут использоваться и для выведения пилотируемых кораблей. Об этом глава Роскосмоса Анатолий Перминов сообщил журналистам сразу после церемонии закладки памятного камня, взятого с «Гагаринского» старта.

По материалам Роскосмоса, а также сообщениям РИА-Новости, РИА-Самара, Интерфакс и АРМС-ТАСС

Сообщения

◆ 22 февраля Председатель Правительства РФ М.Е.Фрадков подписал постановление №120 «О присуждении премий Правительства Российской Федерации 2006 года в области науки и техники для молодых ученых». Среди отмеченных работ – «Разработка и внедрение методов, моделей и программно-аппаратных комплексов для перспективной системы отображения аэрокосмической обстановки», выполненная сотрудниками Московского авиационного института. Лауреатами премии стали: Гончаренко Владимир Иванович, к.т.н., начальник факультета (научный руководитель авторского коллектива), Моргунов Игорь Анатольевич и Шестаков Павел Сергеевич, программисты, Нехорошев Дмитрий Александрович, преподаватель, Способин Андрей Витальевич, инженер. – П.П.

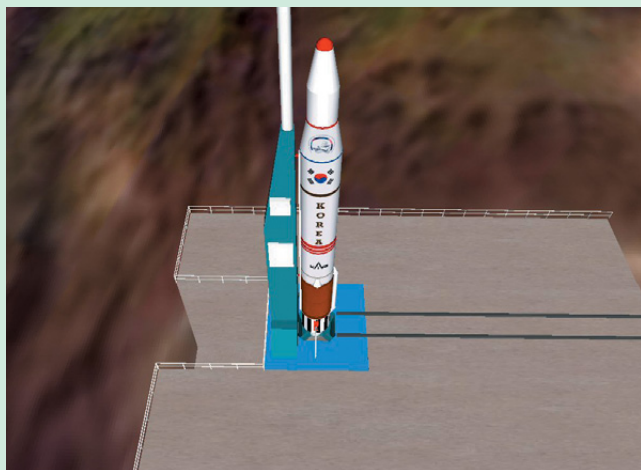
◆ Указом Президента РФ от 23 февраля 2007 г. №226 за выдающийся вклад в разработку и создание специальных изделий для космической и авиационной техники, многолетний добросовестный труд орденом «За заслуги перед Отечеством» II степени награжден Северин Гай Ильич – генеральный директор и генеральный конструктор ОАО «Научно-производственное предприятие "Звезда"». – П.П.

◆ Указом Президента РФ от 24 февраля 2007 г. №251 за большой вклад в развитие международного сотрудничества в области космических исследований и многолетнюю добросовестную работу орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени награжден Медведчиков Александр Иванович – заместитель руководителя Федерального космического агентства. – П.П.

◆ Правительство РФ распоряжением от 17 февраля 2007 г. №176-р дало разрешение на запуск с космодрома Байконур ракетами-носителями «Союз-ФГ» с разгонными блоками «Фрегат» КА дистанционного зондирования Земли Radarsat 2 (Канада) и космических аппаратов системы глобальной мобильной связи Globalstar 1 и Globalstar 2 (США). Следует отметить, что в случае «Глобалстаров» речь в действительности идет о запуске двух групп по четыре КА в каждой. О заключении контракта со «Старсемом» с целью запуска на «Союзе» одной или двух групп запасных спутников компания Globalstar LLC объявила еще в декабре 2005 г., и первый из них планируется сейчас на 20 мая 2007 г. Запуск КА Radarsat 2 предполагается осуществить летом 2007 г. – П.П.

◆ Правительство РФ распоряжением от 22 февраля 2007 г. №206-р одобрило предложение Роскосмоса, согласованное с МИ-Дом и другими заинтересованными органами, о проведении переговоров о заключении Соглашения между Федеральным космическим агентством (Российская Федерация) и Национальным центром космических исследований (Франция) о правилах и мерах безопасности, режиме и охране технологий при осуществлении деятельности, связанной с созданием и использованием системы запуска «Союз» в Гвианском космическом центре. – П.П.

О строительстве южнокорейского космодрома



И. Черный.

«Новости космонавтики»

26 февраля компания Hyundai Heavy Industries (крупнейший машиностроительный концерн Республики Корея) сообщила, что выиграла тендер на строительство первого южнокорейского космодрома на о-ве Венародо (Oenarodo)* в провинции Чолла-Намдо, примерно в 30 км от уездного центра Кохын.

Первая южнокорейская ракета-носитель KSLV-1 (Korean Space Launch Vehicle) создается Корейским аэрокосмическим институтом KARI (Korea Aerospace Research Institute) в кооперации с ГКНПЦ имени М.В.Хруничева. Согласно контракту, подписанному 26 октября 2004 г., Центр Хруничева должен разработать первую ступень KSLV-1 на базе универсального ракетного модуля УРМ космического ракетного комплекса «Ангара». «Импортный» вариант двигателя РД-191 для первой ступени делается в НПО «Энергомаш». Стартовые сооружения проектирует КБ транспортного машиностроения. По условиям контракта, в Южную Корею будут поставлены 10 первых ступеней. Вторая (твердотопливная) ступень РН проектируется специалистами KARI и изготавливается в Южной Корее. При стартовой массе 127,5 т двухступенчатая ракета KSLV-1 сможет выводить на низкую околоземную орбиту ($i = 80^\circ$, перигей 300 км, апогей 1500 км) спутники массой порядка 100 кг. При замене твердотопливной второй ступени на жидкостную масса ПГ носителя (вариант KSLV-2) увеличится на порядок.

Первоначально первый запуск KSLV-1 намечался на 2007 г., но позднее эта дата сдвинулась на 2008 г. Причина переноса — длительные сроки согласования разрешительных документов на экспорт российских ракетных технологий. Сейчас готовится соглашение по охране технологий, в ближайшее время оно поступит в Правительство РФ и далее — в Госдуму на ратификацию. После получения всех разрешительных докумен-

тов проект KSLV выйдет на новую фазу работ.

Российско-южнокорейское космическое сотрудничество распространяется и на пилотируемые полеты: в первом полугодии 2008 г. Россия должна запустить на МКС очередную корабль «Союз ТМА», в составе экипажа которого будет первый корейский космонавт.

Космические планы Южной Кореи вызвали определенное беспокойство Японии. Как известно, в Японии действуют жесткие ограничения на космические запуски, введенные под давлением японских рыбаков — по их мнению, старты ракет «распугивают рыбу».

Южнокорейский космодром на о-ве Венародо будет располагаться всего в 150 км к западу от японских островов Цусима и примерно в 200 км к северо-западу от о-ва Фукуяма в архипелаге Гото.

9 февраля газета «Йомиури Симбун» сообщила, что Южная Корея должна передать Японии подробности траектории полета ракеты и «доложить о мерах по обеспечению безопасности, которые предпримет страна, проводящая запуск». В июне 2006 г. два государства провели первую неофициальную встречу, на которой Япония объяснила свою систему обеспечения безопасности во время запусков ракет: здесь соответствующие органы сообщают, куда падают отделившиеся части ракеты, и оценивают, куда упадет ракета в случае аварии на траектории выведения. Согласно международному праву, страны, осуществляющие пуски ракет, должны гарантировать безопасность такого запуска для соседних государств. В соответствии с этим правительство Японии попросило, чтобы Южная Корея разъяснила свою позицию по этому вопросу.

Вторая неофициальная встреча, которая планировалась на начало 2007 г., была перенесена на более позднее время, возможно, из-за задержки в разработке ракеты. Соответственно Управлению по рыболовству не смогло предоставить японским рыбакам, ведущим промысел недалеко от строящейся стартовой площадки, никакой информации о том, какова будет трасса полета ракеты.

В свете этого правительство Японии, как ожидается, будет просить, чтобы Южная Корея сообщила необходимую информацию не позднее лета 2007 г.

Японское агентство аэрокосмических исследований JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency) поясняет, что планы предстоящих запусков передаются в начале каждого финансового года японским рыба-

кам, работающим в районах в пределах 400 км восточнее и южнее Космического центра Танэгасима в префектуре Кагосима, откуда стартуют носители JAXA. Относительно планируемого южнокорейского запуска представитель профсоюза рыбаков сообщил: «В настоящее время мы пока не можем определить, каких рыбаков надо будет предупредить».

Пока представители JAXA говорят так: «Если [Южная Корея] запустит ракету на юг, последняя пройдет в 120–130 км от островов Нансей (Nansei). Если ракета пойдет на восток, она пролетит над районом от Кюсю до Осаки на очень малой высоте, что все равно будет опасно для Японии».

По материалам ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, а также сообщениям Yomiuri Shinbun и Yonhap

Сообщения

◆ 28 февраля компании Lockheed Martin Corp. (г. Литтлтон, Колорадо, США) был выдан контракт с фиксированной ценой 108,0 млн \$. Предметом контракта является оказание услуг по запуску спутника AEHF-1 системы военной связи Advanced EHF на РН Atlas V в рамках программы EELV. Заказчиком является Центр космических и ракетных систем на авиабазе Лос-Анжелес, срок окончания работ — февраль 2009 г. — П.П.

◆ 28 февраля компании Boeing Corp. (г. Хантингтон-Бич, Калифорния, США) был выдан дополнительный контракт на 49,5 млн \$ на поставку и интеграцию одного экземпляра РН Delta II в конфигурации 7925-9.5, а именно: комплекта 40-дюймовых ускорителей, одной первой и одной второй ступени, адаптера ПН, вращающегося стола, двигателя 3-й ступени и обтекателя диаметром 9,5 футов (2,90 м). Носитель предполагается использовать для запуска последнего в Национальном плане запусков спутника GPS IIR. Работа должна быть закончена в сентябре 2008 г. — П.П.

◆ 26 февраля фирма Northrop-Grumman Space Technology (г. Редондо-Бич, Калифорния, США) получила дополнительный контракт на 17,5 млн \$ на выполнение исследований по теме «Система спутникового сопровождения и наблюдения» (STTS, Space Tracking and Surveillance System) в период до сентября 2007 г. в интересах системы противоракетной обороны. Средства будут взяты из фонда НИОКР 2007 ф.г. — П.П.

◆ 27 февраля NASA закончило оформление контракта с компанией United Space Alliance LLC на услуги по эксплуатации системы Space Shuttle и МКС в период с 1 октября 2006 г. по 30 сентября 2010 г. Подрядчик берет на себя планирование полетов, разработку и интеграцию ЦУП-Х, системную интеграцию, управление полетом, наземную подготовку, запуск и возвращение, а также текущие работы по обслуживанию техники и оснащению экипажей. Стоимость контракта — 6,34 млрд \$. Имеется также пять опций на один год каждая, охватывающие период до 2015 г. — П.П.

* Название этого острова, записываемое по-корейски 외나로도, на российских картах передается Венародо, хотя более корректно выглядит транскрипция Венародо (при записи латиницей — Oenarodo).

Владимир Путин: «Звездные войны» – уже не фантастика»

П. Шаров.
«Новости космонавтики»

10 февраля на Международной конференции по вопросам политики и безопасности в г. Мюнхен (Германия) Президент РФ В.В.Путин выступил с речью, которая на Западе произвела эффект разорвавшейся бомбы. Глава нашего государства обратился с критикой на политику США и НАТО по отношению к России, и в частности – на размещение американских баз в странах Восточной Европы.

Президент Путин особо упомянул о планах развертывания в Европе элементов системы противоракетной обороны. Как известно, 29 января 2007 г. заместитель директора Агентства по противоракетной обороне MDA бригадный генерал Патрик О’Рейлли (Patrick J. O’Reilly) официально подтвердил факт ведения переговоров с правительствами Чехии и Польши о размещении на их территориях соответственно радиолокационной станции и базы с 10 перехватчиками типа GBI системы ПРО. В случае успешного завершения переговоров такое развертывание может начаться уже в 2011 г.

Официальные представители США разъясняют, что эти средства предназначены для защиты европейских союзников от ракетной угрозы со стороны таких стран, как Иран. Однако, заметил В.В.Путин, «ракетного оружия, реально угрожающего Европе, с дальностью действия порядка 5000–8000 км, нет ни у одной из так называемых проблемных стран».

Планирующееся сосредоточение военной инфраструктуры в непосредственной близости от государственных границ России, разумеется, заставляет серьезно задуматься о нашей национальной безопасности.

Состав системы ПРО США в принципе не является тайной: в нее должны входить центр боевого управления и связи, система управления огнем, спутниковая система DSP и модернизируемые наземные станции предупреждения о ракетном нападении, морские средства обнаружения ракет противника, новые радиолокаторы X- и S-диапазонов для сопровождения боеголовок на среднем участке траектории, перехватчики наземного (GBI и PAC-3) и морского (SM-3) базирования. На данный момент на базе Ванденберг в Калифорнии имеется две шахтные ПУ перехватчиков GBI, а в Форт-Грилли на Аляске – 12; к концу 2007 г. их количество планируется довести до 4 и 20 соответственно.

В 2006 г. начато развертывание на орбите элементов новой системы обнаружения SBIRS, а в конце 2007 г. предполагается запустить два опытных аппарата космической системы сопровождения и наблюдения STTS для сопровождения ракетных целей на среднем

участке траектории и выдачи целеуказаний перехватчикам. Кроме того, еще в сентябре 2005 г. директор MDA генерал-лейтенант Генри Оберинг 3-й (Henry A. Obering III) заявил о возможности вывода на орбиту одного-двух опытных космических перехватчиков для проверки возможности и целесообразности их использования для поражения ракет.

Понимая всю серьезность ситуации, Президент РФ не мог не затронуть тему милитаризации космического пространства.

«Нельзя допустить появления новых дестабилизирующих высокотехнологичных видов оружия», – сказал В.В.Путин. – Я уже не говорю о мерах по предупреждению новых сфер конфронтации, особенно в космосе. «Звездные войны», как известно, уже не фантастика, а реальность. Еще в середине 1980-х годов наши американские партнеры на практике провели перехват собственного спутника.

Милитаризация космоса, по мнению России, может спровоцировать непредсказуемые для мирового сообщества последствия – не меньшие, чем начало ядерной эры. И мы не раз выступали с инициативами, направленными на недопущение оружия в космос.

Сегодня хотел бы проинформировать вас о том, что нами подготовлен проект Договора о предотвращении размещения оружия в космическом пространстве. В ближайшее время он будет направлен партнерам в качестве официального предложения. Давайте работать над этим вместе».

Речь В.В.Путина широко обсуждалась в мировых СМИ. Разумеется, у позиции Президента России появились как сторонники, так и противники, последние – в большинстве своем представляющие интересы США. Для нас же становится очевидным, что задача развития военной составляющей отечественной космонавтики в современных условиях приобретает новую актуальность.

SBX плывет к Аляске

Между тем 7 февраля на сайте MDA было опубликовано сообщение об успешном прибытии радара морского базирования X-диапазона SBX (Sea-based X-band Radar) к Алеутским островам в Беринговом море.

Радиолокатор SBX, наиболее крупный радар данного типа, предназначен для «отслеживания и распознавания малых объектов в космосе», то есть для выделения боеголовок на фоне ложных целей и их сопровождения. Он особенно эффективен для ПРО, так как может поставлять точную информацию для наведения перехватчиков наземного и морского базирования на боеголовку для ее кинетического поражения (прямым попаданием).



Радар SBX установлен на верхней палубе самоходной морской платформы, похожей на платформу морского космодрома Sea Launch. Она также была первоначально построена для добычи нефти в Северном море, в жестких природных условиях (сильный ветер и волнение, холод). Размеры данного элемента системы ПРО впечатляют: 119 м в длину, 73 м в ширину и 85 м в высоту (от кила платформы до вершины купола радара). Водоизмещение платформы достигает 50000 тонн.

Платформа с радаром SBX прибыла из Корпус-Кристи (Техас) в Перл-Харбор на Гавайях 10 января 2006 г. и в течение года проходила доработку. Несколько раз она выходила в море для ходовых испытаний, калибровки радара и обеспечения испытаний ракет системы ПРО.

3 января 2007 г. платформа с радаром SBX покинула базу Перл-Харбор и взяла курс на Аляску. В период передислокации проводились морские испытания и упражнения, продолжалась калибровка радара. Платформа успешно справилась с несколькими ураганами в северной части Тихого океана, хотя порывы ветра временами превышали 160 км/ч, а волны достигали 15-метровой высоты.

Самоходную платформу с радаром SBX планируется пришвартовать у острова Адак к концу лета 2007 г., когда будет завершено строительство причальной системы. В качестве ее основной задачи называется передача целеуказаний наземным перехватчикам в Форт-Грилли и на Ванденберге.

При необходимости, однако, платформа может быть передислоцирована в другой район для обеспечения задач «по обороне США, развернутых американских войск, союзников и друзей» против атаки баллистическими ракетами, а также для участия в испытаниях системы ПРО.

По нашумевшей проблеме уже высказались высшие чины Министерства обороны, вслед за Президентом РФ заявившие о том, что наши меры будут «адекватными и асимметричными».

Сосредоточение элементов ПРО у наших западных и восточных границ не может не вызывать озабоченности. Соединенные Штаты открыто пока не ставят Россию в один ряд с такими странами, как Иран и Северная Корея, но мы с вами являемся очевидцами прямых предпосылок к этому. Преувеличивать потенциальную опасность нет необходимости, но в то же время к этим «звоночкам» надо относиться с достаточной серьезностью. Каким же на самом деле станет «наш ответ Чемберлену» – покажет время.



Владимир Путин: «Звездные войны» – уже не фантастика»

ВОЕННЫЙ КОСМОС

Найдены три военных спутника

П.Павельцев.
«Новости космонавтики»

Каждую ночь несколько десятков человек из разных стран, вооруженных биноклями и телескопами, выезжают «в поле» и наблюдают, как в темном небе медленно движутся крохотные звездочки искусственных спутников Земли. И самые интересные из них – это те, орбиты которых не приводятся в официальном американском каталоге.

США засекретили орбиты большей части своих военных аппаратов еще в 1984 г. и запустили с тех пор еще примерно три сотни новых КА в интересах военных и разведслужб. Тем не менее многие из этих аппаратов регулярно наблюдаются международной сетью астрономов-любителей, для других известно по крайней мере, на орбиты какого типа они ушли, и лишь о нескольких спутниках приходится писать: «местонахождение неизвестно».

26 февраля была окончательно разгадана одна из последних загадок – тайна «четвертого спутника» в запусках аппаратов NOSS-2 на PH Titan IV в 1990–1996 гг. Тед Молчан (Ted J. Molczan), координатор международной сети наблюдателей искусственных космических объектов, объявил, что спутники с условным наименованием SLDCOM находятся на необычных сильно вытянутых эллиптических орбитах с периодом обращения около 4 часов. История их поиска и отождествления, растянувшаяся на 17 лет, чрезвычайно интересна.

8 июня 1990 г. с мыса Канаверал стартовал тяжелый носитель Titan 405A с секретным полезным грузом. В каталог космических объектов были внесены спутник USA-59, назначение которого, как обычно, объявлено не было, и ракетная ступень. Оба объекта обнаружил Расселл Эберст на орбитах с наклоном около 61°: 16 июня – спутник на высоте 455 км и 18 июня – ступень на высоте 251 км (вскоре она сошла с орбиты). По тогдашней оценке Теда Молчана, расхождение ступени и спутника имело место 12 июня, через 4.3 сут после запуска.

Первоначально наблюдатели предполагали родство USA-59 с запущенным в декабре 1988 г. с шаттла спутником радиолокационной разведки Lacrosse 1, так как их орбиты различались всего на 3° по долготе восходящего узла, а скорости прецессии совпадали. Однако к середине июля в американский каталог были внесены еще три спутника с обозначениями USA-60, -61 и -62, запущенные тем же «Титаном», и все тот же Р.Эберст вскоре обнаружил, что они совершают групповой полет «треугольником» на высоте около 1100 км, подобно работавшим с 1976 г. тройкам спутников радиотехнической разведки SSU (NOSS). Первоначально же наблюдавшийся аппарат USA-59 (1990-050A) пропал 19 июня 1990 г. и не был найден ни на орбите, характерной для «Лакросса», ни на какой-либо другой.

За этим последовало три аналогичных пуска с Ванденберга – 8 ноября 1991 г., 2 ав-

густа 1993 г. (аварийный) и 12 мая 1996 г. Отслеживая их, наблюдатели выявили и сопровождают до настоящего времени еще две «тройки» аппаратов NOSS-2 (SSU-2) второго поколения. После второго пуска наблюдался также аппарат USA-72 (1991-076A) – с 9 января по 4 мая 1992 г. на близкой к своей «тройке» орбите. Наиболее же детально был прослежен ход событий в последнем пуске.

14 мая 1996 г. на низкой начальной орбите был найден «спутник-матка» USA-122 (1996-029D в официальном каталоге*). Затем наблюдатели «отловили» его на орбите типа NOSS, где с 1 по 10 июня «матка» выполнила последовательное отделение трех SSU-2. После этого был отмечен дальнейший подъем орбиты USA-122 до 1200 км, но после 17 июня он не наблюдался. Таким образом, все три КА, осуществлявших на начальном этапе своего полета разведение тройки SSU, через некоторое время сманеврировали и были наблюдателями утеряны.

В июне 1997 г. стало известно, что в этих пусках использовался блок разведения TLD, разработанный в Военно-морской исследовательской лаборатории по заказу Национального разведывательного управления США. Первоначально он делался для шаттла и носил название SLD (Shuttle или Satellite Launch Dispenser). Рассекречивание SLD/TLD произошло из-за того, что на его базе предлагалось изготовить временный модуль управления для МКС. Было объявлено, что TLD стабилизировался вращением, имел маршевый двигатель тягой 900 фунтов (408 кгс) и заправлялся 12000 фунтами (5440 кг) двухкомпонентного топлива.

Возникли вопросы: действительно ли названная USA-59, USA-72 и USA-122 даны блокам TLD?

Выполнял ли TLD только функции разведения спутников SSU-2, или же он нес какую-то целевую аппаратуру и работал длительное время? Оценив возможную массу трех аппаратов SSU-2 исходя из их блеска, приплюсовав заявленную массу TLD и сравнив результат с массой полезного груза, выводимого PH Titan IV на низкую орбиту, наблюдатели пришли к выводу, что имеется значительный резерв массы, который можно было использовать для установки на TLD целевой аппаратуры. А запас топлива вполне позволял TLD сманеврировать на высокую круговую или на высокоэллиптическую орбиту.

В сентябре 2000 г. Т.Молчан назвал в рассылке SeeSat-L предполагаемые параметры этих орбит: наклонение 63.4°, высота 1200×11600 км, период обращения 240 мин. Апогей орбиты располагался над северным полушарием Земли, а перигей – над южным (аргумент перигея 270°). Наклонение 63.4° обеспечивает отсутствие прецессии перигея; таким образом, апогей всегда будет находиться над северными околополярными широтами.

В 2002 г. южноафриканский наблюдатель Грег Робертс, использующий систему телескопического наблюдения с записью изображения на ПЗС-матрицу, обнаружил все три блока TLD. Активное участие в наблюдениях за ними приняли Дэвид Брайерли, Питер Уэйклин и Майкл МакКантс. Эта работа проводилась в условиях добровольной секретности: об обнаружении новых объектов не сообщалось публично вплоть до 2006 г.

Два объекта, от пусков 1990 и 1996 г., были найдены на ожидаемых орбитах с четырехчасовым периодом и идентифицированы по расчетному положению плоскости орбиты на момент исчезновения соответствующего КА. Третий спутник – от пуска 1991 г. – нашли на орбите с периодом около 260 мин и идентифицировали методом исключения. Поначалу такая орбита озадачила участников поисков. Однако весной 2003 г. после перерыва в наблюдениях не удалось найти объект 1996-029D, и лишь в августе 2006 г. он вновь попал в поле зрения Г.Робертса, причем уже на новой орбите с периодом 260 мин. Стало ясно, что это – «тоже нормально». Был также найден яркий, но очень легкий фрагмент КА USA-72 – вероятно, кусок теплоизолирующего покрытия.

Параметры орбит найденных объектов по состоянию на январь-февраль 2007 г. приведены в таблице. Плоскости орбит трех КА сейчас разнесены по долготе восходящего узла приблизительно на 120°, но из-за разной скорости прецессии плоскость USA-59 «ползет» на 0.15° в сутки.

Оба варианта орбиты – с периодом 239 и 262 мин – являются кратными, только в пер-

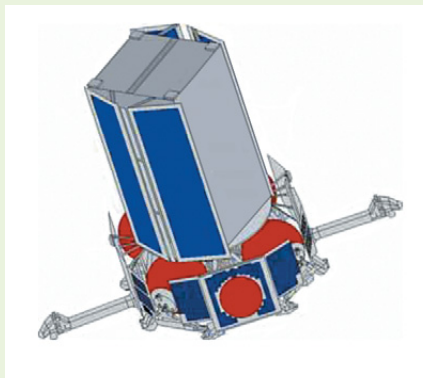
Наименование	Номер	Обозначение	Параметры орбиты				Эпоха элементов	
			i°	Hp, км	Ha, км	P, мин		
USA-59	20641	1990-050A	63.42	1247	11509	239.0	113.2	30.01.2007, 15:58 UTC
USA-72	21775	1991-076A	63.36	2639	11607	260.2	235.6	17.02.2007, 15:15 UTC
USA-122	23862	1996-029D	63.47	2659	11605	260.5	7.9	23.01.2007, 17:47 UTC

* ПВБУ – прямое восхождение восходящего узла, °

вом случае трасса повторяется через сутки и после шести витков, а во втором – через двое суток и после 11 витков. Такая орбита благоприятна для регулярных продолжительных телескопических наблюдений заданных районов поверхности Земли в сходных условиях освещения.

Какие еще задачи могут выполнять спутники TLD? Достоверно известно, что на них устанавливалась аппаратура интегрированной системы связи SLDCOM IV. Компания-разработчик Assurance Technology Corp. сообщает, что эта программируемая аппаратура связи работает в УКВ-диапазоне (225–400 МГц) в режимах ретрансляции аналоговых и цифровых сигналов и электронной почты. Среди вариантов ее применения называются передача информационных сообщений и разведанных частям на поле боя, засекреченная голосовая связь, сбор данных с океанографических и экологических датчиков, датчиков ледовой обстановки и др. Однако SLD-COM IV – это небольшой «ящик», который вряд ли является основным грузом TLD.

* В сообщении наблюдателей он именуется 1996-029A, по аналогии с остальными двумя.



▲ Блок разведения TLD с полезным грузом (предположительно три КА SSU-2) и дополнительной ПН SLDCOM IV. Рисунок из документа АТС

Главным «пассажиром» TLD, ради которого он и уходит на 240-минутную орбиту, многие эксперты считают ПН Cobra Brass – мультиспектральный оптико-электронный датчик с высокой частотой кадров. Следует заметить, что он относится к классу невидимых (non-imaging) инфракрасных датчиков, так что стабилизация TLD вращением необязательно должна мешать его работе. Датчик включает телескоп с апертурой 305 мм и приемную часть, охлаждаемую криохолодильником до 77 К.

О программе Cobra Brass известно по крайней мере с февраля 1996 г., когда это название появилось в обосновании проекта военного бюджета США на 1997 ф.г. В этот период в качестве цели работ назывались испытания одноименного датчика в нестратегической ПРО (защита от баллистических ракет на театре военных действий), технической разведке и оценке боевой обстановки. Известны и, скажем так, нецелевые варианты использования Cobra Brass – к примеру, получение данных по вулканическим извержениям.

Первоначально заказчиком Cobra Brass было Разведывательное управление МО США в лице центрального управления измерительно-сигнатурной разведки. 1 октября 1994 г. программа Cobra Brass была передана в ведение ВВС и в феврале 1995 г. объединена с программой создания нового поко-

ления космической системы предупреждения о ракетном нападении SBIRS. Однако ВВС финансировали лишь разработку наземной системы и датчика и интеграцию последнего с «КА-хозяином», израсходовав на это в 1995–1998 ф.г. около 34.6 млн \$. За управление прибором на орбите и использование данных отвечали «другие правительственные агентства» (все то же РУМО?).

Главным подрядчиком по прибору является Сандийская национальная лаборатория Министерства энергетики США. Компания Ball Aerospace & Technologies Corp сыграла важную роль в создании семейства датчиков Cobra Brass и продолжает участвовать в обработке и интерпретации получаемых с них данных.

В материалах обоснования проекта бюджета 1999 ф.г. было указано, что один датчик Cobra Brass был запущен в IV квартале 1997 г. и что у него были предшественники – очевидно, профинансированные через РУМО. Известно также, что датчик 1997 года имел обозначение Cobra Brass E и что после него по крайней мере до 2001 г. предполагалось запустить Cobra Brass F. Следовательно, существовали и датчики с номерами от А до D, запущенные до 1997 г., причем есть данные, что один из них в конце 1990 г. уже работал. Четыре спутника типа USA-59, выводимые на вытянутые орбиты с апогеем около 11600 км, считаются наилучшими кандидатами для их установок.

Возвращаясь от «невидимок» к самим спутникам SSU-2, отметим, что в начале 2006 г. у второй тройки наблюдатели начали фиксировать уход вперед «бокового» объекта E. Со временем тройка превратилась в пару, сходную по взаимному расположению КА с парами спутников 3-го поколения. К августу 2006 г. аналогичным образом разрушилась и третья тройка, причем идущий впереди объект D утратил стабилизацию и начал медленно кувыркаться. В то же время первая тройка (запуск 1990-050) и одна из троек аппаратов SSU-1 (запуск 1986-014) все еще продолжают управляемый совместный полет.

Отметим также, что тросовая система TiPS, развернутая вскоре после запуска 1996 года и наблюдавшаяся в течение 10 лет, разрушилась в июле 2006 г.

Interim Polar в строю

6 февраля ВВС США объявили об успешном запуске и передаче для оперативного использования второй полезной нагрузки системы связи в полярных районах Interim Polar System. С вводом ее в строй указанная система связи достигла полной оперативной готовности и обеспечивает защищенную связь в КВЧ-диапазоне (EHF) в течение 24 часов в сутки в мирное время, в угрожаемый период и во время войны. Начальная степень готовности была достигнута в 1998 г. с запуском первой ПН этого типа.

«Для американских сил, расположенных в полярном регионе, система Interim Polar является критически важным средством непрерывной связи как с командирами в континентальной части США, так и с отдельными элементами, расположенными за полярным кругом», – говорит командир крыла военной спутниковой связи бригадный генерал Эллен Павликовски (Ellen M. Pawlikowski).

В сообщении пресс-службы ВВС США говорится, что ПН Interim Polar изготовлена компанией Boeing Satellite Systems и установлена на секретной спутниковой платформе на высокоэллиптической орбите. Дата ее запуска и обозначение аппарата не приводится, однако нет никаких сомнений в том, что речь идет о спутнике USA-184, запущенном 27 июня 2006 г. носителем Delta IV (HK №8, 2006). Сообщается также, что третья ПН будет запущена с целью замены первой и поддержания системы в полной работоспособности.

Читатели *HK* уже знают, что 17 ноября пресс-служба ВВС США объявила о завершении испытаний на орбите ПН НЕО-1 перспективной системы предупреждения о ракетном нападении SBIRS. Эта ПН, судя по имеющейся информации, также установлена на спутнике USA-184 (HK №1, 2007).

А в проекте бюджета на 2008 ф.г., опубликованном 5 февраля 2007 г., NASA признало факт запуска научной ПН TWINS-A в июне 2006 г. Таким образом, все дополнительные ПН на борту USA-184, наличие которых мы предполагали (HK №8, 2006), действительно на нем установлены.

И.Лисов.
«Новости космонавтики»

Взрыв «Бриза»?!

20 февраля между тремя и четырьмя часами ночи по местному времени жители города Дарлинг-Даунз в австралийском штате Квинсленд наблюдали в небе медленно движущееся и постепенно расширяющееся светящееся молочное-белое облако, и в центре его – какие-то мелкие объекты. Вскоре выяснилось, что его засняли несколько астрономов-любителей, в том числе Гордон Гаррард, Роберт МакНот, Рей Палмер и Тим Торп.

В тот же день представитель Системы контроля космического пространства США Джон Бурз (Jon P. Voers) объявил, что в Австралии наблюдался взрыв российского разгонного блока «Бриз-М» (объект 28944 в каталоге Стратегического командования США).

Напомним, что этот РБ использовался при аварийном запуске РН «Протон-К» с КА Arabsat 4A (28 февраля 2006 г.) и остался на нерасчетной орбите. И если неизрасходованные запасы компонентов топлива после аварии не были слиты, разрушения блока следовало ожидать. По снимкам Палмера и по расчетной траектории движения объекта удалось установить точное время взрыва: 19 февраля в 17:10:30 UTC.

Бурз сообщил, что радиолокационными средствами американской СККП наблюдается свыше 500 фрагментов РБ. 26 февраля корреспондент BBC News сообщил, что их количество возросло до 1111. Следует заметить, однако, что по состоянию на 15 марта ни один из этих фрагментов не был внесен в каталог Стратегического командования.



Взнуздав дьявола...

О первых проектах полета человека на ракете «Фау-2»

Первые технически проработанные проекты полетов человека в космос появились в конце Второй мировой войны. Базой для них послужило «оружие возмездия» – первая дальняя баллистическая ракета А-4/V-2 («Фау-2»), созданная группой немецких специалистов под руководством Вернера фон Брауна. Полеты по маршруту «Земля–космос–Земля» совершенно независимо рассматривались в Германии (а затем группой Дорнбергера – фон Брауна уже в США), СССР и Великобритании. Технический уровень проработок был примерно одинаков. Но только в Советском Союзе эти идеи вызвали некоторый отклик руководителей государства.

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

Вторая мировая война послужила мощным толчком к развитию техники полета: начавшись с поршневых аэропланов, обтянутых перкалем, она закончилась реактивными самолетами, атомной бомбой, компьютерами и ракетами, которые поражали свои цели, пролетев через космос. Благодаря немецкой изобретательности, отчаянию военного времени и исторической удаче, пожалуй, самых больших успехов в авиации достигла Германия, она же реально прикоснулась к границе космоса.

В отчете, подготовленном американскими военными на основе немецких разработок Второй мировой войны, имеется любопытное описание проекта пилотируемого варианта V-2. Аппарат предполагалось оснастить трехстоечным шасси, стреловидным крылом, герметичной кабиной с небольшим выступающим фонарем и дополнительным прямоточным воздушно-реактивным двигателем (ПВРД).

Назначение ракеты не ясно; возможно она разрабатывалась для разведки, но более вероятно – для экспериментальных высокоскоростных и дальних пилотируемых полетов. После вертикального старта ракетный двигатель разогнал аппарат по наклонной траектории до высоты 20 км. На скорости 3600 км/ч ($M = 3.4$) включался маршевый ПВРД на ацетилене, который поддерживал почти получасовой полет. При этом достигалась дальность около 1800 км, затем ракета, планируя, садилась на ВПП при скорости 160 км/ч.

Для двигателей ракеты рассматривались различные топлива. В частности, предполагалось жидкий кислород и спирт в ЖРД заменить тетранитрометаном и анилином, увеличить емкость ацетиленового бака (дальность возрасатала до 3100 км). В бумагах рядом со схемой ракеты в трех проекциях приведены весьма оптимистические оценки ПВРД на «очень эффективном топливе» и указана поразительная дальность в 13500–23500 км, что заставило американцев законно предположить: в расчеты вкралась ошибка!

Широко известен немецкий план создания «аэробаллистической» ракеты А-9/А-10 на дальность 4800 км. Одним из вариантов этого «Проекта Америка» была пилотируемая планирующая А-9 в качестве второй ступени. После войны американский офицер китайского происхождения Цянь Сюэсэнь*, который первым допрашивал ракетчиков группы фон Брауна в ходе операции Paperclip, предложил крылатую ракету на базе V-2 для пилотируемых перелетов через Атлантику...

Первое знакомство советских специалистов с V-2 состоялось летом 1944 г., когда польские партизаны обнаружили фрагменты немецкой ракеты. В начале августа 1944 г. в Польшу вылетела группа специалистов НИИ-1 Минавиапрома в следующем составе: генерал-майор П.И.Федоров (начальник института), инженер-полковник Ю.А.Победоносцев, инженер-подполковник М.К.Тихонравов, инженер-майор Н.Г.Чернышев и еще несколько человек. В 1945 г. советские специалисты продолжили изучение немецкого ракетного наследия уже в Германии.

Воссоздание облика ракеты, привезенной из польской командировки, подтолкнуло М.К.Тихонравова вернуться к идее ракетного полета человека, которой он «заболел» еще в 1930-е годы. Столь же преданными этой идее были и его друзья Н.Г.Чернышев и Ю.А.Победоносцев. Так родился проект ВР-190, который предусматривал вертикальный ракетный подъем двух пилотов на высоту ~200 км в модернизированной** V-2 с герметичной кабиной. В последней исследователи возвращались из космоса на парашюте.

Первоначально проект ВР-190 предполагал решать задачи исследования действия невесомости на человека, получать данные о верхних слоях атмосферы, проверять работоспособность систем гермокабины.

21 февраля 1946 г. М.К.Тихонравов и Н.Г.Чернышев обратились с материалами проекта в Академию наук СССР. Проект был доложен академику-секретарю АН Н.Г.Бруевичу и получил поддержку: Академия направила руководству Минавиапрома обращение, где подробно излагалось содержание «проекта Тихонравова – Чернышева», отмечалась заинтересованность АН в его реализации и излагалась просьба о создании для этого специальной лаборатории.

В Минавиапроме проект рассмотрела экспертная комиссия под руководством академика С.А.Христиановича. 12 апреля 1946 г. положительное заключение комиссии было представлено на утверждение заместителю министра. Однако принятие решения по проекту затягивалось: министерство, вероятно, не решалось брать на себя эту работу.

В связи со сложившейся ситуацией 21 мая 1946 г. М.К.Тихонравов и Н.Г.Чернышев от имени авторского коллектива обратились с письмом к И.В.Сталину. Они дали краткое описание проекта, сформулировали научные задачи, обосновали актуальность, подчеркнув,

* Будущий «отец китайской космонавтики».

** Предполагалось ограничить продольные перегрузки при запуске тремя единицами.

что «проект содержит элементы громадного политического и общественного значения, своевременная реализация которых позволит нашей Родине вписать страницы славы и бессмертия в анналы истории цивилизации».

Резолюция Сталина на письмо была положительной («...предложение интересное, рассмотреть для реализации»), и уже 6 июня состоялось совещание у министра авиационной промышленности М.В.Хруничева, а 13 июня – у зам. министра Михайлова, где было принято решение по реализации проекта.

20 июня Хруничев докладывал Сталину: «По Вашему поручению мною рассмотрено предложение группы инженеров, руководимой т.т. Тихонравовым и Чернышевым, о создании ракеты, предназначенной для полета с двумя людьми и аппаратурой на высоту 100–150 км. Для рассмотрения этого предложения мною была создана экспертная комиссия под председательством заместителя начальника ЦАГИ академика Христиановича. Комиссия дала положительное заключение по идее, изложенной в предложении этой группы инженеров. Кроме того, предложение было вторично рассмотрено совместно специалистами авиапромышленности, министерства вооружения и электропромышленности... При наличии Вашего согласия организовать работу по созданию высотных ракет и конструкторского бюро для этой цели на заводе министерства авиапромышленности, прошу утвердить предлагаемый проект постановления Совета Министров СССР».

Однако предложенные меры не устраивали авторов, и они вновь обращаются с письмом к министру, где, в частности, говорилось: «...нам предложили организовать КБ на заводе номер 456. Мы с этим согласиться не могли, т.к. указанное предложение основывается на недопонимании сущности нашего проекта,



▲ Пилотируемый крылатый вариант ракеты «Фау-2», каким его видели американские военные

основной смысл которого состоит в том, что работами по его реализации должно быть положено начало новой области техники, а именно заатмосферного летания человека».

Приложенные усилия успехом не увенчались. Очевидно, на решение министерства оказало влияние Постановление СМ СССР от 13 мая 1946 г. о создании в стране ракетостроительной промышленности. Минавиапром от ракет «открестился».

Начались поиски других путей решения проблемы. Постановлением от 13 мая был создан и НИИ-4, начальником которого стал генерал-лейтенант А.И.Нестеренко. Чернышев страстно убеждал Нестеренку, что советский человек должен первым полететь в космос, и был полон решимости отправиться в этот полет сам. Ознакомившись с ВР-190, Нестеренко принял Тихонравова и Чернышева на работу в НИИ-4. М.К.Тихонравов стал заместителем начальника института по баллистическим жидкостным ракетам, а Н.Г.Чернышев возглавил отдел топлив для ЖРД.

Работа по проекту ВР-190 в НИИ-4 проходила в сложной обстановке. Некоторые сотрудники, включая руководителей, считали, что эту тему в институте надо закрыть. Для этого были основания: основной задачей НИИ-4 было создание ракетного оружия, а не полеты в космос. Была и еще одна точка зрения: исследование проблемы ракетного полета человека надо отложить, а идею проекта использовать для решения задач спасения головных частей ракет и приборных отсеков при проведении летных испытаний. Несмотря на такие противоречивые взгляды, разработка продолжалась, но на определенном этапе стало ясно, что полномасштабную работу по проекту НИИ-4 не осилит. С ВР-190 были ознакомлены С.П.Королев и другие ведущие ракетчики.

СП проект принял не сразу*, но позднее стал относиться к нему более благожелательно. В 1947 г. направление работ изменилось, и ВР-190 получил новое название «Ракетный зонд». Теперь ставилась задача спасения отработавших в полете ступеней ракет и приборных отсеков. Рассматривались также спуск грузов с летящего самолета и мягкая посадка с помощью парашютно-тормозной системы. В 1948 г. состоялось заседание Научно-технического совета НИИ-4 (членами которого были С.П.Королев и В.П.Мишин), где обсуждался проект «Ракетный зонд». Положительные отзывы дали заместитель начальника НИИ парашютно-десантных средств Н.А.Лобанов, заместитель директора НИИ-88 Ю.А.Победоносцев, профессор И.А.Хвостиков, главный конструктор НИИ-88 С.П.Королев.

На заключительном этапе работы из проекта была исключена задача полета человека – рассматривались спасение головных частей и отработавших ступеней ракет при летных испытаниях и десантирование техники с самолетов.

Идеи, заложенные в ВР-190, были реализованы в ракетно-космической технике, в геофизических ракетах для спасения на парашю-

тах приборов и животных, в спускаемых аппаратах КК, в парашютно-десантных войсках для десантирования техники и вооружения. За реализацию проекта ряд сотрудников института были отмечены высокими наградами.

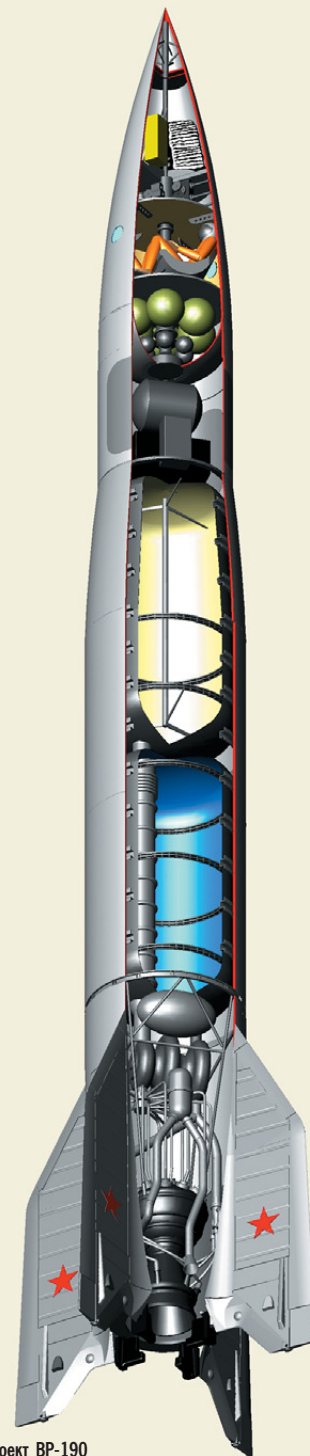
Примерно в то же время в Великобритании возможность пилотируемого космического полета отстаивали Р.Смит (R.A. Smith) и Х.Росс (H.E. Ross). В 1930-х годах они были среди основателей Британского межпланетного общества BIS (British Interplanetary Society) и перед Второй мировой войной участвовали в теоретической разработке Общества по пилотируемому «Лунному космическому кораблю». После войны, изучив особенности конструкции и характеристики «Фау-2», они начали совместную работу над новым проектом Megaroc. Проект базировался на удлиненной V-2 со снятыми стабилизаторами: предполагалось, что для управления ракетой будет достаточно четырех графитовых газоструйных рулей, а экономия массы пойдет на дополнительное топливо. Небольшая гермокапсула устанавливалась сверху ракеты; единственный пилот находился в ней в лежачем положении. При проходе через плотные слои атмосферы капсулу защищал от нагрева носовой обтекатель**.

Активный участок полета заканчивался высоко в стратосфере отсечкой двигателя. После этого ракета закручивалась вокруг продольной оси, создавая искусственную гравитацию и освобождая пилота от невесомости, которая – еще с «Лунного корабля» – почему-то вызывала у англичан особое беспокойство. Обтекатель сбрасывался в конце активного участка траектории; затем капсула должна была отделяться от ракеты – разделение обеспечивали сопла на перекиси водорода. Капсула и ракета продолжали подниматься до максимальной высоты около 305 км. Когда капсула приближалась к апогею, ожидалось, что пилот с помощью тех же сопел остановит вращение, чтобы на краткий период испытать невесомость в апогее траектории. Затем капсула начинала долгое падение.

Поскольку пуски предполагалось выполнять в сторону моря, для уменьшения удара ракеты о воду в конце предполагалось применить парашют: очень хотелось повторно использовать «изделие» или хотя бы некоторые его части, такие как двигатель и система управления. Капсула пилота также оснащалась парашютом и гофрированной юбкой, выдвигаемой из нижней части.

Проект был направлен в декабре 1946 г. на рассмотрение Министерства поставок (Ministry of Supply) в Лондоне, но, учитывая послевоенные трудности страны, финансирование не получило...

Интересно, что первый суборбитальный полет Алана Шепарда на ракете Mercury-Redstone состоялся только в 1961 г., то есть на 13–15 лет позже первых проработок этой идеи. Между тем технический уровень конца 1940-х годов во всех названных странах позволял выполнять такие полеты. Почему они не состоялись? Возможно, ракетостроители



▲ Проект ВР-190

предпочли синице в руках (баллистическим «подскокам») журавля в небе (действительно космические, в т.ч. орбитальные, полеты). Однако, скорее всего, власти предрешают, для которых в ракетной технике главным был военный аспект, смотрели на такие полеты как на дорожку, но никчемную забаву.

Между тем, как известно, «все новое – это хорошо забытое старое». И сегодня идея суборбитальных полетов переживает «ренессанс». Станут ли такие туристические круизы массовыми – это мы скоро узнаем.

Источники:

1. Raumwaffe 1946 by Scott Louthier.
2. Пионеры отечественного ракетостроения. Николай Гаврилович Чернышев. Материалы Юбилейной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения. Г.Юбилейный Московской обл., 2006 г.
3. High Road to the Moon, From Imagination to Reality. British Interplanetary Society, 1979.

* Его не устраивала парашютная система спасения, взамен которой он сразу предложил оснастить кабину крылом, порохowymi двигателями мягкой посадки или вертолетным ротором.

** Сегодня это кажется нелепостью, но ни немцы, ни русские, ни англичане не предусматривали никаких средств спасения пилота при аварии носителя, во всяком случае в современном виде!

100 лет Юрию Победоносцеву

И.Афанасьев.

«Новости космонавтики»

Исполнилось 100 лет со дня рождения Юрия Александровича Победоносцева, выдающегося советского ученого и конструктора в области ракетно-космической техники (РКТ). Его многочисленные труды вошли в историю развития отечественного ракетостроения и космонавтики, а сам он принадлежит к когорте талантливых первооткрывателей, которым довелось осуществить исторический прорыв человека в космос.

Юрий Александрович родился 20 февраля 1907 г. в Москве в семье учителя физики и математики. В 1922 г. Победоносцевы переехали в Полтаву, где Юрий в 1924 г. окончил индустриально-техническую профшколу по двум направлениям – химическому и механическому.

В школе молодой Победоносцев заинтересовался авиацией. Период романтики («Комсомолец – на самолет! Строй свой воздушный флот!») охватил широкие слои творческой молодежи. Повсеместно создавались планерные кружки, в один из которых и пришел 17-летний Юрий. Здесь судьба свела его с М.И.Гуревичем (впоследствии один из создателей всемирно известных истребителей МиГ). Юрий участвовал в строительстве спроектированного Михаилом Гуревичем планера «Аист», с которым они и отправились на 2-е Всесоюзные планерные состязания в Коктебеле. При пробном взлете «Аист», пилотируемый К.К.Арцеуловым, резко взмыл в воздух и упал на землю с десятиметровой высоты. Причина аварии – продольная неустойчивость*.

Председателем Технического комитета планерных испытаний в Коктебеле был начальник отдела ЦАГИ профессор В.П.Ветчинкин. По его предложению в 1925 г. Ю.А.Победоносцев переехал в Москву и стал работать в общетеоретическом отделе ЦАГИ, и тогда же – правда, со второй попытки – поступил учиться в МВТУ.

В 1928 г. из МВТУ выделился аэромеханический факультет, который в 1930 г. был реорганизован в Московский авиационный институт имени С.Орджоникидзе. В том же году Юрий окончил институт по специальности «самолетостроение», совмещая учебу в МАИ с работой в ЦАГИ по летным испытаниям самолетов.

В ЦАГИ ему было поручено исследовать один из важнейших вопросов – «облегчение выхода из штопора» одноместного истребителя И-5, имевшего склонность к срыву. Победоносцев предложил ряд конкретных решений и сам неоднократно летал на самолете, вводя истребитель в штопор. Чтобы доказать справедливость своих предложений, в

* Забегая вперед, можно сказать, что этот случай дал толчок научной деятельности Юрия. Свой первый научный труд, опубликованный в 1926 г., он, 19-летний первокурсник МВТУ, посвятил новому методу расчета продольной устойчивости самолета.

1933 г. он совершил прыжок с парашютом из штопорящего самолета, причем последний после этого – в полном соответствии с расчетами Победоносцева – легко вышел из штопора. Что и требовалось доказать!

Эта лихость характера проявлялась в критические моменты в течение всей его жизни, как при отработке техники, так и в отстаивании своих убеждений перед сильными мира сего. Хотя внешне Юрий Александрович производил впечатление тихого кабинетного ученого, те, кто знал его ближе, не раз убеждались, каким жестким и решительным он мог становиться в интересах дела.

В МВТУ Ю.А.Победоносцев познакомился с С.П.Королевым и даже некоторое время делил с ним комнату в общежитии. Общность интересов, совместные воспоминания и соровнования в Коктебеле способствовали возникновению дружбы, прошедшей через всю жизнь.

После окончания института научные интересы ученого обратились на ракетную технику, которая и стала делом всей его жизни.

В мае 1932 г. была образована «ракетная кузница» – ГИРД, где он возглавил 3-ю бригаду, занимавшуюся исследованием прямоточных воздушно-реактивных двигателей (ПВРД). В марте 1933 г. в ГИРДе была построена установка ИУ-1 – первая в СССР сверхзвуковая аэродинамическая труба. 15 апреля 1933 г. в ней была впервые продута модель ПВРД.

Эксперименты на ИУ-1 дали необходимый материал для конструирования и испытания ПВРД в полете. Работы были начаты в сентябре 1933 г. и продолжены уже в РНИИ. «Прямоточка» на твердом топливе (самовоспламеняющемся фосфоре) располагалась внутри артиллерийского снаряда, который выстреливался из обычной пушки. Среди этих двигателей были такие, в которых впервые в мире в условиях полета металлический элемент конструкции использовался в качестве горючего. Таким образом, была реализована на практике идея Ф.А.Цандера. В феврале 1934 г. была проведена вторая, а в 1935 г. – третья серия летных испытаний. В результате работоспособность ПВРД была доказана экспериментально.

В первый же год работы в РНИИ Юрий Победоносцев вплотную подключился к созданию ракетного оружия – авиационных реактивных снарядов РС-82 и РС-132. Работы по ним были начаты ранее, но к концу 1933 г. зашли в тупик, так как используемые шашки из пироксилинонротилового пороха (ПТП) не удовлетворяли требованиям массового производства. При участии Победоносцева была выработана рекомендация о замене ПТП на нитроглицериновый баллистический порох марки «Н», а также разработана программа действий по организации его производства. В итоге работа была доведена до серийного производства и принятия «эресов» на вооружение в 1938 г. – для ис-



▲ С.П.Королев и Ю.А.Победоносцев. Германия, 1946 г.

требителей и в 1939 г. – для бомбардировочной авиации.

Вместе с группой сотрудников РНИИ Ю.А.Победоносцев разработал пусковой станок для стрельбы ракетными снарядами с самолетов, на который получил (совместно с И.И.Гваем, А.С.Поповым и А.П.Павленко) авторское свидетельство. Конструктивные решения этого устройства использовались позднее при создании «Катюши». В марте 1941 г. среди первых лауреатов, удостоенных Сталинской премии, была группа сотрудников РНИИ во главе с Победоносцевым, награжденная за разработку ракетного вооружения для самолетов.

Работы Победоносцева позволили вернуться в РНИИ обширные исследования по ПВРД. В результате было принято решение использовать «прямоточку» в качестве основного двигателя для разрабатывавшегося в 1942–1943 гг. истребителя-перехватчика «302», комбинированная ДУ которого включала в себя еще и ЖРД для взлета и разгона самолета.

В самый тяжелый период Великой Отечественной войны, с августа 1941 г. по октябрь 1942 г., Ю.А.Победоносцев неоднократно был командирован на различные участки фронта для подготовки и проведения боевого использования грозного оружия – гвардейских минометов «Катюша». За выполнение специальных заданий он был награжден орденами Красной Звезды и Отечественной войны I степени. В 1941–1942 гг. Победоносцев исполнял обязанности начальника филиала РНИИ в г. Свердловске.

В феврале 1944 г. его назначили начальником сектора №5 Научно-исследовательского института реактивной авиации – НИРА (так тогда назывался РНИИ, вскоре реорганизованный в НИИ-1 Наркомата авиапромышленности). В состав сектора входило пять отделов – наземного, морского и авиационного вооружения, испытательных стендов и комплектации и подготовки испытаний.

Среди конструкторских организаций, включенных в состав НИИ-1, были группы специалистов во главе с В.П.Глушко и С.П.Королевым, находившихся в то время в заключении на заводе №16 в Казани.

Летом 1944 г. вместе с М.К.Тихомировым и Н.Г.Чернышевым Ю.А.Победоносцев вошел в первую группу советских специалистов,

изучавшую в Польше баллистические ракеты «Фау-2» и самолеты-снаряды «Фау-1». По результатам этой поездки был составлен знаменитый отчет комиссии И.В.Сталину. В НИИ-1 были доставлены образцы немецкой ракетной техники и организована работа по изучению и воспроизведению «Фау-2». При этом на Ю.А.Победоносцева были возложены работы по полигону и пусковым устройствам.

22 декабря 1944 г. приказом НКАП был организован филиал №2 НИИ-1 во Владыкино. В него передавались все работы по наземному, авиационному и морскому ракетному вооружению. Начальником филиала назначили Ю.А.Победоносцева. Туда в течение весны 1945 г. переехали 447 сотрудников НИИ-1, среди которых был М.К.Тихонравов и многие другие известные специалисты в области ракетной техники.

С.П.Королев в своем проекте «Необходимых мероприятий для организации работ по ракетам дальнего действия», направленном в НКАП в июне 1945 г., предлагал организовать с 1 ноября 1945 г. в филиале №2 НИИ-1 НКАП Специальное конструкторское бюро (Спецбюро) со своей производственной базой и экспериментальной частью для осуществления разработки ракет дальнего действия».

Вновь с Королевым они встретились в Германии в сентябре 1945 г. Юрий Александрович был заместителем руководителя многочисленной группы советских специалистов-ракетчиков. А Сергей Павлович довольно быстро стал во главе всей технической деятельности по изучению немецкой ракетной техники. Следующий этап взаимодействия двух выдающихся отечественных ракетчиков проходил уже в НИИ-88, где Ю.А.Победоносцев занял пост главного инженера и фактического заместителя директора по научной и экспериментальной работе, а С.П.Королев – должность начальника одного из многочисленных отделов Специального конструкторского бюро НИИ-88 и главного конструктора баллистических ракет дальнего действия.

В 1950 г. Победоносцев ушел из НИИ-88 на пост проректора Академии руководящих кадров оборонной промышленности, где в полной мере раскрылся его педагогический талант.

Несмотря на то что он был временно отлучен от любимой работы, Юрий Александрович всю жизнь оставался приверженцем твердотопливного направления в ракетном двигателестроении. Поэтому в марте 1958 г. он пришел в НИИ-125 (ныне Федеральный центр двойных технологий «Союз»), руководимый Б.П.Жуковым, начальником лаборатории твердых топлив, возглавив на этой должности работу по созданию крупногабаритных пороховых двигателей.

В то время практически все «ракетные» главные конструкторы с энтузиазмом трудились над жидкостными «машинами», считая твердое топливо «неперспективным». И лишь немногие специалисты, среди которых был и Юрий Александрович, придерживались иной точки зрения. Именно благодаря его инициативе в ОКБ-1 развернулись работы по первой советской твердотопливной баллистической ракете большой дальности. Не без труда, преодолевая не только бюрократические препоны, но и сопротивление некоторых ближайших соратников С.П.Королева (в частности, в жесткой оппозиции к новому направлению был В.П.Мишин), удалось начать проектирование твердотопливного «изделия».

В ноябре 1959 г. пробивная сила Королева и раздражающая информация из-за океана о ракетах «Минитмен» и «Поларис» сработали на высшем уровне. Вышло постановление правительства о разработке ракеты РТ-1 (8К95) дальностью 2500 км. Первый испытательный пуск РТ-1 состоялся 45 лет назад, в марте 1962 г., на полигоне Капустин Яр.

По ряду причин (о них мы намерены рассказать подробнее в одном из следующих номеров НК) НИИ-125 не участвовал в полной мере в работах по первой отечественной твердотопливной МБР РТ-2. С.П.Королев понимал, что дальнейшие возможнос-

ти модернизации баллистических зарядов (порох, на котором работали снаряды «Катюши») вкладного типа себя исчерпали, считая, что надо использовать смесевые топлива, которые в те годы в НИИ-125 иначе как «суррогатными» и не называли. Попытки Победоносцева переубедить руководство НИИ-125, к сожалению, успехом тогда не увенчались... И лишь спустя несколько лет НИИ-125 активно и очень успешно занялся смесевыми топливами для ракет А.Д.Надирадзе.

Победоносцев очень много сделал в этом институте по внутренней баллистике, по теории горения, а также по РДТТ многократного включения для разведения многоблочных боевых частей.

Обладая чутьем первоклассного «технаря», он одним из первых осознал преимущества композитных неметаллических корпусов РДТТ и очень многое сделал для их внедрения. При его непосредственном участии были спроектированы «пороховики» для тормозных ДУ спутников-разведчиков «Зенит-4» и других КА, разработаны двигатели для систем аварийного спасения пилотируемых космических кораблей... Без преувеличения можно сказать, что в современных боевых «Тополях» и космических носителях «Старт» до сих пор живет дело Ю.А.Победоносцева.

По воспоминаниям коллег, Юрий Александрович был и талантливым организатором, как сейчас сказали бы, менеджером, проявляя редкие дипломатические способности при общении с «большими начальниками».

Ю.А.Победоносцев вошел в историю ракетостроения и космонавтики и как педагог, воспитавший множество учеников, заложивший фундамент ракетного образования в МГУ, МАИ, Артиллерийской академии и особенно в родном МВТУ. Профессор Победоносцев с 1938 г. вел постоянную педагогическую работу в МАИ и в Артиллерийской академии.

Один из пионеров ГИРД, он был ярким популяризатором и пропагандистом космонавтики. Когда был запущен ПС-1, он опубликовал и первую брошюру об ИСЗ.

Юрий Александрович стоял у истоков Циолковских чтений. И последние дни его жизни были связаны с историей космонавтики. «Из истории организации и деятельности РНИИ» – так назывался доклад, который в октябре 1973 г. привез на XXIV Международный астронавтический конгресс в Баку действительный член Международной академии астронавтики, заслуженный деятель науки и техники, доктор технических наук, профессор Ю.А.Победоносцев. В день открытия конгресса, 8 октября 1973 г., он упал в вестибюле и умер. Сердце выработало свой «ресурс»...

После его смерти в бумагах Юрия Александровича его жена Антонина Алексеевна нашла записку: «Когда будут со мной прощаться в крематории или на кладбище, хочу, чтобы исполнялся вальс цветов из «Щелкунчика», но только не печальные реквиемы. Особенно я не люблю похоронные марши»...



▲ В институте «Рабе» (Бляйхероде, вилла Франка), февраль 1946 г. Слева направо, сидят: Н.А.Пиллюгин, И.Б.Бровко, А.Г.Мрыкин, В.А.Бакулин, Ю.А.Победоносцев, С.П.Королев, В.С.Будник; стоят: (?), В.И.Харчев, Л.А.Воскресенский, С.Г.Чижиков, В.П.Мишин



Окончание. Начало в НК №3, 2007

А.Лоскутов специально для «Новостей космонавтики»
Фото из архива В.В.Мишиной

Память о В.П.Мишине бережно хранят его родные и близкие. Вспоминает старшая дочь Василия Павловича Елена Васильевна:

«Чем больше проходит времени, тем дороже все, что связано с отцом. Все, чего он достиг в жизни, он делал сам. Не было у него выгодных связей, высокопоставленных родственников... Одна жена – Нина Андреевна, с которой прожито 62 года, три дочери – Елена, Кира и Вера.

Друзья отца по институту рассказывали, что ему достаточно было прослушать лекцию – все запоминал. Конспектов не писал. Много читал специальной литературы. А когда все готовились к экзамену, он отдыхал. Этому он учил и нас, своих дочерей. Каждая была любимой – кто бы ни пришел, если кто-то из нас троих входил в комнату, он говорил: «Это моя любимая дочь». Всем нам он дал высшее образование...

▼ На Госкомиссии по запуску «Союза-9»: К.А.Керимов, В.П.Мишин и С.А.Афанасьев



К 90-летию со дня рождения Василия Павловича Мишина

В начале Великой Отечественной Василий Павлович был эвакуирован вместе с заводским оборудованием. Одет он был плохо. На рынке ему купили валенки, которые тут же развалились. Жены с детьми ехали в товарных вагонах, полуголодные. Приехали на Урал, в Билимбай – место, где селили «раскулаченных». Жили в одной комнате с хозяевами дома, за занавеской. Папе иногда платили спиртом, который меняли на продукты. В буфетах – одни крабы, но никто их не брал – не знали, что с ними делать.

Отец работал под руководством В.Ф.Болховитинова. Снаряжал турелью своей конструкции самолеты перед вылетом на фронт, после ремонта. Испытывал его устройство Герой Советского Союза летчик Груздев и другие. За эту работу папу наградили орденом Красной Звезды, который давали только участникам военных действий.

Участвовал он и в создании ракетного самолета БИ-1, который испытывал Г.Я.Бахчиванджи.

В 41 год он стал членом-корреспондентом АН СССР, тогда – самым молодым, а в 49 лет – академиком. В 1956 г. был удостоен звания Героя Социалистического Труда, наряду с главными конструкторами, за заслуги в развитии отечественного ракетостроения.

За место свое никогда не держался. Его долго уговаривали стать главным конструктором, когда Сергея Павловича не стало... Что такое заместитель в его понимании? Это человек, который работает в одной команде, если у него есть свое мнение, то старается прийти к общему путем дискуссии один на один, но в коллективе должен представлять единое мнение, как это было у него с Королевым.

Вспоминается такой случай. На Новодевичьем кладбище хоронили Л.А.Воскресенского. Подошли к могиле погибших при ката-

строфе самолета «Максим Горький». Папа сказал, что и он должен был быть здесь похоронен, и объяснил: его премировали полетом на этом самолете, но он опоздал – задержался на работе. Пройдя еще немного, показал на другую коллективную могилу: «Здесь я тоже мог быть...» Он должен был лететь с этими людьми в Германию в 1945 г., но уже на аэродроме его сняли с полета – была арестована папина мама, наша бабушка. Самолет потерпел аварию. Папа летел следующим рейсом. Такое впечатление, что судьба его оберегала. И таких случаев было немало...

Как сложилась дальнейшая судьба отца после смерти С.П.Королева? Прошло время. Мы ознакомились с папиными дневниками, с воспоминаниями современников, многое переосмыслили и поняли некоторые его высказывания, которым раньше не придавали значения. На многое открыли глаза мемуары Н.П.Каманина, который пишет, что «сделает все, чтобы не осталось никаких воспоминаний о В.П.Мишине». Он сделал свое дело.

Сколько же сил приложил отец, чтобы выиграть «сражение» за «Союз Т»? Военные были за военно-исследовательский корабль, а он – за многоцелевой. Так был создан КК, который лег в основу серии, до сих пор летающей почти без изменений. Сейчас признано, что этот корабль является одним из важнейших достижений современности, а о папе опять же слова...

Недавно показали фильм о трагическом полете В.М.Комарова... Среди многих «ляпов» в фильме заявлено: командир корабля знал, что полет обречен, так как корабль не готов. Такого Комаров заявить не мог – тогда бы его отстранили от полета. Он верил в надежность техники, которую ему было поручено испытать.

Вопрос – пускать или не пускать корабль? – решался большинством специалистов ЦКБЭМ, МОМ, ВПК, ЦК КПСС, так было при С.П.Королеве и так осталось после него. В.П.Мишин при С.П.Королеве занимался [в основном] ракетами-носителями, в его отсутствие иногда решал вопросы по кораблю, за который отвечал К.Д.Бушуев.

Хочу упомянуть и сериал «Битва за космос», созданный I каналом и ВВС. То, что он далек от истины, это одно. Но изображать отца куращим – это совсем его не знать...

Из воспоминаний В.П.Мишина

«Корни нашей космонавтики – в развитии военной техники. Первый спутник мы запустили на деньги военных, когда отработывали для них ракету Р-7... Львиную долю задач в космосе могут решать автоматы – система спутников-автоматов. За ними будущее, а не за одной единственной МКС».

«Продлись бы жизнь Королева – мы, несомненно, ушли бы в космосе намного, несравнимо дальше. Дело не только в его энергии, настойчивости и авторитете. Прежде всего, мы шли при нем собственным путем, искали и находили свои решения. Потом началась оглядка на американцев...»

Из воспоминаний В.П.Мишина

«Система «Энергия»–«Буран» – это, несомненно, наше большое достижение. Но реального применения ее я не вижу в течение нескольких ближайших десятилетий...

Россия должна оставаться ведущей космической державой. Нужно двигаться вперед, а для этого необходимо создавать новую современную технику, нужно использовать многообразные космические системы».

Как-то раз у нас с папой был разговор об очевидцах. Он сказал, что даже очевидцам нельзя верить. При В.П.Глушко нашелся очевидец, который утверждал, что Королев встречался с Циолковским, но сам С.П.Королев говорил папе, что с «калужским мечтателем» никогда не встречался.

Обычно много говорят о космонавтах и очень редко – о людях, которые создавали технику. Все как-то забывают, что за всеми действиями космонавтов стоят инженеры, которые подсказывают, объясняют, что делать в конкретной ситуации, как правило, выполняют и поправляют сами те или иные действия космонавтов... Да, последние рискуют, но они знают, на что идут. Поэтому каждый удачный пуск – это прежде всего достижение инженеров.

Иногда вспоминают о С.П.Королеве, а о тех, кто стоял за его плечами, – ни слова. Такое впечатление, что их не было.



▲ С сотрудниками предприятия на демонстрации 7 ноября

И еще – о мифах, которые создавались в советское время. С чего началась наша отечественная РКТ? Отнюдь не с ГИРДа – он лишь подготовил специалистов для работы с этой техникой. Все началось с остатков немецких «Фау», которые исследовали русские специалисты; с архивов, которые были обнаружены при отступлении немцев и после взятия Берлина; с германских специалистов, которые переехали в Россию и помогли с расшифровкой этих архивов; с советских разведчиков, которые порой ценой своей жизни знакомили руководство с достижениями немцев.

В СССР были выбраны и переоборудованы предприятия, которые могли справиться с созданием ракет, подобных «Фау-2». Так были созданы отечественные Р-1, Р-2, Р-5, Р-11 и др. Во всем этом участвовал наш отец.

Затем встал вопрос о создании «атомного щита». Необходимо было разработать средство доставки атомной бомбы на территорию противника. А уже потом нужно было доказать, что все это создано исключительно русскими специалистами. И вот тогда вспомнили о Циолковском...

С.П.Королев был нормальным, живым, очень талантливым человеком со сложным и сильным характером, со своими достоинствами и слабостями...

Да, было слабое место и у папы. Началось все с командировок. Кто был на полигоне, тот поймет. Лето, песок везде – в глазах, на зубах. Изматывающая жара, от которой нет покоя ни днем, ни ночью. Нет кондиционеров, как сейчас. Чтобы заснуть, закутывались в мокрую простыню или пили спирт, которого было много. Зимой холод. Гостиниц и домиков не было. Жили в вагончиках.

Помним, каким измученным приезжал отец из командировок... Мы не видели его годами. Просыпались – он уже на работе, засыпали – он еще на работе. А когда младшая из нас, Вера, окончила школу, он вдруг осознал, что молодость прошла, а он и не заметил...

А скольким людям папа помогал, работая на предприятии и перейдя на постоянную работу в МАИ! Друзей у него было множество. Он мог простить даже предательство, но когда кто-то предавал его дважды – все, этот человек для него переставал существовать.

Где-то читали, что при В.П.Мишине появились мраморные лестницы и отделанные черным кафелем туалеты. Да, но почему? Все дело в том, что деньги, которые отпускались на строительство, нельзя было использовать ни на что другое, а если их не использовали в этом году, то в следующем на эту сумму средства урезались. При папе на предприятии были построены вычислительный центр, новый инженерный корпус, отремонтированы и перестроены старые.

А сколько он сделал для города! Музыкальная школа, начало строительство проспекта Королева, мост с первого предприятия на второе. Ходил, хлопотал, ему отказывали, потом выделяли средства, строительные материалы и рабочих-строителей. Он выхлопотал московское снабжение продуктами и товарами для города... Когда в Королеве выбирали почетных граждан города, его забыли. Папа очень обиделся...

Он 28 лет стоял у истоков космонавтики, был одним из создателей кораблей, на которых до сих пор летают в космос. В них воплощены и его идеи.

Его огорчали отсутствие четкой стратегии развития отечественной космонавтики, многолетняя увлеченность полетами на космические станции и обратно на Землю. Считал, что пора строить многообразные космические корабли и лететь дальше. Он писал о своих взглядах на развитие космонавтики и в ЦК КПСС, и в Совет Министров, и в АН СССР. Ответов не было...

А разве по его приказу были уничтожены готовые к старту ракеты Н-1 и вся техническая документация?

Да, отец говорил, что думал. Не кланялся перед чиновниками. Это был умный, мудрый, честный человек. Даже после его увольнения с родного предприятия его авторитет как разработчика сложных ракетно-космических систем оставался непрерываем...



▲ С А.С.Кирилловым на стартовом комплексе «семерки»

Н.И.Вавилов говорил, что у каждого учебного должен быть ген одержимости. И этот ген у папы был!»

В.П.Мишин – Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственной премий, кавалер трех орденов Ленина, орденов Красной Звезды, Октябрьской революции, Трудового Красного Знамени, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой проектирования и конструкций летательных аппаратов МАИ, лауреат премии АН СССР, премии РАН имени Ф.А.Цандера, почетный член Академии космонавтики имени К.Э.Циолковского, действительный член Академии инженерных наук, академик Общественной академии знаний России. Был избран действительным членом Международной академии астронавтики. Заслуженный изобретатель РСФСР. Удостоен Золотой медали имени С.П.Королева за №1 АН СССР, Золотой медали имени В.Г.Шухова Российского союза научных и инженерных организаций.

Очевидно, что людей такого масштаба невозможно описать одной – черной или белой – краской. Рожденные в сложное, зачастую жестокое, время, они сами были сложными и противоречивыми личностями. Были ли у Мишина просчеты и ошибки? Да, конечно. Но и сделанное Василием Павловичем забывать не стоит.

▼ Василий Павлович с супругой Ниной Андреевной



Чернышев – выдающийся отечественный химик-ракетчик

**И.Афанасьев.
«Новости космонавтики»**

6 февраля в г. Юбилейный Московской области состоялась научно-практическая конференция, посвященная 100-летию юбилею пионера отечественного ракетостроения Николая Гавриловича Чернышева. В ней приняли участие специалисты 4-го Центрального научно-исследовательского института Минобороны, Исследовательского центра имени М.В.Келдыша, Института истории естествознания и техники имени С.И.Вавилова, Центра военно-космических исследований при Российской академии космонавтики имени К.Э.Циолковского, администрации г. Юбилейный, организаций и предприятий ракетно-космической отрасли.

Имя Н.Г.Чернышева по праву стоит в одном ряду с именами М.К.Тихонравова, Ю.А.Победоносцева, Б.В.Раушенбаха и других ученых-ракетчиков. Видный соратник С.П.Королева и В.П.Глушко, он внес значительный вклад в становление и развитие Газодинамической лаборатории (ГДЛ), Реактивного научно-исследовательского института (РНИИ, ныне Исследовательский центр имени М.В. Келдыша), НИИ-4 Минобороны, в создание научных школ в области ракетных топлив и ракетного двигателестроения, в решение научных и практических проблем ракетостроения.

Н.Г.Чернышев является основоположником нового научного направления – химии ракетных топлив, где он играл ведущую роль в решении научных и практических проблем. Он включен в перечень выдающихся специалистов ракетно-космической техники мира, опубликованный в книге «Ракетно-космическая эпоха. Памятные даты» (издание 2000 г.).

Благодаря его выдающемуся вкладу в развитие науки и техники ракетных двигателей и топлив, имя Чернышева присвоено одному из кратеров на обратной стороне Луны.

Николай Чернышев родился 9 сентября 1906 г. на Кубани, в станице Казанской Кавказского района Кубанской области (ныне Краснодарский край) в семье потомственных кубанских казаков. Он окончил 7-ю единую трудовую школу в г. Краснодаре и в 1926 г. поступил на химический факультет Донского политехнического института (ДПИ) в г. Новочеркасск. В 1930 г. Чернышев перевелся в Ленинградский химико-технологический институт имени Ленсовета на факультет бумаги и целлюлозы. В этот период он увлекся идеями К.Э.Циолковского и решил посвятить свою жизнь ракетной технике и космонавтике.

Ничего удивительного в этом нет: в Ленинграде жил и работал известный публицист науки Я.И.Перельман, с 1928 г. пуб-

ликовавший материалы о К.Э.Циолковском. В эти же годы вышли тома знаменитой энциклопедии «Межпланетные сообщения» профессора Ленинградского института инженеров железнодорожного транспорта Н.А.Рынина. В Ленинграде работали Группа изучения реактивного движения (ЛенГИРД) и Газодинамическая лаборатория (ГДЛ) – первая в мире государственная научно-исследовательская и опытно-конструкторская организации по ракетной технике, – а также пользовавшийся широкой известностью кружок межпланетных сообщений при Политехническом институте.

После окончания института в 1932 г. Чернышев работал в ГДЛ в отделе В.П.Глушко по разработке жидкостных и электрических ракетных двигателей. Несмотря на молодость Николай трудился очень плодотворно. Благодаря его совместным работам с В.П.Глушко нашей стране принадлежит приоритет на самовоспламеняющиеся ракетные топлива (1933 г.). В процессе работы в лаборатории Николай Гаврилович познакомился и наладил прочные дружеские отношения с М.К.Тихонравовым и С.П.Королевым. Вскоре на базе ГДЛ и Группы изучения реактивного движения (МосГИРД) в Москве создается первый в мире Реактивный НИИ (РНИИ).

В январе 1934 г. Чернышев перешел в РНИИ и вскоре был назначен начальником лаборатории ракетных топлив для ЖРД. Важным результатом творческой деятельности Чернышева в период работы в РНИИ явилось создание им специальной керамической лаборатории по разработке новых огнеупорных материалов для теплозащиты камер кислородных ЖРД. Благодаря разработкам керамической лаборатории в РНИИ в 1934–1935 гг. удалось создать первые образцы конструкций кислородных ЖРД ОР-2 и 12/К, применявшихся на крылатой ракете С.П.Королева, а также на ракете «Авио-ВНИТО».

Большая заслуга Н.Г.Чернышева в этот период – участие в создании моторной лаборатории для модельных исследований рабочих процессов в ЖРД. Исследования, проведенные в лаборатории, обеспечили разработки азотно-кислотного двигателя РДА-1-150, успешно применявшегося в летных испытаниях ракетоплана РП-318 конструкции С.П.Королева.

К тому времени руководство РНИИ, ранее возглавлявшее ГДЛ, взяло курс на развитие преимущественно азотно-кислотных ЖРД, а кислородным двигателям, перспективность которых отстаивал Николай Гаврилович, отводилась второстепенная роль. Кроме того, он разделял оптимизм «гирдовцев» в планах осуществления в ближайшей перспективе полетов человека в космос, тогда как руководство института считало такие полеты делом очень далекого будущего. В поле постоянного внимания Чернышева бы-



ла и проблема использования в ракетной технике жидкого водорода. Он считал ошибочным широко распространенное отрицательное отношение к этому перспективному криогенному горючему.

В этих условиях перед Николаем Гавриловичем встала задача выбрать свой путь. В августе 1936 г. он перешел на работу в КБ-7, созданное для исследований ракет с ЖРД под руководством Л.К.Корнеева и А.И.Поллярного, на должность начальника испытательной станции, обеспечивающей отработку кислородных ЖРД и летные испытания ракет на полигонах. В 1938 г. Чернышев ушел из КБ-7 и на несколько лет отошел от ракетной тематики, однако связи со своими коллегами и друзьями по работе в РНИИ не терял.

Утром 22 июня 1941 г., узнав о нападении Германии на СССР, Н.Г.Чернышев сразу же принял решение идти добровольцем на фронт. Там его назначили заместителем начальника головного артиллерийского склада (ГАС), снабжающего боеприпасами воинские части. Участвуя в боевых действиях сначала на Северо-Западном, а затем Калининском фронтах, он пережил не один налет вражеской авиации на эшелоны с боеприпасами, неоднократно участвовал в непосредственных боевых столкновениях с противником. В одном из боев в июле 1941 г. он был ранен.

В начале сентября 1942 г. инженер-майора Чернышева отозвали с фронта в распоряжение начальника НИИ-3 (бывш. РНИИ), где он возглавил научную физико-химическую лабораторию.

В 1944 г. Н.Г.Чернышев участвовал в командировке первой группы отечественных специалистов в Польшу на немецкий полигон ракет «Фау-1» и «Фау-2». В литературе по истории ракетостроения и космонавтике утвердилось мнение, что немецкую ракетную технику мы начали изучать в Германии в 1945 г. О польской экспедиции, выполненной годом ранее, упоминается очень редко. А между тем именно из Близны наши специалисты привезли первые образцы немецких ракет и начали их изучение. Вместе с наступающими частями 1-го Украинского фронта группа вошла на немецкий полигон Дембице, где удалось осмотреть стартовые установки и собрать фрагменты самолета-снаряда «Фау-1» и неизвестного, совершенно нового оружия – тяжелой баллистической ракеты «Фау-2». Двигатель последней, обнаруженный на полигоне, произвел на специалистов потрясающее впечатление: они счита-



▲ С.П.Королев, Н.Г.Чернышев (в центре). Барвиха, 6 августа 1947 г.

ли, что в то время сделать ЖРД с такими параметрами невозможно!

Собранные фрагменты ракет были отправлены в Москву, в НИИ-1. Чернышев вернулся в Москву раньше других: он vez И.В.Сталину отчет директора института о проделанной работе и докладную на имя Г.М.Маленкова и наркома А.И.Шахурина. В результате знакомства с трофейной техникой Чернышев вместе с Тихонравовым инициировали в 1946 г. проект пилотируемого полета на ракете «Фау-2» (подробнее – в ст. «Взнуздав дьявола...» на с. 64-65).

29 сентября 1944 г., после совещания у наркома А.И.Шахурина, в НИИ-1 была создана особая лаборатория топлив под руководством Н.Г.Чернышева – первое отечественное подразделение по изучению немецкой ракетной техники. Специальные группы по другим направлениям работ для воспроизведения «Фау-2» образовались позднее.

В докладной записке директора НИИ-1 от декабря 1944 г. сообщается, что в институте в результате компоновки привезенных с немецкого полигона фрагментов воспроизведен снаряд «Фау-2», и ходатайствуется о награждении участников экспедиции, в т.ч. Н.Г.Чернышева. В этом же году за освоение новой техники Николай Гаврилович был награжден орденом Красной звезды.

В 1945 г. изучение трофейной ракетной техники продолжилось в Германии. Н.Г.Чернышев принимал участие и в этих командировках, однако сведения об этом скудны. В архиве Центра Келдыша сохранился документ, в котором сказано: «НИИ-1 НКПА просит Вашего указания об оформлении в командировку в Берлин для работы в нашей бригаде (тов. Абрамовича) начальника сектора НИИ-1 инженера-подполковника тов. Чернышева Н.Г. сроком на 40 дней».

Чернышев считал, что нельзя заниматься только воспроизведением конструкции кислородного ЖРД по немецкому образцу – необходимо параллельно вести разработку отечественного двигателя на основе имеющегося научно-технического задела. Его предложения способствовали принятию решения о разработке в НИИ-1 варианта мощного отечественного кислородного ЖРД. Проект двигателя Д-2 с тягой 100 тс был разработан в 1947–1948 гг. при головной роли НИИ-1 и получил высокую оценку со стороны С.П.Королева и других специалистов. Однако попытки приступить к его реализации не увенчались успехом из-за ведомственных преград, отсут-

ствия в НИИ-1 необходимой производственной базы и других причин.

В лаборатории Чернышева проводятся исследования перспективных окислителей: тетранитрометана, перекиси водорода и озона (еще в период работы в КБ-7 Николай Гаврилович опубликовал статьи о применении озона в ракетной технике). В 1948 г. вышла монография Н.Г.Чернышева «Химия ракетных топлив», которая многие годы являлась учебным пособием для специалистов, преподавателей и студентов. Монография была представлена в качестве диссертации на ученый совет Института нефти АН СССР для защиты ученой степени кандидата технических наук. Защита состоялась 25 марта 1948 г. В ее ходе встал вопрос о том, что представленная работа достойна докторской степени. Ученый совет принял решение об утверждении дополнительного оппонента и присуждении Чернышеву ученой степени доктора технических наук.

Руководя работой отдела в НИИ-4, Чернышев с 1948 г. одновременно вел активную преподавательскую деятельность. В этом же году в МВТУ имени Н.Э.Баумана был организован факультет «Ракетная техника», который начал готовить специалистов для предприятий создающейся в тот период ракетной промышленности. Николай Гаврилович принимал активное участие в становлении этого факультета. В это же время при МВТУ создаются Высшие инженерные курсы по подготовке специалистов в области ракетной техники из инженеров других специальностей, окончивших различные вузы страны.

После войны Чернышев был одним из первых, кто начал исторические исследования в области ракетостроения и космонавтики. Он написал книги по истории ракет и межпланетным перелетам: «Роль русской научно-технической мысли в разработке основ ракетного летания» (1949 г.), «Реактивный самолет Н.И.Кибальчича» (1951 г.), «К вопросу о времени ракет на Руси» (1952 г.). Как многие талантливые люди, Николай Гаврилович увлекался и чисто литературным творчеством. Так, он написал интересные фантастические повести «Маэль деревни Кондрово» (1935 г.), «Икар» (1940 г.) и даже сочинял сказки.

В памяти всех, кто его знал, Н.Г.Чернышев оставил яркий и глубокий след. Ему были свойственны целеустремленность в работе, самостоятельность и широта взглядов, смелость и прямота суждений. Он обладал высокой работоспособностью и неиссякаемой энергией, что явно проявлялось в трудовой деятельности. В любых ситуациях он оставался самим собой и шел к намеченной цели. Н.Г.Чернышева можно охарактеризовать также как человека большой щедрой души. Благодаря многим привлекательным человеческим качествам Николай Гаврилович пользовался большим уважением, авторитетом и любовью как в своем коллективе, так и среди других людей, с которыми общался.

2 января 1953 г. Николай Гаврилович Чернышев ушел из жизни. Похоронили его на Ваганьковском кладбище. После смерти вдова обнаружила в кармане его кителя небольшой листок бумаги, на одной стороне которого был карандашный чертёжик ракеты, формула и пара специальных терминов, а на другой от руки написано: «Мой адрес на случай внезапной смерти: Москва, улица Красина, дом 27, кв. 2. Чернышев Н.Г.».

Высшая награда Федерации космонавтики



И.Извеков. «Новости космонавтики»

В ноябре Федерация космонавтики России (ФКР) получила с Московского монетного двора тираж высшего знака отличия – медали «За заслуги». Эта награда была учреждена на съезде ФКР 17 февраля 2006 г., а эскиз утвердили на бюро Федерации в июне.

Согласно статуту медаль «За заслуги» является высшим знаком отличия и общественного признания заслуг специалистов такой отрасли народного хозяйства России, как ракетно-космическая промышленность. Медалью могут быть награждены как россияне, так и граждане других стран, которые работают или работали в организациях ведомства ФКР и внесли большой вклад в развитие ракетно-космической науки и техники, реализацию космических программ СССР и России, осуществление запусков и управление КА, проектирование и строительство ракетно-космических комплексов, подготовку летчиков-космонавтов и специалистов ракетно-космической отрасли, а также в пропаганду достижений и истории отечественной космонавтики и международного сотрудничества.

Награждение указанных лиц оформляется решением бюро Президиума Федерации космонавтики России и утверждается президентом ФКР. Награждение медалью «За заслуги» производится к 12 апреля и 4 октября с одновременным вручением удостоверения и сертификата установленных образцов.

Медаль, эскиз которой разработан скульптором А.С.Забалуевым, представляет собой восьмиконечную звезду диаметром 53 мм, состоящую из трех слоев. Первый слой из белого металла, второй из желтого, третий тоже из желтого металла. В центре – круглый медальон с синей эмалью и эмблемой Федерации, вокруг кольцо белой эмали с надписью «Федерация космонавтики России», а ниже лента красной эмали с названием медали «За заслуги». Колодка прямоугольной формы с лентой цветов российского флага. Медаль ФКР «За заслуги» носится на правой стороне груди, ниже правительственных наград.

Федерация космонавтики России принимает представления от организаций на награждение их сотрудников медалью «За заслуги» по телефонам ФКР.

Олегу Сергеевичу Галкину – 70 лет



26 апреля 2007 года
исполняется

70 лет
Олегу Сергеевичу
ГАЛКИНУ –

первому заместителю
генерального
конструктора
ФГУП «ОКБ Вымпел»

Окончив в 1961 г. МВТУ имени Н.Э.Баумана, О.С.Галкин поступил на работу на машиностроительный завод №642 технологом сборочного цеха.

В 1964 г. Олег Сергеевич был введен в группу ведущих конструкторов образованного в 1963 г. Филиала №2 ОКБ-52 (ЦКБМ) и подключен к работам по созданию техниче-

ского комплекса для подготовки к запуску КА морской космической разведки. С этого времени его жизнь связана с космодромом Байконур, а начиная с 1968 г. – с созданием на космодроме Плесецк технических комплексов космических аппаратов в интересах МО РФ.

В этот период решением комиссии по Военно-промышленным вопросам Совета Министров СССР Галкину было поручено одновременно возглавить Межведомственную оперативную группу по проведению реконструкции сооружений космодрома Плесецк для размещения технических комплексов.

Новый этап творческой жизни О.С.Галкина начался в январе 1992 г. В эти перестроечные годы, особенно сложные для предприятия, ярко проявились его организационные способности и творческая целенаправленность. Начальник отдела, главный конструктор космического направления предприятия, Галкин находил выход из, казалось бы, безвыходных положений. Когда максимально сократился объем бюджетного финансирования, а объекты космической инфраструктуры космодрома Байконур постепенно приходили в упадок, ему удавалось обеспечить нормальное функционирование подразделений. Новые задачи требовали нестандартных решений, и О.С.Галкин блестяще справился с многими сложнейшими вопросами.

После расширения функциональных обязанностей, связанных с поддержанием эксплуатационной готовности части наземной космической инфраструктуры космодрома Байконур, переданной предприятию, О.С.Галкин при непосредственной поддержке генерального директора и генерального конструктора д.т.н. профессора Д.К.Драгуна полностью справился с решением новых для него задач: эксплуатацией сооружений космодрома, созданием обособленного струк-

турного подразделения – Центра эксплуатации и испытаний. Силами Центра эксплуатации под его непосредственным руководством была организована и успешно функционирует система подготовки к пуску ракет-носителей, космических аппаратов и разгонных блоков. В настоящее время Олег Сергеевич – первый заместитель генерального конструктора, руководитель космического направления.

Под руководством О.С.Галкина начиная с 1994 г. и по настоящее время выполнен целый ряд опытно-конструкторских работ. На космодроме Плесецк разработаны, изготовлены и прошли испытания с обеспечением первого пуска технические комплексы разгонного блока «Фрегат» и соответствующей космической головной части, введены в строй технические комплексы на космодроме Байконур.

Разносторонность натуры О.С.Галкина позволила ему в период 1961–1994 гг. наря-



▲ Слева направо: В.М.Григорьев, О.С.Галкин, А.Н.Перминов, Д.К.Драгун в МИКе космодрома Байконур

ду с успешной творческой работой активно участвовать в спортивной жизни страны, о чем говорит звание чемпиона страны и мастера спорта по альпинизму и получение высшей оценки для альпиниста – звания «Снежный барс».

Его успешная трудовая деятельность отмечена государственными наградами СССР и РФ, почетными званиями и наградами Роскосмоса.

В свой юбилей Олег Сергеевич полон замыслов по дальнейшему развитию космического направления деятельности предприятия, поддержанию его стабильного функционирования и обеспечению максимально возможного благосостояния предприятия в целом. Для успешной реализации планов желаем ему крепкого здоровья и творческих успехов.

Коллектив ФГУП «ОКБ Вымпел»