

2010 03

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ



ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

ИЗДАЕТСЯ ПОД ЭГИДОЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА
И КОСМИЧЕСКИХ ВОЙСК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Журнал для профессионалов
и не только

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

Редакционный совет:

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

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин
Обозреватель: Игорь Лисов
Редакторы: Игорь Афанасьев, Сергей Шамсутдинов, Павел Шаров
Специальный корреспондент: Александр Ильин
Дизайн и верстка: Олег Шинькович
Литературный редактор: Алла Сеницына
Распространение: Валерия Давыдова
Администратор сайта: Иван Сафронов
Редактор ленты новостей: Константин Иванов
Информационный партнер: журнал «Космические исследования» 太空探索, КНР

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

Адрес редакции:

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

Отпечатано
ООО ПО «Периодика»

Подписано в печать 01.03.2010 г.
Журнал издается с августа 1991 г.
Зарегистрирован в Государственном комитете РФ по печати № 0110293

Подписные индексы НК:

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

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

В номере:

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

1	Ильин А. Краснянский А. Полет экипажа МКС-22. Январь 2010 года
2	Лындин В. Тридцатый выход
5	Лындин В. Путь к новому причалу
8	Лисов И. Обама отменяет программу Буша
9	Ильин А. «Рассвет» в «Энергии»

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

10	Павельшев П. Третий запуск в систему Compass
12	Афанасьев И. Первая «Радуга» 2010 года
13	Лисов И. Сводная таблица космических запусков, осуществленных в 2009 году

КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

18	Андреева Ю., Извеков И. Космонавты выжили в лесу
21	Андреева Ю. Свободный полет в трубе

МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

23	Шаров П. О новых научных миссиях ЕКА
24	Лисов И. «Последний парад наступает...»

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

28	Шамсутдинов С. Настоящее и будущее гражданской российской орбитальной группировки
30	Афанасьев И. «Ямалы» по-французски, но с русским акцентом
31	Кислицкий М., Аптекарь Р. Космический эксперимент «Конус-А»

СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

34	Афанасьев И. Наследницы «Семерки» из Самары
35	Чёрный И. Деньги на «Вергу»

СУБОРБИТАЛЬНЫЙ ТУРИЗМ

36	Чёрный И. Космопортов слишком много?
----	--------------------------------------

ВОЕННЫЙ КОСМОС

38	Лисов И. Китай испытывает ПРО
----	-------------------------------

ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

40	Извеков И. Новый руководитель НПО имени С. А. Лавочкина
40	Марков Ю. Уроки Бабакина

СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

44	Маринин И. Чрезвычайная конференция АМКос
46	Афанасьев И. XXXIV Королёвские чтения
48	Розенблюм Л. Конференция по космосу в Израиле

СТРАХОВАНИЕ КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

50	Ченцова М., Коблов И. Еще раз о страховании космических рисков
----	----------------------------------------------------------------

ПУТЕВЫЕ ЗАМЕТКИ

52	Шаров П. Саммит по частному космосу в Пасадене
56	Ильин А. Прикосновение к космосу

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

60	Афанасьев И. Ракетно-космические программы Саддама
62	Шнобельман И. Летающая кровать для лунной гонки
64	Лисов И., Шаров П. Величайший межпланетный проект (продолжение)

ЮБИЛЕИ

68	Афанасьев И. Столетний юбилей конструктора скафандров
72	Павельшев П. Высшая премия Сунь Цзядуану
72	Памяти Лью Аллена

На обложке: Максим Сураев в открытом космосе
Фото NASA

А. Ильин, А. Краснянский.
«Новости космонавтики»
Фото NASA

Рекордный Новый год и телефонное общение

Наступление 2010 года на околоземной орбите впервые встречали сразу пятеро землян – россияне Максим Сураев и Олег Котов, американцы Джеффри Уилльямс и Тимоти Кример и японец Соити Ногутти. Новогоднее «застолье» на борту МКС стало самым многочисленным за всю историю космонавтики!

За годы космической эры новогодние праздники в космосе отмечал 51 человек. Трижды этой чести удостоились Сергей Авдеев и Сергей Крикалёв, дважды – Александр Викторенко, Александр Волков, Юрий Гидзенко, Александр Калери, Муса Манаров, Валерий Поляков, Александр Серебров и Анатолий Соловьёв.

На Земле в России тянулись новогодние «каникулы», а на станции экипаж приступил к работе. Трудились даже в православное Рождество. В отличие от западного Рождества, которое на МКС было выходным, 7 января на орбите считалось рабочим днем, хотя и не совсем обычным: обитателей станции поздравил Патриарх Московский и всея Руси Кирилл. Традиционный телефонный разговор Патриарха с космонавтами состоялся в 10:14 UTC.

Надо сказать, члены экипажа МКС довольно активно ведут телефонное общение с Землей, и не только в праздники.

В эфире радиостанции «Голос России» Анатолий Перминов заметил, что готов разговаривать с космонавтами в любое время дня и ночи: «Я никогда не обижаюсь на такие звонки, хотя они иногда путают день и ночь... Я отбрасываю все свои дела и всегда с ними буду говорить».

По словам А. Н. Перминова, он готов обсуждать с космонавтами любые темы и отвечать на любые вопросы. «Их [космонавтов] зачастую интересует жизнь на Земле, жизненные вопросы... Я приветствую это, потому что бывают разные ситуации: человек хочет с нами посоветоваться, с первым лицом в Роскосмосе. Во-первых, это говорит о том, что он обращается ко мне и уважает меня, а во-вторых, это говорит о доверии. Я всегда, когда провожаю их, говорю – звоните. Ситуации бывают очень разные, сложные, непонятные», – пояснил глава Роскосмоса, отме-

Полет экипажа МКС-22 Январь 2010 года

Экипаж МКС-22:

Командир – Джеффри Уилльямс
Бортинженер-1 – Максим Сураев
Бортинженер-4 – Олег Котов
Бортинженер-5 – Соити Ногутти
Бортинженер-6 – Тимоти Кример

В составе станции на 01.01.2010:
ФГБ «Заря»
СМ «Звезда»
Node 1 Unity
LAB Destiny
ШО Quest
СО-1 «Пирс»
Node 2 Harmony
АТМ Columbus
JEM Kibo
МИМ-2 «Поиск»
«Союз ТМА-16»
«Союз ТМА-17»
«Прогресс М-03М»

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

тив, что готов отвечать на все, даже провокационные вопросы.

7 января на связь с МКС вышли также премьер-министр Японии Юкио Хатояма (Yukio Hatoiyama) и министр образования, культуры, спорта, науки и техники Тацую Кавабата (Tatsuo Kawabata). В беседе с соотечественником Соити Ногутти премьер Хатояма предположил, что «конфликтов на нашей планете больше не будет, если люди разных стран побывают на МКС и оттуда увидят Землю». Ногутти, в свою очередь, признался, что, осматривая Землю из космоса, он «осознал, насколько важно для людей работать вместе и делать наш мир прекрасным».

Космическое кадоматцу

На протяжении первого месяца 2010 года много необычных экспериментов в рамках дополнительной научной деятельности провел Соити Ногутти. Так, 2 января он закончил работу по заданию JAXA, связанную с изготовлением бумажных поделок в традиционном японском стиле. Они призваны представлять культуру Японии на МКС и привлечь внимание детей к этому виду творчества. Ногутти сделал традиционное новогоднее украшение кадоматцу, а также фигурку тигра, олицетворяющую наступление года Тигра по восточному календарю. А 6 января во время сеанса связи с японским ЦУПОМ Соити прочитал космическую поэму, написанную в рамках образовательной программы JAXA.

«Земля в иллюминаторе...»

Наблюдению и фотосъемке Земли из космоса космонавты уделяют значительную часть рабочего времени. В январе Максим Сураев и Олег Котов наблюдали родную планету во время сессий экспериментов «Сейнер», «Ураган» и «Экон». Рассмотрим подробнее эти исследования.



Фото с сайта КНТС

▲ Слепообразование движущегося судна (фотография выполнена в рамках эксперимента «Экон»)

В рамках «Сейнера» отрабатывается методика информационного обеспечения космонавтами научно-поисковых и промысловых работ, выполняемых судами Росрыболовства. Эксперимент начался во время МКС-19 и продолжается до сих пор. Он осуществляется в два этапа. Первый (май–сентябрь 2009 г.) являлся подготовительным и служил для оценки информационных возможностей экипажа российского сегмента (РС) МКС применительно к цели эксперимента. На втором этапе (с сентября 2009 и до конца 2012 г.) выполняются основные задачи.

Результаты фото- и видеосъемок содержат информацию о многих процессах и явлениях в системе «океан–атмосфера».

Характер результатов открывает возможность их использования в целях:

- ❖ географического, и в частности океанологического, образования;
- ❖ разработки программно-методического обеспечения специальной подготовки космонавтов;
- ❖ обоснования технических требований по разработке аппаратуры дистанционного зондирования океана;
- ❖ создания имитаторов внешней визуальной обстановки для космических тренажеров.

Эксперимент «Ураган» призван повысить эффективность прогнозирования землетрясений, извержений вулканов, наводнений,





▲ Максим Сураев и Олег Котов готовят «Орланы» к выходу

лесных пожаров, ураганов и других стихийных бедствий. Его непосредственная цель – выработать требования к наземно-космической системе предупреждения катастроф.

В январе Максим Сураев и Олег Котов через иллюминаторы МКС фотографировали зону землетрясения на Гаити и сбрасывали снимки на Землю. Отснятые и переданные в оперативные сроки материалы помогут провести мониторинг экологической обстановки в районе стихийного бедствия.

В рамках эксперимента предстоит выяснить, какая аппаратура больше подходит для наблюдения тех или иных явлений, разработать методы оперативной передачи информации и ее обработки.

Используя цифровые аппараты Kodak с 400-миллиметровым или мощным 800-миллиметровым объективом, космонавты наблюдают вихри, пожары и другие стихийные бедствия и докладывают результаты в российский ЦУП, а оттуда данные и фотографии с орбиты поступают в международные организации с привязкой по времени, широте и долготы. Снимки из космоса предназначены для всех заинтересованных ведомств, в том числе МЧС и Академии наук.

На Земле на процесс кристаллизации модельной жидкости (силиконовое масло) воздействует гравитационная конвекция: молекулы жидкости поднимаются и опускаются благодаря тому, что обладают собственным весом. Это движение молекул приводит к образованию дефектов в кристаллической решетке. Ученые предположили, что в условиях почти полного отсутствия гравитации, когда влияние подъемной силы жидкости снижено во много раз, им удастся получить кристаллы, где не будет дефектов. Но это предположение подтвердилось не в полной мере.

В космосе действует другой тип конвекции – эффект Мараньони. Если в жидкости есть перепады температуры, поток Мараньони работает как невидимая ложка, перемешивающая жидкость. Это происходит за счет действия сил поверхностного натяжения. В эксперименте, проводимом на МКС под руководством японских ученых и при значительном участии канадцев, в качестве жидкости взято силиконовое масло, а поток Мараньони создается с помощью двух дисков – холодного и горячего. Температура изменяется от 5 до 90°C. Процессы, происходящие в жидкости, фиксируются стерео- и обыкновенными фотокамерами, а также тепловизионными камерами.

С наблюдением Земли связан еще один эксперимент января – «Экон». Он позволит оценить возможность использования РС МКС для экологического обследования различных районов земного шара. Начало «Экону» положила экспедиция МКС-8 в декабре 2003 г.

Наука на высоте

7 января Соити Ногути успешно провел первую сессию эксперимента ЕКА Passages. Он изучает воздействие невесомости на зрение, цель – проверить возможность оценки доступных субъекту действий и снижение остроты зрения. Тем самым выяснится, как астронавты интерпретируют визуальную информацию в условиях невесомости.

Правда, команде не удалось отыскать съемный жесткий диск Neugrosrat, предназначенный для нейробиологических экспериментов ЕКА, и программное обеспечение Passages пришлось запустить непосредственно с карты памяти. Вся научная информация была благополучно отгружена на Землю и сейчас изучается командой ученых.

28 января успешно завершился европейский эксперимент IVIDIL по изучению воздействия вибрации на процессы диффузии в жидкостях. Особый интерес вызвали наблюдения за воздействием тряски, возникающей из-за периодических возмущений остаточной силы тяжести. Были получены экспериментальные данные для проверки математических моделей термальной и изотермальной диффузий в двухкомпонентных системах жидкостей.

Ногути продолжил исследование JAXA по изучению конвекции Мараньони в условиях невесомости (см. врезку). 9 января он записал трехминутный видеоролик, иллюстрирующий проводимые эксперименты.

13 января Ногути боролся с протечкой внутренней полости устройства Мараньони с помощью клея. Неисправность удалось устранить к 30 января – прибор снова готов к работе. Команда ученых горячо поблагодарила астронавта за ликвидацию течи.

Тренировки, тренировки... И наконец – выход

В январе космонавтам пришлось готовиться сразу к двум сложным операциям – выходу в открытый космос и перестыковке «Союза ТМА-16» с агрегатного отсека СМ «Звезда» на причал модуля «Поиск».

Подготовка к выходу началась сразу после небольших новогодних каникул. 4 января Максим Сураев и Олег Котов приступили к изучению предварительной циклограммы и порядка выполнения отдельных операций предстоящей ВКД. Еще им нужно было найти необходимое оборудование.

На следующий день, 5 января, Максим и Олег подготовили сменные элементы скафандров «Орлан-МК» и индивидуальное снаряжение. На время выхода они вынесли часть оборудования из переходного отсека и «Пирса». В этот же день был смонтирован переносной блок наддува.

6 января космонавты проверили пульт обеспечения выхода и смонтировали стыковочный механизм «Прогресса М-03М», а на следующий день проверили герметичность «Орланов-МК» (№4 и 5) и подогнали их по росту. 8 января переходные люки между «Пирсом» и «Прогрессом М-03М» были закрыты. Перед тем, как это сделать, космонавты засняли стык на видео и сбросили информацию на Землю.

После выходных 9–10 января Максим и Олег приступили к тренировкам с новыми силами. 12 января они отработывали перемещение в скафандрах, а 13-го подготовили к ВКД радиационные дозиметры, заправили питьевые баки и установили их в скафандры.

14 января космонавты Максим Сураев и Олег Котов совершили выход в открытый космос и выполнили все запланированные работы. Не зря они так долго и тщательно готовились!

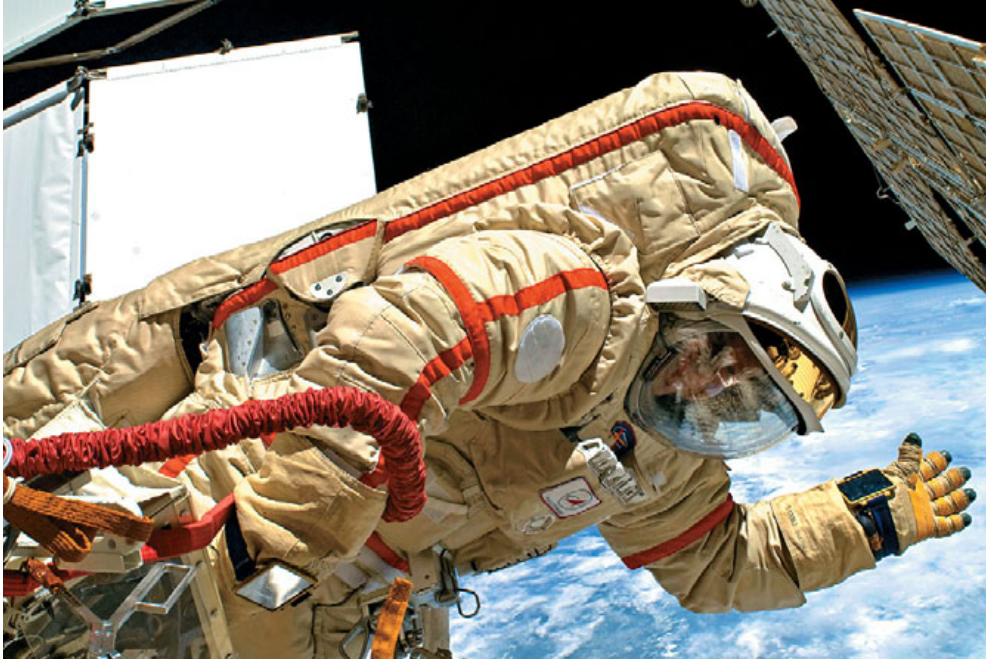
Тридцатый выход

В. Лындин специально для «Новостей космонавтики»

Да, это был тридцатый выход в открытый космос из российского сегмента (РС) Международной космической станции, хотя в технической документации он назывался «ВКД-24». Может быть, поспешили наши специалисты, решив пронумеровать плановые выходы по всем экспедициям от начала и до окончания века МКС. Из-за этого нередко возникает путаница, когда на экранах Главного зала управления ЦУПа написано одно наименование (причем в полном соответствии с технической документацией), а по существу мы имеем уже другую статистику. Шесть дополнительных выходов – как будто их не было...

Сегодня, **14 января 2010 г.**, выход плановый. Его основные задачи:

- ① прокладка и подключение кабелей системы «Курс-П» между модулями «Звезда» и «Поиск»;
 - ② установка антенн АР-ВКА и 2АР-ВКА на модуле «Поиск»;
 - ③ установка стыковочных мишеней на модуле «Поиск»;
 - ④ прокладка и подключение кабеля Ethernet между модулями «Звезда» и «Поиск»;
 - ⑤ установка клапанов ЭВТИ и поручней в зонах выходных люков ВЛ1 и ВЛ2 на модуле «Поиск»;
 - ⑥ демонтаж платформы с контейнером «Биориск-МСН».
- Для Олега Котова это третья встреча с открытым космосом, но первая в новом



▲ Третий выход в открытый космос Олега Котова

скафандре «Орлан-МК». А для Максима Сураева – первая в жизни. Тем не менее все операции в процессе шлюзования они выполнили четко и в 13:05 ДМВ открыли выходной люк – на 5 минут раньше расчетного времени.

– Ух ты! – восклицает Сураев. – Там темно.

– Еще минут десять будет темно, ребята, – успокаивает ЦУП.

Согласно циклограмме сначала выходит второй оператор, в данном случае это Максим Сураев. И он опять не может удержаться от эмоциональных восклицаний:

– Класс! Неужели я вышел? Вау!

Получив разрешение, Максим включает сублиматор, и, как всегда, ЦУП интересуется субъективными ощущениями космонавта: пошло ли охлаждение?

– Да, да, да, – отвечает Сураев. – Пошло. Очень интенсивно.

Потом наступила очередь Котова. Но у него случилась заминка, и он сообщает:

– Так, а я пока сублиматор не могу включить. Не оттягивается флажок. До упора вниз пытаюсь тянуть, но не выходит.

– Максим далеко? – спрашивает ЦУП.

– Нет, но я могу вернуться, – тут же реагирует Сураев и обращается к Котову: – Олечка, возвращаться мне?

– Да. Лучше да.

Руководитель полета РС МКС Владимир Соловьёв комментирует эту ситуацию:

– У нас есть такое понятие – включить сублиматор в скафандре, включить систему охлаждения скафандра. Вещь очень ответст-

венная. А у Олега Котова что-то не заладилось с включением сублиматора. Чтобы его включить... Это такая довольно интересная кинематика руки, но всегда все получается. В таких случаях, как записано в документации генерального конструктора, надо, чтобы второй помогал. Ну и вообще принято, чтобы оба были в непосредственной близости для оказания такой вот помощи.

Наконец охлаждение пошло и в скафандре Котова. Оба космонавта принялись за работу, время от времени перебрасываясь фразами, не относящимися к делу, но и не мешающими.

– Как вид, Максим? – спрашивает Котов.

– Я пока еще не особо адаптировался, чтобы по сторонам смотреть, – признается Сураев. – Чуть попозже, Олечек.

С помощью телекамер, установленных на манипуляторе станции, ЦУП имеет возможность наблюдать за действиями космонавтов. Не всегда, конечно, но в определенных зонах связи.

– У нас опять появилась картинка, ребята, – сообщает ЦУП. – Наблюдаем Максима.

– Наблюдаете? – оживляется Сураев. – Я вам рукой машу.

Но на Земле видят только ранец скафандра, а о движениях руки можно догадаться лишь по тени.

Максим на этом не останавливается и продолжает «упражнения», пока не получит подтверждение, что его движения заметили. Потом он начинает качать ногами, но ЦУП не одобряет таких фокусов:

– Ногами не надо. Это лишнее.

Сураев хотя и заметил, что ногой задеть не за что – там все чисто, но управленцам перечить не стал.

ЦУП внимательно следит не только за работой космонавтов, но и за их самочувствием, как по бесстрастным показаниям телеметрии, так и по субъективным ощущениям самих космических тружеников.

– Олег, будь любезен, прокомментируй мне, пожалуйста, свое тепловое состояние, – спрашивает Арнольд Барер, специалист по скафандрам, представитель НПП «Звезда».

– Нормально. Прохладно, комфортно.

– А у меня впечатление, – замечает Барер, – что ты замерзаешь.

– Олег, не замерзай! – шутливо умоляет товарища Максим Сураев.

Известно, что понятие комфортности у людей не всегда совпадает. Кто-то любит тепло, а кто-то предпочитает более прохладную атмосферу. Конечно, за работой можно увлечься и не обратить внимания на какие-то неудобства. Но «Земля» чутко отслеживает и медицинские параметры космонавтов, и техническое состояние систем скафандра.

Да и новый скафандр теперь тоже стал «умным» – компьютеризированным! «Орлан-МК» сам следит за своими системами, сообщает об этом космонавту и в случае необходимости подсказывает порядок дальнейших действий. Но пока он еще только «делает первые шаги» в условиях реальной эксплуатации, поэтому неудивительно, что в работе встречаются некоторые шероховатости.

Олег Котов отметил, что в процессе подготовки к выходу и во время выхода было плохо видно сообщения на дисплее его скафандра, хотя при считывании с этого же дисплея снаружи скафандра видимость была прекрасной. Несанкционированно включались резервный вентилятор и резервный насос в параллельную работу с основными средствами. Но эти недочеты несколько не отразились на самочувствии космонавта – весь выход он провел штатно, медицинские параметры оставались в норме.

ЦУП сообщает первые результаты проделанной работы:

– Ребята, мы вас поздравляем. Предварительный анализ показал: тест «Курса» прошел положительно.

– Это хорошо, – констатирует Котов.

Помимо выполнения основной работы, космонавтов иногда просят попутно обратить внимание на какие-либо элементы конструкции. Вот и сейчас специалисты заинтересовались состоянием леера, по которому Сураев шел от «Пирса» на переходный отсек Служебного модуля. В предыдущих выходах говорили, что он потрепался.

– Ну, конечно, он потрепанный изрядно, – докладывает Максим. – Я бы поставил туда или еще один, дополнительный, на всякий случай, или поменял бы этот. А лучше всего второй около этого. Может, он по прочности и без проблем, но чисто психологически, когда вешаешь два карабина на такой потрепанный леер, это не внушает оптимизма.

В общем, со всеми задачами Олег и Максим справились, хотя и были у них некоторые затруднения. Например, когда ставили мишень контроля стыковки, Сураев доложил, что мишень установлена. Но Котов засомневался:

Дополнительные выходы в открытый космос из российского сегмента МКС в скафандрах «Орлан-М»			
Дата	Участники	Длительность	Причина
03.12.2001	В. Дежуров М. Тюрин	2 час 46 мин	Удаление постороннего предмета (резинового уплотнения, оставшегося от «Прогресса М-43») из створа между стыковочными агрегатами модуля «Звезда» и «Прогресса М1-7»
25.06.2004	Г. Падалка М. Финк	0 час 13 мин	Внеплановый выход по программе NASA для замены отказавшего блока дистанционного управления электропитанием RPCM гиродина CMG2. В связи с неисправностью систем охлаждения в двух из трех имеющихся на борту МКС скафандрах EMU проводился в скафандрах «Орлан-М». Выход прекращен в самом начале из-за утечки кислорода из основного баллона скафандра М. Финка, вызванной неполным закрытием клапана инжектора после проверки его работы
01.07.2004	Г. Падалка М. Финк	5 час 40 мин	Внеплановый выход по программе NASA для замены отказавшего блока дистанционного управления электропитанием RPCM гиродина CMG2
22.02.2007	М. Тюрин М. Лопес-Алегриа	6 час 18 мин	Освобождение антенны 2А0 корабля «Прогресс М-58» и перевод ее в закрытое положение
10–11.07.2008	С. Волков О. Кононенко	6 час 18 мин	Осмотр и механическая расстыковка одного из пяти замков, соединяющих спускаемый аппарат и приборно-агрегатный отсек корабля «Союз ТМА-12»
10.03.2009	Ю. Лончаков М. Финк	4 час 48 мин	Повторный монтаж на большом диаметре рабочего отсека СМ «Звезда» аппаратуры для эксперимента EXPOSE-R и ее подключение

– Она смотрит как бы не туда. Она на 45 градусов от оси стыковочного узла.

Сураев (а именно он был ответственным за эту операцию) не соглашается:

– У нее просто сам угол отвала от стыковочной оси примерно градусов 30. А по-другому ее никак не раскрыть.

Тем не менее Олег продолжает сомневаться:

– Такое впечатление, что где-то ошибка.

После недолгих дебатов Максим сообщает:

– Я знаю, в чем ошибка. Наверняка расчеты проводились на конусную часть, а поставили ее не там. Сейчас все переделаем.

А вот и последняя задача – снятие контейнера №3 аппаратуры «Биориск-МСН» и платформы, на которой он был установлен.

Кстати, монтажом платформы и аппаратуры занимался сам Котов вместе с Фёдором Юрчихиным 6 июня 2007 г. Контейнером, в которых экспонировались образцы в условиях открытого космоса, тогда было три. Первый из них сняли Сергей Волков и Олег Кононенко 15 июля 2008 г., второй – Юрий Лончаков и Майкл Финк 23 декабря 2008 г. Теперь Котов снимает последний контейнер и платформу.

Все задачи выполнены. Космонавты уже у выходного люка, и им дают команду на выключение сублиматоров. Теперь есть время на небольшую передышку.

– О, тут полотенце привязано! – удивляется Сураев.

– Да, это специально, – отвечает Котов.

– А зачем?

Олег объясняет, что, когда работаешь на агрегатном отсеке в районе двигателей, там, на поручнях, могут быть остатки топлива, поэтому перед возвращением в станцию надо тщательно вытирать перчатки.

– О, тут полотенце привязано! – удивляется Сураев.

– Да, это специально, – отвечает Котов.

– А зачем?

Олег объясняет, что, когда работаешь на агрегатном отсеке в районе двигателей, там, на поручнях, могут быть остатки топлива, поэтому перед возвращением в станцию надо тщательно вытирать перчатки.

– О, тут полотенце привязано! – удивляется Сураев.

– Да, это специально, – отвечает Котов.

– А зачем?

Олег объясняет, что, когда работаешь на агрегатном отсеке в районе двигателей, там, на поручнях, могут быть остатки топлива, поэтому перед возвращением в станцию надо тщательно вытирать перчатки.

– О, тут полотенце привязано! – удивляется Сураев.

– Да, это специально, – отвечает Котов.

– А зачем?

Олег объясняет, что, когда работаешь на агрегатном отсеке в районе двигателей, там, на поручнях, могут быть остатки топлива, поэтому перед возвращением в станцию надо тщательно вытирать перчатки.

– О, тут полотенце привязано! – удивляется Сураев.

– Да, это специально, – отвечает Котов.

– А зачем?

Олег объясняет, что, когда работаешь на агрегатном отсеке в районе двигателей, там, на поручнях, могут быть остатки топлива, поэтому перед возвращением в станцию надо тщательно вытирать перчатки.

– О, тут полотенце привязано! – удивляется Сураев.

– Да, это специально, – отвечает Котов.

– А зачем?

Олег объясняет, что, когда работаешь на агрегатном отсеке в районе двигателей, там, на поручнях, могут быть остатки топлива, поэтому перед возвращением в станцию надо тщательно вытирать перчатки.

– О, тут полотенце привязано! – удивляется Сураев.

– Да, это специально, – отвечает Котов.

– А зачем?

Олег объясняет, что, когда работаешь на агрегатном отсеке в районе двигателей, там, на поручнях, могут быть остатки топлива, поэтому перед возвращением в станцию надо тщательно вытирать перчатки.

– О, тут полотенце привязано! – удивляется Сураев.

– Да, это специально, – отвечает Котов.

– А зачем?

Олег объясняет, что, когда работаешь на агрегатном отсеке в районе двигателей, там, на поручнях, могут быть остатки топлива, поэтому перед возвращением в станцию надо тщательно вытирать перчатки.

– О, тут полотенце привязано! – удивляется Сураев.

– Да, это специально, – отвечает Котов.

– А зачем?

Олег объясняет, что, когда работаешь на агрегатном отсеке в районе двигателей, там, на поручнях, могут быть остатки топлива, поэтому перед возвращением в станцию надо тщательно вытирать перчатки.

– О, тут полотенце привязано! – удивляется Сураев.

– Да, это специально, – отвечает Котов.

– А зачем?

Олег объясняет, что, когда работаешь на агрегатном отсеке в районе двигателей, там, на поручнях, могут быть остатки топлива, поэтому перед возвращением в станцию надо тщательно вытирать перчатки.

В соответствии с циклограммой первым в стыковочный отсек входит Олег Котов, за ним – Максим Сураев.

– Мы готовы закрывать люк, – докладывает Котов.

Получив разрешение, Сураев приступает к этой операции, по ходу дела комментируя свои действия:

– Есть ключ, есть рабочее положение. Так, вращаем... Есть прощелкивание. Люк закрыт.

Время закрытия люка – 18:49 ДМВ. Итого, в условиях открытого космоса россияне пробыли 5 часов 44 минуты.

– Есть ключ, есть рабочее положение. Так, вращаем... Есть прощелкивание. Люк закрыт.

Время закрытия люка – 18:49 ДМВ. Итого, в условиях открытого космоса россияне пробыли 5 часов 44 минуты.

– Есть ключ, есть рабочее положение. Так, вращаем... Есть прощелкивание. Люк закрыт.

Время закрытия люка – 18:49 ДМВ. Итого, в условиях открытого космоса россияне пробыли 5 часов 44 минуты.

– Есть ключ, есть рабочее положение. Так, вращаем... Есть прощелкивание. Люк закрыт.

Время закрытия люка – 18:49 ДМВ. Итого, в условиях открытого космоса россияне пробыли 5 часов 44 минуты.

– Есть ключ, есть рабочее положение. Так, вращаем... Есть прощелкивание. Люк закрыт.

Время закрытия люка – 18:49 ДМВ. Итого, в условиях открытого космоса россияне пробыли 5 часов 44 минуты.

– Есть ключ, есть рабочее положение. Так, вращаем... Есть прощелкивание. Люк закрыт.

Время закрытия люка – 18:49 ДМВ. Итого, в условиях открытого космоса россияне пробыли 5 часов 44 минуты.

– Есть ключ, есть рабочее положение. Так, вращаем... Есть прощелкивание. Люк закрыт.

Время закрытия люка – 18:49 ДМВ. Итого, в условиях открытого космоса россияне пробыли 5 часов 44 минуты.

– Есть ключ, есть рабочее положение. Так, вращаем... Есть прощелкивание. Люк закрыт.

Время закрытия люка – 18:49 ДМВ. Итого, в условиях открытого космоса россияне пробыли 5 часов 44 минуты.

– Есть ключ, есть рабочее положение. Так, вращаем... Есть прощелкивание. Люк закрыт.

Время закрытия люка – 18:49 ДМВ. Итого, в условиях открытого космоса россияне пробыли 5 часов 44 минуты.

– Есть ключ, есть рабочее положение. Так, вращаем... Есть прощелкивание. Люк закрыт.

Время закрытия люка – 18:49 ДМВ. Итого, в условиях открытого космоса россияне пробыли 5 часов 44 минуты.

– Есть ключ, есть рабочее положение. Так, вращаем... Есть прощелкивание. Люк закрыт.

Время закрытия люка – 18:49 ДМВ. Итого, в условиях открытого космоса россияне пробыли 5 часов 44 минуты.

– Есть ключ, есть рабочее положение. Так, вращаем... Есть прощелкивание. Люк закрыт.

Время закрытия люка – 18:49 ДМВ. Итого, в условиях открытого космоса россияне пробыли 5 часов 44 минуты.

– Есть ключ, есть рабочее положение. Так, вращаем... Есть прощелкивание. Люк закрыт.

Время закрытия люка – 18:49 ДМВ. Итого, в условиях открытого космоса россияне пробыли 5 часов 44 минуты.

– Есть ключ, есть рабочее положение. Так, вращаем... Есть прощелкивание. Люк закрыт.

Время закрытия люка – 18:49 ДМВ. Итого, в условиях открытого космоса россияне пробыли 5 часов 44 минуты.

– Есть ключ, есть рабочее положение. Так, вращаем... Есть прощелкивание. Люк закрыт.

Время закрытия люка – 18:49 ДМВ. Итого, в условиях открытого космоса россияне пробыли 5 часов 44 минуты.

– Есть ключ, есть рабочее положение. Так, вращаем... Есть прощелкивание. Люк закрыт.

Время закрытия люка – 18:49 ДМВ. Итого, в условиях открытого космоса россияне пробыли 5 часов 44 минуты.

– Есть ключ, есть рабочее положение. Так, вращаем... Есть прощелкивание. Люк закрыт.

Время закрытия люка – 18:49 ДМВ. Итого, в условиях открытого космоса россияне пробыли 5 часов 44 минуты.

– Есть ключ, есть рабочее положение. Так, вращаем... Есть прощелкивание. Люк закрыт.

Время закрытия люка – 18:49 ДМВ. Итого, в условиях открытого космоса россияне пробыли 5 часов 44 минуты.

– Есть ключ, есть рабочее положение. Так, вращаем... Есть прощелкивание. Люк закрыт.



▲ Горох, выращенный на станции

Фото с сайта КНЦ

Монтажные манипуляции

А. Ильин, А. Краснянский

11 и 12 января бортинженеры Ногути и Кример были заняты переносом внешней складской платформы ESP-3 с опоры UCCAS-1 на верхней части секции P3 основной фермы левого борта на опору PAS-3 на нижней части секции S3 правого борта.

Предварительно, 7 января, Хьюстон «перенал» мобильный транспортер с позиции WS4 на WS7, а 8-го астронавты провели тренировку и переставили манипулятор на узел PDGF4 мобильной базовой системы. 11 января Соити и Тимоти захватили ESP-3 манипулятором и временно переместили ее на устройство фиксации грузов MCAS мобильной базы; после этого транспортер с грузом переехал на «станцию» WS2 и остался там на ночь. Наконец, 12 января два бортинженера переставили платформу на новое место на S3, где ее зафиксировали и подстыковали к коммуникациям, а транспортер был переведен в точку WS5.

Освободившееся место на секции P3 потребуется для установки платформы ELC-3, которую доставит «Индевор» (STS-134) в июле 2010 г.

В субботу 23 января Кример и Ногути вновь задействовали манипулятор станции, переместив гермоадаптер PMA-3 с левого стыковочного узла модуля Node 1 Unity на верхний стыковочный узел Node 2 Harmony. На освободившийся левый узел Unity в полете STS-130 предстоит установить новый, уже третий узловой модуль Node 3 Tranquility.

Урожай «контрабандной» пшеницы

Эксперимент «Растения» – космический огород на МКС – имеет уже многолетнюю историю.

29 сентября 2002 г. «Прогресс М1-9» доставил на станцию оранжерею «Лада». 2 октября члены экипажа МКС-5 Валерий Корзун и Сергей Трещёв перенесли и установили оборудование на станции, а уже на следующий день посеяли семена сурепки и горчицы.

В рамках этого эксперимента продолжают исследования, начатые еще на «Мире». Новые технические решения, реализованные в оборудовании оранжереи «Лада», обеспе-

чивают возможность влагорегулирования в корнеобитаемой среде, автоматическую регистрацию 38 параметров и активное управление ими посредством собственного компьютера. Это позволяет значительно улучшить технологию культивирования высших растений в условиях космического полета.

Эксперимент «Растения» состоит из четырех этапов. В течение семи последних лет выполнялся, как правило, второй этап эксперимента («Растения-2»), который заключается в изучении процесса роста, развития и размножения различных видов высших растений. Исключением стала экспедиция МКС-15, когда проводились работы в рамках первого этапа эксперимента – по изучению характеристик различных корнеобитаемых сред. Для этого вместо камеры роста растений к оранжерее подключался модуль исследования субстратов (МИС) с блоком контроля газоанализатора (БКГА).

А в январе 2010 г. на станции был получен по-настоящему сенсационный урожай: на колосьях суперкарликовой пшеницы, «контрабандой» посаженной бортинженером МКС-22 Максимом Сураевым в ноябре прошлого года, появились зерна.

В ИМБП очень довольны результатом этой «контрабанды»: впервые за всю исто-

В своем интернет-дневнике, публикуемом на сайте Роскосмоса (www.roscosmos.ru), Максим поведал о своем незапланированном сельскохозяйственном эксперименте.

«Помните, я рассказывал про то, как Рома растил салат?

Я тоже посадил семена салата.

Если говорить точно, посадкой это, конечно, не назовешь. Как таковой, земли в оранжерее нет. Там проложен специальный материал, в который подается вода. Больше всего это похоже на проращивание семян, когда их в марлечку заворачивают.

Сразу предвосхищаю вопрос: в какую сторону они растут? Все очень просто. Растения тянутся к свету. В оранжерее 24 часа в сутки работает специальная лампа. Вот к ней, а именно вверх, ростки и тянутся.

У моих «витаминов» уже появились ростки. На днях была конференция с учеными по поводу этого эксперимента. На Земле народ удивляется, потому что мои семена очень быстро взошли и активно растут.

А я, когда салат сажал, нашел оставшиеся от какой-то экспедиции семена пшеницы. И контрабандой их тоже посадил. Думаю, они так по свету соскучились, что решили побыстренькому расти :-)).

▼ Командир экспедиции Джеффри Уильямс читает бортодоску перед предстоящей перестыковкой «Союза»



рию выращивания растений в космосе получены зерна суперкарликовой пшеницы. Этот сорт пшеницы очень чувствителен к загрязнениям окружающей среды – гораздо чувствительнее, чем другие сорта пшеницы. Особенно это касается содержания газа этилена в атмосфере станции. На орбитальном комплексе «Мир», где дважды пытались вырастить «суперкарликов», они семян не дали. Тогда были получены сильно видоизмененные растения без зерен: побегов было в два раза больше обычного, а их рост вдвое меньше. Теперь на МКС выросли нормальные растения, хотя зерен на них и меньше, чем на «земных».

Судя по результатам эксперимента, содержание этилена в воздухе МКС значительно меньше, чем было на «Мире».

В будущем специалисты ИМБП планируют провести на орбите исследование по корреляции роста и развития растений и степени загрязнения окружающей среды, что поможет, в частности, при подготовке длительных межпланетных перелетов.

Выросшие на МКС зерна доставит ученым сам «космический агроном» Максим Сураев, который вместе с напарником Джефффри Уилльямсом вернется на Землю 18 марта.

Чтобы сохранить полученный урожай и обезопасить его от гниения на ближайшие полтора месяца, космонавты 26 января начали сушить растения прямо на корню. Колосья остались в корневом модуле, при включенном свете и вентиляции, но в него перестала подаваться вода. Со временем колосья засохнут, и Максим Сураев перед посадкой уберет их в виде соломы.

Салатную капусту мизуна, к которой Сураев в ноябре посадил семена суперкарликовой пшеницы, срезали еще в начале января и погрузили в глубокую заморозку. На Землю «капустный» урожай вернется на борту «Индевоора» (STS-130), старт которого запланирован на 7 февраля.

И опять подготовка

19 января на борту снова начались тренировки, на этот раз по перестыковке «Союза» на модуль «Поиск». Максим Сураев и Джефффри Уилльямс проработали со специалистами ЦУПа циклограмму предстоящей операции, потренировались на бортовом тренажере.

▼ Международная космическая станция с борта «Союза ТМА-16»



На следующий день подготовка к перестыковке продолжилась. Максим и Олег готовились к предстоящей операции МИМ-2: освобождали пространство для открытия люков, прохода и прокладки воздуховодов.

Путь к новому причалу

В. Лындин

Держать пилотируемый корабль пристыкованным к агрегатному отсеку модуля «Звезда» не совсем удобно. Это ограничивает маневренность станции. Двигатели «Союзов» в коррекциях ее орбиты не участвуют – их берегут для обеспечения надежного возвращения экипажей на Землю. Есть два корректирующих двигателя на самом агрегатном отсеке «Звезды». Но когда там находится корабль (как раз между ними), понятно, что об их включении не может быть и речи.

В данном случае был еще грузовой корабль «Прогресс М-03М» на стыковочном отсеке «Пирс». С помощью его боковых двигателей причаливания и ориентации можно сообщить станции небольшой импульс величиной не более 0,5 м/с. Но это далеко не всегда решает необходимые задачи.

А тут не за горами новые старты: под них надо готовить орбиту и при этом еще обеспечить приземление корабля «Союз ТМА-16» с Максимом Сураевым и Джефффри Уилльямсом в заданный район. Казалось бы, до их возвращения еще далеко (оно планируется

18 марта), но баллистики заранее готовятся к таким событиям, просчитывают оптимальные варианты и выдают предложения по их реализации.

Так что необходимость перестыковки корабля «Союз ТМА-16» с агрегатного отсека модуля «Звезда» на другой причал станции была очевидной. Но до поры до времени осуществить такой перелет не представлялось возможным. Все действующие причалы на российском сегменте МКС были заняты. На модуле «Заря» находился «Союз ТМА-17», на «Пирсе» – «Прогресс М-03М».

И вот после завершения интеграции модуля «Поиск» в состав российского сегмента у нас появился еще один, четвертый, причал. Последнюю точку в этой работе поставили Олег Котов и Максим Сураев во время выхода в открытый космос 14 января, неделю назад. Теперь путь для перемещения был открыт.

21 января в 13:03:02 ДМВ корабль «Союз ТМА-16» отделился от агрегатного отсека модуля «Звезда».

Перестыковка всегда проводится в ручном режиме. Командир корабля непосредственно управляет его движением, бортинженер контролирует работу бортовых систем. На российском корабле «Союз ТМА-16» командирские функции возлагаются на российского космонавта Максима Сураева, а обязанности бортинженера исполняет американский астронавт Джефффри Уилльямс.

– Корабль отошел от станции на 20 метров, – сообщает Сураев. – Ориентировочная дальность 30 метров. Готовы начать облет.

– Штанга стыковочного механизма выдвинута в исходное положение, – добавляет Уилльямс.

На расстоянии около 30 метров «Союз ТМА-16», повинувшись командам Максима, начал облетать станцию, чтобы встать напротив стыковочного узла на модуле «Поиск».

Корабль вышел в точку зависания.

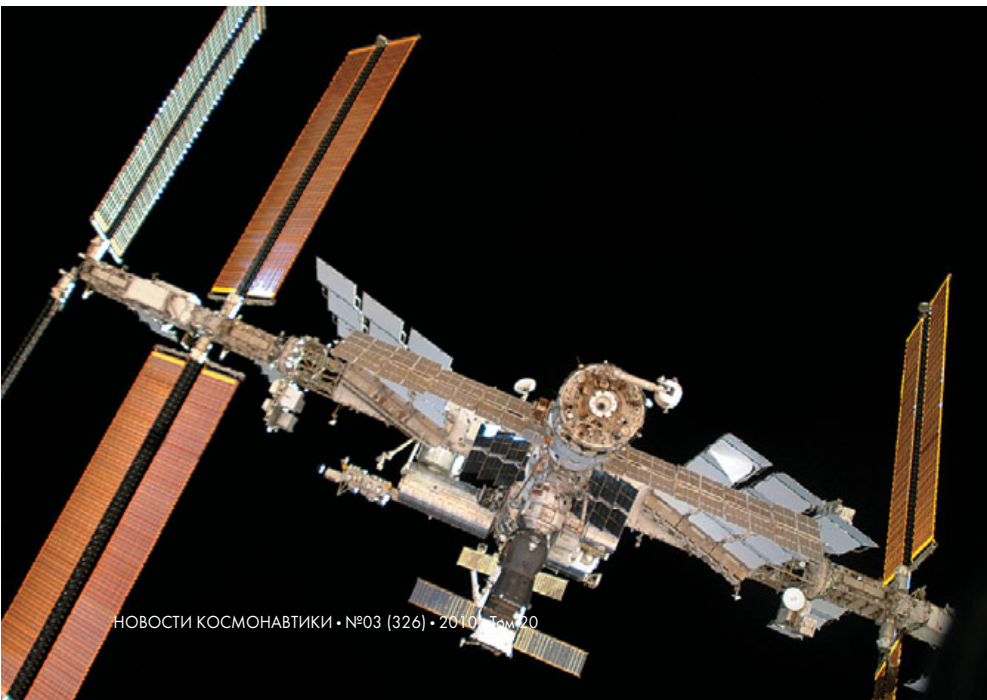
– Мишень наблюдаю в поле зрения, – докладывает Сураев. – 30 метров... По креону у меня нормально.

Получив разрешение на причаливание, Максим плавно повел корабль к новому стыковочному порту.

– Есть касание.

Когда-то эта фраза произносилась с восклицанием. Теперь же космонавты говорят ее не повышая голоса, не меняя интонации.

«Союз ТМА-16» коснулся стыковочного узла на модуле «Поиск» в 13:23:57 ДМВ. Весь перелет от причала к причалу занял



всего 20 мин 55 сек. И на эту операцию Сураев израсходовал 18,25 кг топлива. Хотя управлять кораблем при перестыковке в космосе ему довелось впервые, но он действовал уверенно, так, как выполняют давно привычную работу. И в этом есть доля истины, ведь нужные навыки были хорошо отработаны на имитаторах во время подготовки к полету.

При выполнении облета Сураев был немногословен. А своими эмоциями он поделился с «болельщиками» позднее.

Вот что написал Максим в блоге на сайте Роскосмоса:

«Перестыковка мне понравилась! Это просто супер!

Супер – потому что живая работа, мужицкая, как и выход. А поскольку я летчик, пилот, для меня еще было очень приятно управлять кораблем...

...Хочу сказать огромное спасибо нашим разработчикам и конструкторам. На самом деле, как отработывали операцию на тренажере, так она и происходит в реальности. Принцип управления на наземных симуляторах соответствует тому, как все работает, как корабль реагирует в космосе. Спасибо за великолепную подготовку!»

Орбита скорректирована для сближений

А. Ильин, А. Краснянский

22 января состоялась тестовая коррекция орбиты МКС. Маневр проводился с использованием корректирующих двигателей КД-1 и КД-2 Служебного модуля «Звезда». Двигатели были включены в 09:06 UTC и проработали 54 секунды, израсходовав около 125 кг топлива. Приращение скорости станции составило 1,02 м/с, средняя высота полета увеличилась на 1,77 км. Параметры орбиты МКС после тестовой коррекции составили:

- > наклонение – 51,663°;
- > высота в перигее – 336,36 км;
- > высота в апогее – 355,30 км;
- > период обращения – 91,247 мин.

Дальнейшие проверки подтвердили, что после года «простоя» собственные двигатели СМ в порядке, после чего было принято решение о завершающей части маневра.

24 января прошла основная коррекция орбиты МКС. Двигатели КД-1 и КД-2 включились в 09:01:45 UTC и, проработав 154 сек, «разогнали» станцию на 2,91 м/с (расчетный импульс – 2,85 м/с). Параметры орбиты МКС после основной коррекции составили:

- > наклонение – 51,66°;
- > высота в перигее – 340,17 км;
- > высота в апогее – 356,65 км;
- > период обращения – 91,34 мин.

Если говорить о средней высоте орбиты, то такой она была в конце октября 2009 г. Разумеется, компенсация торможения орбитального комплекса в атмосфере не была единственной целью январских коррекций. Время их и высота итоговой орбиты выбирались так, чтобы обеспечить оптимальные условия для сближения и стыковки «Прогресса М-04М» (запуск 3 февраля 2010 г.) и шаттла «Индевор» (STS-130), который теперь имеет подряд несколько стартовых возможностей со стыковкой на третий день полета.



▲ Какой обед приготовил себе Тимоти Криммер – непонятно, но вкусно наверняка

Неприятности оптом

В день перестыковки «Союза ТМА-16» (21-го) повторилось замечание по работе клапана окислителя в СМ, осложнив запланированную на 28 января и 2 февраля перекачку азотного тетраоксида из баков «Прогресса М-03М». По уточненной информации, клапан заправочного блока окислителя КЗБ01, расположенный между баками окислителя Б01 и Б02, остался в открытом положении и не реагировал на многократно выдаваемые экипажем команды на закрытие. Аналогичная неисправность имела место 13 ноября 2007 г., но в тот раз клапан в конце концов «послушался».

Штатная процедура дозаправки бака окислителя Б02 требует, чтобы клапан КЗБ01 был закрыт, поскольку бак Б01 в это время должен запитывать систему двигателей ориентации. Нахождение клапана в открытом состоянии заставило специалистов принять решение о заправке 28 января бака Б02 при запрете на работу двигателей ориентации СМ. Накануне без каких-либо проблем был пополнен запас НДМГ в баке топлива.

Ремонт клапана КЗБ01 крайне затруднен либо вообще невозможен, однако остается вероятность, что неисправен не сам клапан, а блок команд БОК. Возможность ремонта этого блока есть.

22 января было зафиксировано нештатное отключение системы очистки атмосферы (СОА) «Воздух» российского сегмента. Систему перезапускали несколько раз, но она снова отключалась. Совместными усилиями российских космонавтов и специалистов на Земле удалось найти причину неисправности – выход из строя блока управления вакуумного насоса. Замена БУ помогла справиться с проблемой, и 29 января ЦУП-М доложил о вводе СОА в строй.

На американском сегменте тоже не обошлось без неприятностей. Установка переработки воды WPA в Лабораторном модуле уже несколько недель страдает от нештатного давления в трубопроводе между сменным резервуаром использованной воды и первоначальным сепаратором жидкости MLS, который является частью блока сменного на-

соса-сепаратора. Хьюстон полагает, что причиной является наличие какого-то засора в трубопроводе на входе в MLS, но как и почему он мог возникнуть – пока не ясно.

11 января Джефф Уилльямс предпринял попытку обратного промыва установок. Подключив насос, он пропустил поток воды под напором через место предполагаемого засора и вывел жидкость в мешок для образцов с целью визуального осмотра. Пропустив затем воду по всем магистралям в съемный резервуар грязной воды, он завершил очистку.

После установки на место блока насоса-сепаратора настала очередь ЦУП-Х: операторы занялись двухдневной проверкой герметичности системы, после чего запустили рабочий цикл WPA. Увы, 13 января установка выдала лишь 21,5 литра очищенной воды – ее производительность не увеличилась, и стало ясно, что побороть коварный комок грязи не удалось. Хьюстон принял решение о замене сепаратора MLS и фильтра в ходе полета STS-130.

На этом, однако, проблемы не кончились. 28 января была обнаружена непроходимость трубопроводов еще в двух местах – в линиях, ведущих к диспенсеру питьевой воды и к смывному бачку туалета. Как выяснилось, в трубках образовались воздушные пробки. Справиться с проблемой сходу не удалось, но, к счастью, в баке для смывной воды находился запас, которого хватит на 4–10 суток. За питьевой водой теперь приходится ходить на российский сегмент.

Еще одним элементом оборудования, подвергшимся ремонту, стала беговая дорожка TVIS, изготовленная американской стороной, но находящаяся в модуле «Звезда». Из-за падения на 60 Вт мощности, доступной для системы виброизоляции VIS, имелся риск повреждения дорожки, особенно на повышенных скоростях и нагрузках. К счастью, командиру станции удалось справиться с проблемой – он работал над TVIS 14 января, одновременно с выходом российских космонавтов в открытый космос.

«Плазменный кристалл»: теперь в «Поиске»

«Плазменный кристалл» стал первым научным экспериментом, проведенным в новом российском модуле «Поиск». Выращиванием кристаллов на орбите занялся Олег Котов. 25 ян-

23 января в плановом порядке Олег Котов заменил в ФГБ «Заря» аккумуляторную батарею 800А №2.



▲ Олег Котов работает с аппаратурой эксперимента «Плазменный кристалл-3 Плюс»

варя он смонтировал аппаратуру и проверил ее герметичность, а 26-го провел вакуумирование плазменной камеры, контроль давления и установку программного обеспечения. Наконец, 27 января эксперимент начался!

В чем суть этих исследований? Как известно, любое вещество имеет четыре состояния, то есть может быть твердым, жидким, газообразным или плазмой. Будучи твердым, вещество имеет четко упорядоченную структуру, но с ростом температуры переходит в другие состояния, и этот порядок нарушается. В конце концов вещество превращается в ионизированный газ, в некую беспорядочную смесь равных по количеству положительных и отрицательных зарядов, то есть в плазму.

Но вот когда в плазму ввели частицы пыли, то они при определенных условиях стали накапливать электрический заряд, который заставлял их выстраиваться в определенные структуры, напоминающие кристаллы. Формирование их вызвано сильным межчастичным взаимодействием.

Такого рода необычные образования возникают в разнообразных условиях: в плазме высокочастотного электрического разряда, тлеющего разряда постоянного тока, при горении газообразного и твердого топлива, под воздействием ультрафиолетового и радиоактивного облучения.

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

Существенным препятствием для исследователей пылевой плазмы в земных условиях стала сила тяготения, под действием которой объемная картина превращалась в плоскую. Но на борту космической станции – невесомость, а значит условия самые благоприятные. Более того, «кристаллические» структуры и все происходящие в них процессы можно наблюдать невооруженным глазом.

Так родился эксперимент «Плазменный кристалл». Его научным руководителем стал Владимир Фортвов, академик РАН, директор Института теплофизики экстремальных состояний. Впервые опыт проводился еще в январе 1998 г. на станции «Мир». Первоиспы-

тателями были Анатолий Соловьёв и Павел Виноградов. Но на «Мире» были сделаны только первые шаги. На более серьезные исследования не хватало средств. К счастью, оказалось, что аналогичные работы проводятся в Германии в Институте внемозной физики Общества Макса Планка, и руководит ими директор этого института Грегор Морфилл (Gregor E. Morfill).

В результате совместной работы российских и немецких ученых появилась новая усовершенствованная установка «Плазменный кристалл-3», которую отправили на МКС. А теперь на борту станции работает установка следующего, уже четвертого, поколения – «Плазменный кристалл-3 Плюс», общей массой 86.43 кг. Ее доставили на станцию в конце декабря 2005 г. на грузовом корабле «Прогресс М-55».

Выращивание кристаллов в рамках эксперимента «Плазменный кристалл», как надеются ученые, поможет лучше разобраться в природе твердых тел и жидкостей, а также в процессах, которые происходят в телах при переходе из одного состояния в другое.

Интернет добрался до станции

Январь 2010 г. ознаменовался объединением двух современных чудес света: МКС и сети Интернет. Это стало возможным благодаря внедрению на борту средства личного доступа в Интернет для членов экипажа американского сегмента – Crew Support LAN (CSL), что означает «Локальная сеть поддержки экипажа». Задача этого средства – психологическая профилактика для членов команды. Предполагается, что общение с друзьями и энтузиастами космических полетов во Всемирной паутине поможет им не чувствовать себя оторванными от обычной жизни.

22 января бортинженер Тимоти Криммер по прозвищу «Ти-Джей» (ТД – производное от его инициалов) впервые использовал прямой доступ в социальную сеть Twitter, чтобы разместить в ней сообщение следующего содержания:

«Привет всем твиттерчанам! Теперь мы по-настоящему используем Twitter на Международной космической станции, и это мой первый настоящий «чирик» из космоса! :) Шлите ваши вопросы, ответим!» (Слово tweet, от которого произошло название сети, буквально означает «чирикать».)

Любой пользователь Интернета может увидеть личные журналы астронавтов Джеффри Уилльямса, Тима Криммера и Соити Ногуты, зайдя по адресу http://twitter.com/NASA_Astronauts.

Локальная сеть поддержки экипажа состоит из одного сервера и одного клиента – специализированного ноутбука А31р (планируется добавить еще три клиента) в модуле Node 2 – и доступна членам экипажа американского сегмента. От основной бортовой сети OpsLAN она физически изолирована. Доступ в Интернет возможен, когда станция находится в связи в диапазоне Ku. В это время бортовой сервер сети CSL связывается с наземным сервером типа Citrix, на котором организован виртуальный рабочий стол. В сущности, астронавт на станции видит экран земного компьютера и дистанционно воздействует на его тачпад.

Астронавты NASA, работая в Интернете, должны соблюдать инструкции и правила, установленные для американских правительственных служащих на Земле. Кроме просмотра веб-страниц, они смогут пользоваться официальной электронной почтой, интернет-телефонией и ограниченными возможностями частных видеоконференций.

Как и ранее, астронавты записывают краткие видеоролики с ответами на вопросы всех желающих, которые можно задать через специальную форму на сайте NASA. Ролики с «видеответами» размещаются на интернет-ресурсе youtube.com.

Максим Сураев прокомментировал появление Интернета на борту так:

«Интернет? Подключен к интернету один ноутбук на американском сегменте. Но нам пока туда доступа нет. Коллеги, видимо, пока еще сами не наигрались. Честно говоря, не знаю, будут ли вообще космонавты российского сегмента этой возможностью пользоваться. Конечно, мне хотелось бы посмотреть, как выглядит мой блог в интернете. Но настаивать не буду. Комментарии я регулярно получаю от пресс-службы, от друзей...»



И. Лисов.
«Новости космонавтики»

Соединенные Штаты отказались от программы возобновления пилотируемых экспедиций на Луну и создания постоянной лунной базы. Эти цели перспективной пилотируемой программы признаны неадекватными, а разрабатываемые для их достижения технические средства – чрезмерно дорогими и неперспективными. Таков печальный итог пересмотра приоритетов американской космонавтики, заявленного в мае 2009 г. при публикации первого проекта бюджета администрации Барака Обамы (НК №8, 2009, с.59-61) и нашедшего свое публичное выражение в работе комиссии Нормана Огастина (НК №8, 2009, с.6-8; №9, с.22-25; №10, с.14-17).

Новая лунная программа США была объявлена бывшим президентом Джорджем Бушем ровно шесть лет назад – 14 января 2004 г. (НК №3, 2004), спустя год после гибели корабля «Колумбия» с семью астронавтами. Основным мотивом прежней администрации, по-видимому, было осознание бесперспективности «чисто околоземной» пилотируемой космонавтики и необходимости создания нового универсального космического корабля вместо существующей системы Space Shuttle с ее врожденными проектными дефектами. Новый корабль, получивший вскоре имя Orion, должен был совершить первый пилотируемый полет в 2014 г. и обеспечить начало длительных пилотируемых экспедиций на Луну уже в 2015 г.

Несмотря на отсутствие убедительного обоснования необходимости возвращения на Луну, программа Constellation («Созвездие») была одобрена Конгрессом и принята NASA к исполнению. Однако планы ее финансирования с самого начала были неадекватными, да к тому же урезались год за годом. Как следствие, за шесть лет было израсходовано 8–9 млрд \$, но сделано очень мало.

NASA утвердило «полуторпусовую» схему лунной экспедиции с запуском перелетной ступени и лунного модуля Antares на сверхтяжелом носителе Ares V и 25-тонного пилотируемого корабля на тяжелой ракете Ares I. Был разработан проект корабля Orion, доведенный до стадии предварительной защиты, велось макетирование капсулы экипажа и экспериментальная отработка его отдельных систем. 28 октября 2009 г. состоялся успешный пуск экспериментального носителя Ares I-X, состоящего из нештатной первой ступени на базе твердотопливного ускорителя системы Space Shuttle и габаритно-весовых макетов второй ступени и корабля.

Однако за эти годы был утрачен первоначальный замысел новой архитектуры средств выведения, предусматривавший использование почти без переделки баковых отсеков и двигателей системы Space Shuttle. Рост массы корабля Orion и всего комплекса относительно первоначальных прогнозов заставил изменить практически все: диаметр первой ступени Ares V и используемые на ней двигатели, количество секций твердо-

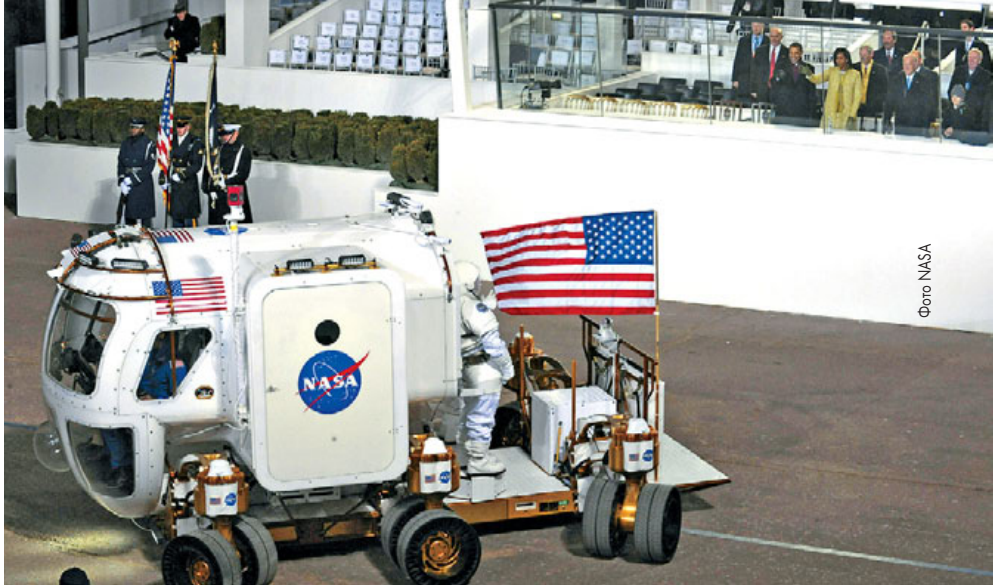


Фото NASA

Обама отменяет программу Буша

топливных ступеней у «пилотируемого» носителя Ares I, типы двигателей вторых ступеней. Ожидаемая стоимость разработки обеих ракет резко увеличилась, а сроки их летной готовности быстро пошли «вправо».

Летом 2009 г. комиссия Огастина пришла к выводу: при заданном администрацией Буша и подтвержденном администрацией Обамы графике бюджетного финансирования NASA реализация сколько-нибудь осмысленной пилотируемой программы невозможна и возвращение американских астронавтов на Луну не произойдет ранее середины 2030-х годов. Комиссия предложила несколько возможных вариантов дальнейшего развития программы Constellation, исходя из возможности увеличения ежегодного бюджета NASA примерно на 3 млрд \$ по отношению к бюджетному плану и полной или частичной замены разрабатываемых NASA средств ракетами и кораблями частных фирм.

О том, какое решение примет в администрации Обамы, не было известно до самого последнего момента. В декабре 2009 г. и даже в январе 2010 г. говорили, что поддержку получила концепция комиссии Огастина под названием «гибкий путь» (Flexible Path), в которой цель создания лунной базы подменяется набором возможных пилотируемых миссий в дальний космос, включая облет Луны и Марса и посадки на астероиды. 19 января руководители программы Constellation встретились с разработчиками инициативного проекта Direct, который обещал создание на базе шаттла более дешевого парка носителей, чем «Аресы». Казалось, что вектор развития событий указывает именно в этом направлении.

«Бомба» разорвалась в ночь с 26 на 27 января, когда репортеры Orlando Sentinel Роберт Блок (Robert Block) и Марк Мэттьюз (Mark K. Matthews) опубликовали главную новость космического бюджета 2011 года: США более не нуждаются в возвращении на Луну, программа Constellation прекращается из-за недостатка средств и все ее ракеты и корабли без исключения строиться не будут. Для полетов американских астронавтов на Международную космическую станцию, эксплуатация которой продлевается до 2020 г., будут использоваться не правительственные ракеты и корабли, как это было до сих пор, а американские частные средства, на создание которых будут выделены бюджетные деньги.

Эта утечка была подтверждена официально 1 февраля, когда Белый дом и NASA опубликовали некоторые детали проекта бюджета на 2011 финансовый год. Анализировать их довольно сложно, так как это не стандартный увесистый «кирпич» обоснования бюджета на 800, а то и 1000 страниц, а маленькая брошюрка на 22 листах, содержащая лишь избранные таблицы и короткие пояснения к ним. Неофициально говорят, что NASA получило от Управления менеджмента и бюджета свою окончательную сумму не в ноябре и даже не в декабре, а лишь вечером 30 января (!), и уже физически не успело бы разверстать ее по проектам.

Итак, Constellation попала в официальный список программ, закрываемых администрацией Обамы с 2011 ф.г. Это не следует понимать слишком буквально: никто пока не пытается отнять 3466 млн \$, выделенные ей на текущий 2010 ф.г. Более того, на закрытие программы планируется выделить еще 2500 млн \$ (!) – 1900 млн в 2011 ф.г. и 600 млн в 2012 ф.г. Тем не менее решение принято и, по-видимому, будет проведено в жизнь.

Однако бюджетный раздел Exploration, созданный под программу Буша, под «внеземную экспансию» пилотируемых кораблей, не закрывается. В 2011 ф.г. на него запрошено 4263.4 млн \$, почти на 13% больше, чем в текущем году, а к 2015 г. объем годового финансирования планируется довести до 5179.3 млн \$.

Официально заявлено, что место Constellation займет «новый смелый подход, который включает в себя коммерческую космическую индустрию, выковывает международное партнерство и создает технологии, изменяющие «правила игры» и необходимые для подготовки обновленной программы пилотируемого освоения космоса». Примерами таких технологий являются перекачка и хранение компонентов топлива на орбите, надувные модули, системы автоматического и автономного сближения и стыковки, системы жизнеобеспечения с замкнутой циклом, использование местных ресурсов и перспективные космические двигательные установки.

Заместитель администратора NASA Лори Гарвер, представляя бюджет, дала понять, что все это позволит после завершения программы МКС все-таки возобновить пилотируемые полеты в дальний космос.

▲ Фото в заголовке:
Год назад на параде в честь инаугурации президента Обамы был показан лунный ровер LER. Надежды не оправдались...

Направление	2011 ф.г.	Всего за 2011–2015 гг.
На завершение программы Constellation	1900.0	2500.0
На программу демонстрации технологий	652.0	7822.0
На НИОКР в области сверхтяжелых средств выведения и двигательных установок	559.0	3102.0
На автоматические миссии-предшественники	125.0	3050.0
Всего по разделу Exploration	4263.4	23662.3

Как новая стратегия выражается в миллионах долларов, показано в таблице.

Проект бюджета предусматривает выделение 312 млн \$ в 2011 ф.г. в дополнение к ранее распределенным средствам для коммерческих провайдеров в области грузового снабжения МКС.

На создание коммерческих средств доставки экипажей запрошено 500 млн \$, а всего за пять лет на разработку коммерческих кораблей и сертификацию существующих носителей для пилотируемых запусков планируется израсходовать 5800 млн \$. Источник этих средств в публикации не указан, но они не могут поступить из пилотируемого раздела (он аккуратно расписан по трем направлениям: завершение программы Space Shuttle, использование МКС и обеспечение космических полетов). Следовательно, и они будут выделяться через раздел Exploration. Штатные полеты могут начаться в 2016 г., а возможно, и раньше.

На 2011 ф.г. администрация Барака Обамы запросила для NASA ровно 19 млрд \$. Прогнозный план финансирования на четыре последующих года предусматривает дальнейший рост бюджета NASA почти до 21 млрд \$. Суммарно на пять лет агентству планируется выделить ровно 100 млрд \$; это примерно на 6 млрд больше, чем предусматривалось годом раньше.

Процесс обсуждения и принятия бюджета Конгрессом обещает быть бурным. Многие законодатели, и особенно избранные от Флориды и других штатов, которым грозит массовое увольнение специалистов космической отрасли с туманными перспективами последующего трудоустройства, уже выразили свое крайне отрицательное к нему отношение. Однако представляется маловероятным, что Конгресс сможет настоять на сохранении программы Constellation вопреки решению Белого дома. Как известно, «чтобы купить что-нибудь ненужное, надо сначала продать что-нибудь ненужное, а у нас денег нет».

Пока же попытаемся понять, каковы перспективы США в пилотируемом космосе в свете предложений, объявленных в день семилетия катастрофы «Колумбии».

Во-первых, «инициатива Обамы» ставит крест на той идеологии, которая лежала в основе пилотируемой программы США с 1958 г. Правительство более не намерено владеть флотом космических кораблей, построенных по его проекту, но будет закупать у частных фирм услуги по перевозке астронавтов. Собственно, оно это уже делает, приобретая места на «Союзах» у Роскосмоса и РКК «Энергия», но уже через пять лет рассчитывает заменить российского подрядчика отечественным: шаг давно напрашивающийся, ожидаемый и заведомо популярный в обществе, в промышленности и в Конгрессе.

Правда, возникает нехороший вопрос: ну хорошо, обеспечат частники работу американцев на МКС до ее затопления в 2020 году, а кто будет отвечать за перспективные чудо-корабли Лори Гарвер?

Во-вторых, окончательно уходит со сцены пилотируемая космическая техника в том виде, в котором она существовала с момента первого полета «Колумбии» в 1981 г. Одновременный отказ от системы Space Shuttle и от создания новых средств выведения на ее основе означает, что соответствующие производства будут закрыты, примерно 7000 сотрудников уволены, а технологии утрачены. И если через пять или десять лет обстоятельства потребуют создания американского сверхтяжелого носителя, его придется делать с нуля.

В-третьих, пока неизвестно фактическое «наполнение» новой программы: какие именно «прорывные» технологии предполагается разрабатывать, с каким выходом, в какие сроки и самое главное – для какой цели. «Просто» разработка новых технологий в течение десяти лет не является политически привлекательным проектом, которому гарантирована стабильная поддержка законодательной и исполнительной власти. Семейство разношерстных разработок, на которые почему-то уходит четверть бюджета NASA, всегда будет соблазнительной мишенью для бюджетной экономии.

Да, сегодня администрация выразила полную готовность увеличивать бюджет NASA и финансировать «прорывные» проекты вопреки собственной линии на замораживание бюджетных расходов. Но то, что Обама отменил лунную цель, не поставив никакой равнозначной цели взамен, представляется серьезной политической ошибкой. По существу, хотел он этого или нет, американский президент дал миру ясный сигнал: сегодня США готовы добровольно отказаться от лидерства в пилотируемой космонавтике.

«Рассвет» в «Энергии»

А. Ильин.
«Новости космонавтики»

7 декабря в РКК «Энергия» им. С. П. Королёва журналистам показали новый модуль российского сегмента (РС) МКС – МИМ-1. Презентация состоялась в торжественной обстановке, с разрезанием ленточки и шампанским. Президент корпорации Виталий Лопота уточнил: «Этот модуль можно увидеть у нас только сегодня. Сегодня же начнется операция по его упаковке и подготовке к отправке в США».

Модуль МИМ-1 изготовлен по контракту с NASA. Его проект разработан в начале 2006 г. В качестве основы используется корпус герметичного приборного отсека (ПГО) Научно-энергетического модуля (НЭМ). Стартовая масса МИМ-1 – 7900 кг (масса доставляемых грузов – 3200 кг), диаметр – 2,4 м, длина – 6,55 м.

В ночь с 14 на 15 декабря модуль в специальном контейнере по железной дороге отвезли в подмосковный аэропорт Раменское. После завершения необходимых таможенных процедур контейнер с модулем и ящики с дополнительным оборудованием погрузили в транспортный самолет Ан-124 «Руслан», который 17 декабря доставил ценные грузы (общим весом 53 тонны) в Космический центр имени Кеннеди.

Старт STS-132 Atlantis с новым российским модулем намечен на 14 мая. Перед этим несколько месяцев уйдет на проверку готовности МИМ-1 к запуску.

«На нем будут проведены все необходимые электрические проверки и вакуумные испытания. Контейнер модуля служит не только для доставки грузов. В нем будут проводиться пневмовакuumные испытания. После этого месяца за полтора-

два модуль установят внутри шаттла», – объяснил Николай Зеленщиков, первый вице-президент, первый заместитель генерального конструктора РКК «Энергия».

В новом модуле подготовлено пять рабочих мест: четыре стационарных и одно универсальное рабочее место для размещения научной аппаратуры. В МИМ-1 будут проходить исследования в области биотехнологий и материаловедения.

«По биотехнологии – это всякие ростовые технологии, включая и стволовые клетки, а по материаловедению – это исследование в околокритических состояниях: тепло- и массоперенос в жидкостях, в полимерах. По сути, это исследования и создание новых материалов в условиях космического пространства и микрогравитации», – сообщил журналистам Виталий Лопота.

МИМ-1 расположится в хвостовой части грузового отсека «Атлантиса» и после стыковки со стан-

цией будет перенесен на надирный стыковочный узел ФГБ «Заря» с помощью манипуляторов шаттла RMS и станции SSRMS.

Заместитель генерального конструктора РКК «Энергия» Николай Брюханов уточнил: «Сначала этот модуль достается из шаттла манипулятором корабля. Затем осуществляется передача модуля на манипулятор станционный и дальше он пристыковывается к ФГБ. Штатно эта процедура занимает от четырех до шести часов».

На внешней поверхности МИМ-1 будут закреплены шлюзовая камера Многоцелевого лабораторного модуля (МЛМ), радиатор МЛМ, запасная секция «локтевого сустава» EJ (Elbow Joint) европейского манипулятора ERA и переносное рабочее место с элементами крепления для манипулятора ERA. Со временем все эти внешние элементы будут перенесены на МЛМ.

Вслед за стыковкой МИМ-1 к станции около двух месяцев уйдет на ввод в строй его оборудования. Сразу после старта новый модуль получит название «Рассвет».

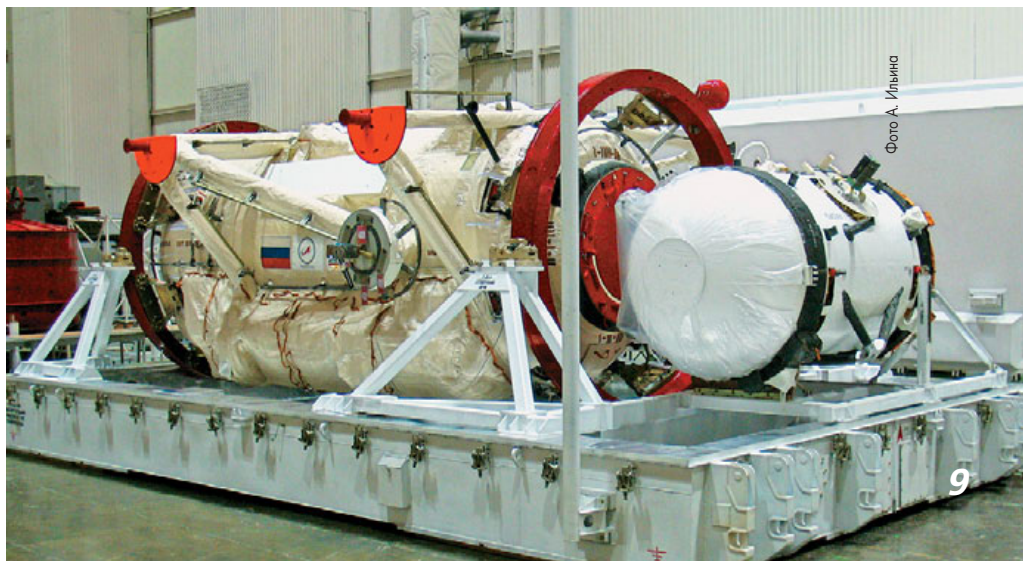


Фото А. Ильина

Третий запуск в систему Compass

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

17 января в 00:12:04.391 по пекинскому времени (16 января в 16:12:04 UTC) со стартового комплекса №2 Центра космических запусков Сичан был осуществлен пуск РН «Чанчжэн-3С» (CZ-3C) №Y2 из семейства «Великий поход» с навигационным спутником Compass-G1, известным также как «третий спутник навигационной системы Beidou».

Выведение КА на целевую орбиту заняло 1575 секунд (см. таблицу). Контроль на пассивном участке полета и на этапе второго включения 3-й ступени РН обеспечивали корабли морского командно-измерительного комплекса КНР – «Юаньван-6» в районе юго-западнее Гавайских островов и «Юаньван-3» в зоне пересечения трассы полета с экватором.

Compass-G1 был успешно выведен на геопереходную орбиту с параметрами:

- > наклонение – 20.44°;
- > минимальная высота – 199 км;
- > максимальная высота – 35598 км;
- > период обращения – 625.1 мин.

В каталоге Стратегического командования США объект получил номер **36287** и международное обозначение **2010-001A**.

Через 10 минут после старта обломки РН CZ-3C упали примерно в 430 км от космодрома, на территории деревень Жэньхэ и Сюэшуй, административно подчиненных городскому уезду Жэньхуай в провинции Гуйчжоу. Благодаря предпринятым заранее мерам (только на территории уезда Жэньхуай вечером 16 января было эвакуировано более 70 000 человек, а всего в провинции Гуйчжоу – 1.2 млн человек!) пострадавших не было, материальный ущерб отсутствует.

21 января створка головного обтекателя длиной 8 м и диаметром 3.5 м была найдена в районе поселка Яуши уезда Шанью провинции Цзянси в 1270 км от места старта.

22 января в 01:47 по пекинскому времени (21 января в 17:47 UTC) спутник Compass-G1 был стабилизирован в позиции 160° в.д. на геостационарной орбите при начальном наклоне 1.8°. Сообщалось, что служеб-

ные системы спутника работают нормально, навигационная полезная включена и проходит испытания.

В период с 6 по 19 февраля аппарат перешел в позицию 144.5° в.д., которая, очевидно, и будет его рабочей точкой.

Трудное начало второго этапа

Аппарат Compass-G1 является частью китайской навигационно-связной спутниковой системы CNS, предназначенной для координатно-временного обеспечения потребителей и обмена текстовыми сообщениями. В открытом режиме заявленная точность системы должна составить: по местоположению потребителя – 10 м, по скорости – 0.2 м/с и по времени – 10 нс*. Авторизованным пользователям предоставляются более точные координатно-временные данные и сведения о целостности сигнала.

Главным конструктором системы является академик Китайской АН Сунь Цзядун (см. с. 72). За исследования в интересах этого проекта, за создание системы и управление ее работой отвечает Центр китайского проекта спутниковой навигации. Спутник Compass-G1 разработан Китайской исследовательской академией космической техники CAST («5-я академия»), а носитель для его запуска – Китайской исследовательской академией ракет-носителей CALT («1-я академия»). Обе они входят в состав Китайской корпорации космической науки и техники CASC.

Исследования в области создания собственной глобальной спутниковой навигационной системы начались в Китае еще в 1980-е годы, а в 1990-е был подготовлен план ее развертывания в три этапа.

Первый этап включал запуски двух экспериментальных геостационарных спутников «Бэйдоу» (буквально «Северный ковш», китайское название созвездия Большой Медведицы) в 2000 г. и еще двух в 2003 и 2007 гг. (НК №4, 2007) и позволил отработать принципы спутниковой навигации, создать и протестировать аппаратуру пользователя, подготовить специалистов. Экспериментальная система и сейчас используется «в интересах транспорта, метеорологии, разведки нефти, мониторинга лесных пожаров, предсказания природных бедствий, а также в целях связи и государственной и общественной безопасности». Число ее пользователей достигло примерно 50 тысяч.

Второй этап был начат в 2007 г. запуском первого аппарата на наклонную орбиту наклоне 55° и высотой 21 500 км (НК №6, 2007), сходную по своим параметрам с используемыми спутниками американской системы GPS и российской ГЛОНАСС. Целью этого этапа, известного также как система



Запуски китайских навигационных КА «Бэйдоу»

Дата запуска	Название	Носитель	Тип орбиты
Первое поколение			
30.10.2000	«Бэйдоу» №01	CZ-3A	Геостационар, 140° в.д.
20.12.2000	«Бэйдоу» №02	CZ-3A	Геостационар, 80° в.д.
24.05.2003	«Бэйдоу» №03	CZ-3A	Геостационар, 110.5° в.д.
02.02.2007	«Бэйдоу» №04	CZ-3A	Геостационар, 144.5° в.д.
Второе поколение			
13.04.2007	Compass-M1	CZ-3A	Круговая 55°, 21 500 км
14.04.2009	Compass-G2	CZ-3C	Геостационар, 84.75° в.д.
16.01.2010	Compass-G1	CZ-3C	Геостационар, 144.5° в.д.



▲ Китайская навигационно-связная спутниковая система CNS в полном варианте должна состоять из 35 космических аппаратов

«Бэйдоу» второго поколения, является создание к 2012 г. региональной навигационной системы с орбитальной группировкой из 12 КА, предназначенной для координатно-временного обеспечения потребителей и обмена текстовыми сообщениями в Азиатско-Тихоокеанском регионе.

Как сообщил в октябре 2009 г. на симпозиуме в Стэнфорде (США) представитель Центра китайского проекта спутниковой навига-

Расчетная циклограмма запуска КА Compass-G1 на РН CZ-3C	
Время, сек	Событие
-3	Включение ДУ 1-й ступени
0	Старт
10	Начало отработки программы тангажа
128.991	Отделение боковых ускорителей
146.659	Отделение 1-й ступени
258.659	Сброс головного обтекателя
334	Отделение 2-й ст., первое включение ДУ 3-й ст.
650.605	Выключение ДУ 3-й ст. Баллистическая пауза
1323.242	Второе включение ДУ 3-й ступени
1474.866	Выключение ДУ 3-й ступени
1574.866	Отделение КА

* До 2008 г. называлась величина 50 нс, а в 2009 г. – 20 нс.

Результаты расследования аварии CZ-3B

31 августа 2009 г. при запуске индонезийского КА Palapa-D французского производства с помощью китайского носителя CZ-3B полезный груз был выведен на нерасчетную орбиту. Вместо заданной геопереходной орбиты суперсинхронного типа наклонением 21.0° и высотой 200×50291 км была достигнута орбита наклонением 22.35° и высотой лишь 217×21135 км. Неисправность возникла на этапе работы двигательной установки третьей ступени с двумя кислородно-водородными ЖРД YF-75, общей для РН CZ-3A, CZ-3B и CZ-3C.

17 сентября объявили, что для расследования причин аварии были созданы рабочая группа во главе с директором проекта семейства РН CZ-3А Цэнь Чжэном из экспертов CALT и Академии космических двигательных установок и утверждающая результаты ее работы комиссия во главе с вице-президентом CALT по контролю качества Ян Шунцинем. Кроме того, была создана надзорная комиссия на уровне Китайской корпорации космической науки и техники CASC.

Расследование было закончено через полтора месяца, и 19 ноября его результаты были преданы гласности. Выход на нерасчетную орбиту стал следствием снижения тяги двигателя YF-75 №1 на 38% после того, как прошло 57% времени работы двигателей во втором включении. Падение тяги явилось результатом прогара и утечки из газогенератора, наиболее вероятной причиной которого комиссия признала попадание посторонних частиц в инжекторы жидкого водорода или образование на них льда в условиях высокой влажности. Этот сценарий аварии удалось воспроизвести в наземном эксперименте.

Для предотвращения повторения неисправности в пневмогидравлическую схему двигателя был введен специальный фильтр. Кроме того, было решено осуществлять перед стартом продувку, которая снизит вероятность образования льда. Эти меры позволяли возобновить пуски РН семейства CZ-3А, и тогда же, в ноябре, представитель компании «Великая стена», осуществляющей их маркетинг, подтвердил, что они будут проверены при старте РН CZ-3С с китайским спутником.

Что же касается КА Palapa-D, то он добрался до стационара, израсходовав значительную часть бортового запаса топлива, был принят заказчиком в середине ноября 2009 г. и работает в точке 113° в. д. Ожидаемый ресурс аппарата превышает 10.5 лет вместо 15–16 лет по дополетным оценкам.

ведущий инженер Китайской корпорации электронной техники Цао Чун, во втором этапе спутники будут выведены во все пять точек на геостационарной орбите (58.75° , 80° , 110.5° , 140° и 160° в. д.). Кроме того, будет запущено три аппарата на наклонные геосинхронные орбиты и четыре – на «классические» для глобальных навигационных систем орбиты наклонением 55° и высотой 21 500 км.

На третьем этапе, который рассчитан на период до 2020 г., будет развернута полная орбитальная группировка, что позволит ввести в эксплуатацию навигационную систему Compass в глобальном масштабе. Эта группировка будет включать пять геостационарных КА, три КА на наклонных геосинхронных орбитах и 27 – на наклонных средневысотных.

Следует отметить, что геостационарные и средневысотные КА системы Compass различаются по составу бортовой аппаратуры,

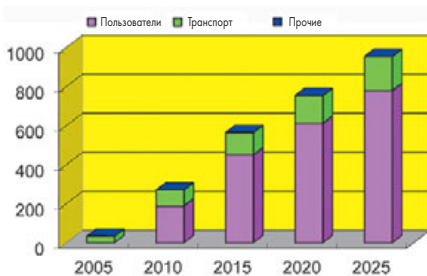


▲ Таким был изображен КА Compass-G1 в репортаже о пуске 17 января по китайскому телевидению

так как функцию обмена текстовыми сообщениями обеспечивают только первые.

Первый «средневысотный» аппарат второго этапа Compass-M1, судя по всему, был выведен на расчетную орбиту и работает нормально. Геостационарный КА Compass-G2 был запущен 14 апреля 2009 г., и после этого ожидалась целая серия новых стартов, однако второй спутник почти сразу вышел из строя. Он так и не был переведен из начальной точки 84.75° в одну из пяти штатных позиций китайских навигационных спутников и не выполнил с конца апреля 2009 г. до настоящего времени ни одной коррекции. Как следствие, аппарат стал постепенно уходить из своей начальной точки и к концу года был уже над 70° в. д.

Отказ спутника Compass-G2, а затем и авария РН CZ-3B при коммерческом запуске КА Palapa-D в августе 2009 г. заставили сделать длительную паузу перед выводом на орбиту третьего навигационного спутника для системы второго поколения.



▲ Прогноз количества пользователей глобальных спутниковых навигационных сетей в Китае

В подготовке третьего запуска участвовали президент CASC Ма Синжуй, его заместитель У Чжо и Юань Цзяцзюнь, руководитель проекта семейства РН CZ-3А/ЗВ/ЗС Цэнь Чжэн и главный конструктор Цзян Цзе, главный конструктор спутников системы Compass Се Цюнь и руководитель проекта Ли Чанцзян. Но первыми, еще в начале ноября, на полигон прибыли испытатели отдела навигации 501-го института CAST во главе с Бай Дунвэем; кстати, 50% сотрудников этой группы имели возраст не более 30 лет.

В первых числах декабря 2009 г. в китайском сегменте Интернета появились изображения почтовых конвертов, посвященных предстоящему запуску Compass-G1. Судя по их оформлению, пуск планировался на декабрь, однако в середине месяца стало известно, что он отложен до января.

7 января в Сети появилось оповещение о предстоящем старте с космодрома Сичан для служб гражданской обороны и реагирования

15 января 2010 г. по адресу www.beidou.gov.cn заработал официальный сайт китайской навигационной системы Beidou/Compass.

на чрезвычайные ситуации. В нем содержались название КА, дата и ориентировочное время пуска (16 декабря в 24:00), а также условный номер этой операции – 07-38. Такие коды в настоящее время присваиваются запускам с космодрома Сичан спутников китайского производства по национальной программе; они известны для 26 стартов, начиная с 07-13, который состоялся 8 февраля 1994 г., и до 07-38 включительно.

(Запуски иностранных КА для Китая и китайских КА для иностранных заказчиков идут под обозначениями вида 867-пп. Например, пуск КА Palapa-D имел код 867-22.)

Официально запуск был анонсирован агентством Синьхуа со ссылкой на ответственного представителя космодрома Сичан 15 января – за два дня до старта.

Китайские источники до сих пор официально не подтвердили, что спутники второго поколения основаны на платформе DFH-3А, «промежуточной» между старой DFH-3, используемой геостационарными аппаратами КНР с 1994 г., и новой и значительно более тяжелой DFH-4. Предположение это выглядит вполне естественным, если учесть, что DFH-3 выводятся на геопереходную орбиту ракетами CZ-3А с грузоподъемностью 2300 кг, аппараты DFH-4 достигают массы 5100 кг и требуют для запуска носителя CZ-3В, а навигационные спутники второго поколения запускаются на «промежуточной» CZ-3С заявленной грузоподъемностью 3800 кг.

Следует отметить, что для спутника Compass-G1 был назван расчетный срок активного существования (САС) 8 лет, характерный для спутников на платформе DFH-3; аппараты класса DFH-4 выпускаются в расчете на 15 лет работы. Не ясно, однако, что определяет заявленный САС навигационного КА: возможности платформы или новая бортовая аппаратура, по которой еще нет представительных статистических данных.

В интервью Сунь Цзядуна, опубликованном 17 января, проводится мысль, что создание наземного сегмента китайской системы, необходимого для обеспечения ее работы, и пользовательского сегмента пока отстает от темпов разработки и запуска спутников и должно считаться приоритетным. Сунь считает, что правительство КНР должно установить такие правила работы на рынке спутниковой навигации, которые будут поощрять китайские компании участвовать в разработке прикладной части системы.

▼ Специальный почтовый конверт, посвященный запуску третьего спутника системы Beidou



28 января в 03:17:59.994 ДМВ (00:18:00 UTC) с пусковой установки №24 площадки №81 космодрома Байконур был осуществлен пуск РН «Протон-М», оснащенной РБ «Бриз-М». Его целью было выведение на геостационарную орбиту связного спутника «Радуга-1М» («Глобус-1М») в интересах Министерства обороны России.

Старт и полет носителя и разгонного блока прошли в штатном режиме. Боевые расчеты Космических войск РФ обеспечивали контроль запуска средствами наземного автоматизированного комплекса управления.

В 03:20 ракета была взята на сопровождение средствами ГИЦИУ КС имени Г. С. Титова. В 12:19 ДМВ аппарат был успешно доставлен на орбиту, близкую к геостационарной, со следующими параметрами:

- наклонение – 0,06°;
- высота в перигее – 35 566 км;
- высота в апогее – 35 591 км;
- период обращения – 1425,5 мин.

В каталоге Стратегического командования (СК) США спутнику были присвоены номер **36358** и международное обозначение **2010-002A**.

Продолжительность процесса выведения (9 час 01 мин) была в точности такой же, как и при запуске первой «Радуги-1М» 9 декабря 2007 г. (НК №2, 2008). Поэтому можно полагать, что выведение проходило по аналогичной 2,5-витковой баллистической схеме. После первого включения РБ вывел орбитальный блок на низкую опорную околокруговую орбиту высотой примерно 173 км. Второе включение позволило достичь первой промежуточной орбиты с апогеем на высоте около 5000 км. В перигее прошло третье включение, после которого была достигнута промежуточная геопереходная орбита. На ней техническими средствами СК США были найдены головной блок (наклонение – 46,48°, высота – 395×35 684 км) и дополнительный топливный бак. Наконец, четвертое включение в апогее обеспечило выход на целевую орбиту.

После отделения КА был принят на управление ГИЦИУ КС, в ходе сеанса связи поступила телеметрическая информация. Все элементы конструкции раскрылись, бортовые системы КА функционируют нормально.

▼ В районе падения 327 (вторая ступень РН «Протон-М»): совместная поисковая группа Роскосмоса, ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, СибНИА имени С. А. Чаплыгина и Института водных и экологических проблем СО РАН на самом дальнем кордоне Алтайского заповедника, на бывшей погранзаставе Язула. Слева направо: П. Захаров (ЦЭНКИ), С. Шевченко (кордон Язула), В. Турин, А. Коракисян (ГКНПЦ), А. Двуреченский (ЦЭНКИ), И. Горбачёв (ИВЭП), И. Калмыков (директор Алтайского заповедника)

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»



Первая «Радуга» 2010 года

В подготовке и пуске участвовали специалисты предприятий космической отрасли: ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, ОАО ИСС имени М. Ф. Решетнёва, ЦЭНКИ, НПО ИТ и многие другие. Для ликвидации последствий возможных нештатных ситуаций за два часа до старта и в течение трех часов после него в режиме повышенной готовности находились аварийно-спасательные силы и средства Восточно-Казахстанской, Карагандинской, Кызыл-Ординской и Павлодарской областей.

Ракета «Протон-М» и РБ «Бриз-М» изготовлены в ГКНПЦ имени М. В. Хруничева. КА «Радуга-1М» разработан и изготовлен в ОАО ИСС имени академика М. Ф. Решетнёва.

По сообщению пресс-службы ОАО ИСС, «на спутнике размещена современная многоступенчатая ретрансляционная аппаратура, работающая в сантиметровом и дециметровом диапазонах волн. Это позволяет устанавливать надежную связь с подвижными станциями, в том числе и в труднодоступных горных районах».

«Запущенный сегодня КА связи – это новая разработка, которая позволит после принятия спутника в эксплуатацию существенно увеличить возможности космической системы связи», – отметил после пуска командующий Космическими войсками генерал-майор Олег Остапенко.

Напомним, что спутники «Радуга-1М» («Глобус-1М») относятся к третьему поколению российских геостационарных военных связных КА.

Разработанные в НПО ПМ (г. Железногорск) спутники первого поколения «Радуга» («Грань») запускались в 1975–1996 гг. и работали только в одном диапазоне 6/4 ГГц. Под них в Международном союзе электросвязи (МСЭ) были заявлены космические ретрансляторы серии STATSIONAR.

Разработка КА «Радуга-1» («Глобус-1») в НПО ПМ началась в 1985 г. Перед создателями системы была поставлена задача обеспечить работу в трех частотных диапазонах. В дополнение к серии STATSIONAR были заявлены и согласованы ретрансляторы VOLNA (УКВ-диапазон), GALS (диапазон X, 8/7 ГГц) и TOR (диапазон K, 44/20 ГГц). Восемь спутников «Радуга-1» были запущены в 1989–2009 гг.

Первая «Радуга-1М» была выведена на орбиту 9 декабря 2007 г. и заявлена под этим именем в Регистр ООН нотой Постоянного представительства России в Вене от 10 марта 2008 года (номер ST/SG/SER.E/537). Этот спутник корректирует свою орбиту как по долготе, так и по наклонению, подобно гражданским аппаратам семейства «Экспресс». Именно это позволяет выводить КА третьего поколения на орбиты с нулевым начальным наклонением. Все спутники «Радуга» и «Радуга-1» выводились на орбиты с начальным наклонением 1,4°, которое в силу естественных возмущений через 1,5–2 года уменьшалось до нуля, а затем снова начинало расти.

Вторая «Радуга-1М» пополнит группировку, в которую к началу 2010 г. входили:

① «Радуга-1» №17Л (номер в каталоге СК США 28194) – была запущена 24 марта 2004 г. и занимала позицию 85° в.д.;

② «Радуга-1М» №11Л (32373) – выведена на орбиту 9 декабря 2007 г. и работала в точке стояния 70° в.д.;

③ «Радуга-1» №18Л (34264) – запущена 28 февраля 2009 г., работала в точке 17° в.д., а в период с 17 по 28 января 2010 г. была перемещена в точку 12° в.д.

Эксперты полагали, что новый аппарат может занять место спутника «Радуга-1» №16Л (26477, запущен 28 августа 2000 г.), который до апреля 2009 г. работал в точке стояния 45° в.д. В действительности, однако, 12 февраля новая «Радуга-1М» прибыла в точку 85° в.д., а буквально через несколько дней «Радуга-1» №17Л ушла из этой позиции в восточном направлении.

По материалам пресс-службы Роскосмоса, ОАО ИСС, РИА «Новости» и ИТАР-ТАСС



Сводная таблица космических запусков, осуществленных в 2009 году

И. Лисов. «Новости космонавтики»

1a	1b	2	3	4	5	6a	6b	7a	7b	8	9	10	11	12	13	14
33490	001A	USA-202	18.01.2009 02:47	Delta IV Heavy D337	CCAFS SIC-37B	США	NRO	США	ULA	Радиоэлектр. разведка	...	2.92	35714	35936	1438,1	Геосинхронная, 44° в.д.
33492	002A	GOSAT (Ibuki)	23.01.2009 03:54:00	H-IIA (202) F-15	Танэгасима Йосинобу	Япония	JAXA	Япония	JAXA/MHI	Исследование Земли	1750	98.03	662.5	679.0	98.22	Солнечно-синхронная
33497	002F	SDS-1				Япония	JAXA				100	98.03	661.6	676.2	98.18	
33494	002C	Sprite-Sat				Япония	Tohoku				50	98.03	656.7	647.5	98.11	
33496	002E	SOHLA-1 (Maido-1)				Япония	SOHLA				50	98.03	652.3	674.4	98.06	
33495	002D	SorunSAT-1 (Kagayaki)				Япония	Sorun Corp.				28	98.03	647.3	674.5	98.01	
33499	002H	KKS-1 (Kiseki)				Япония	TMCIT				3	98.03	644.1	674.2	97.97	
33498	002G	STARS-1 (Kukai)				Япония	Kagawa				3.6+3.4	98.03	640.1	674.2	97.93	
33493	002B	PRISM (Hitomi)				Япония	TokyoU				8	98.05	615.2	644.8	97.32	
33504	003A	КоронаС-Фотон	30.01.2009 13:30:00	Космос-3М №45084701	Плесецк 32/2	Россия	Роскосмос	Россия	КВ	Научный (солнечный)	1920	82.48	542.0	581.5	95.73	
33506	004A	Омид	02.02.2009 18:36	Сафир	Семнан	Иран	...	Иран	...	Экспериментальный связной	27.3	55.51	242.6	382.1	90.72	
33591	005A	NOAA-19	06.02.2009 10:22	Delta II (7320-10C) D338	VAFB	США	NOAA	США	ULA	Метеорологический	1420	98.73	853.7	863.8	102.12	Солнечно-синхронная
33593	006A	Прогресс М-66 (11Ф615А55 №366)	10.02.2009 05:49:46	Союз-У №Ю15000-115	Байконур 31/6	РФ	Роскосмос	РФ	Роскосмос	Снабжение МКС	7088	51.63 51.64	192.9 350.6	248.2 376.8	88.61 91.61	Стыковка к МКС 13.02.2009 Сведен 18.05.2009
33595	007A	Экспресс-АМ44	11.02.2009 00:03:00	Протон-М/Бриз-М №93501/99501	Байконур 200/39	РФ	ГПКС	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный	2532	0.23	35287	35761	1423.1	Геостационар, 11° в.д.
33596	007B	Экспресс-МД1				РФ	ГПКС			Телекоммуникационный	1140	0.23	35300	35752	1423.2	Геостационар, 80° в.д.
33749	008A	NSS-9	12.02.2009 22:09	Ariane 5ECA V187/L545	CSG	Нидерланды	SES World Skies	Ariane- space	Ariane- space	Телекоммуникационный	4890	2.05	245	35773	629.1	Геостационар, 13° в.д.
33750	008B	Hot Bird 10				Франция	Eutelsat			Телекоммуникационный	2290	2.06	244	35798	629.5	Геостационар, 177° в.д.
33751	008C	Spirale A				Франция	MO			Экспериментальные	117	2.03	249	35722	628.2	
33752	008D	Spirale B				Франция	MO			(ПРН)	117	2.04	247	35719	628.1	
нет	нет	OCO	24.02.2009 09:55:30	Taurus XL (3110)	VAFB SIC-576E	США	NASA	США	OSC	Исследование Земли	441	-	-	-	-	Аварийный
34111	009A	Telstar-11N	26.02.2009 18:30:00	Зенит-2S560/Блок DM-SLB №2/2Л	Байконур 45/1	Канада	Telesat	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный	4012	34.59	1538	35790	657.3	Геостационар, 37.5° в.д.
34264	010A	Радуга-1	28.02.2009 04:10:00	Протон-К/Блок ДМ-2 №41016/107Л	Байконур 81/24	РФ	МО	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный (военный)	...	1.5	35817	35909	1439.8	Геостационар, 17° в.д.
34380	011A	Kepler	07.03.2009 03:49:57	Delta II (7925-10L) D339	CCAFS SIC-17B	США	NASA	США	ULA	Научный (астрономия)	1052	-	-	-	-	Гелиоцентрическая орбита
34541	012A	Discovery (STS-119)	15.03.2009 23:43:44	Space Shuttle	KSC LC-39A	США	NASA	США	NASA	Пилотируемый (экспедиция посещения на МКС)	120859	51.64 51.64	158.8 348.9	232.9 377.1	88.33 91.57	Стыковка к МКС 17.03.2009 Посадка 28.03.2009
нет	нет	ITS S6				США	NASA				14089					В составе МКС с 19.03.2009
34602	013A	GOCE	17.03.2009 14:21:17	Рокот/Бриз-КМ	Плесецк 133/3	ЕКА	ЕКА	РФ	КВ	Научный (геодезия и океанография)	1052	96.71	277.6	305.2	90.21	
34661	014A	GPS IIR-20(M) (Navstar 63, USA-203)	24.03.2009 08:34:00	Delta II (7925-9.5) D340	CCAFS SIC-17A	США	DoD	США	ULA	Навигационный	2060	40.09 55.02	185 20030	20270 20085	354.9 712.9	
34669	015A	Союз ТМА-14 (11Ф732А17 №224)	26.03.2009 11:49:18	Союз-ФГ №Ю15000-027	Байконур 1/5	РФ	Роскосмос	РФ	Роскосмос	Экипаж 19-й основной экспедиции на МКС	7184	51.65 51.64	199.0 347.2	250.9 373.7	88.7 91.55	Стыковка к МКС 28.03.2009 Посадка 11.10.2009
34710	016A	W2A	03.04.2009 16:24:00	Протон-М/Бриз-М №93504/99504	Байконур 200/39	РФ	Eutelsat	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный	5915	20.70	5009	35596	722.9	Геостационар, 10° в.д.
34713	017A	WGS F2 (USA-204)	04.04.2009 00:31	Atlas V AV-016	CCAFS SIC-41	США	DoD	США	ULA	Телекоммуникационный (военный)	5802	20.93	408	66811	1326.3	Геостационар, 60° в.д.
нет	нет	Квантисон-2	05.04.2009 02:30:15	Вых-2	Тонхэ	КНДР	...	КНДР	...	Экспериментальный связной	...	-	-	-	-	Аварийный
34779	018A	Compass-G2	14.04.2009 16:16:04	CZ-3C №Y3	Сичан №2	КНР	...	КНР	...	Навигационный	20.54	21.9	35837	630.1	Геостационар, 84.75° в.д. КА вышел из строя	
34807	019A	RISAT-2	20.04.2009 01:15	PSLV-CA C12	SDSC №2	Индия	...	Индия	ISRO	Радиолокационный Радиолокационный	300	41.21	399.2	553.1	94.02	
34808	019B	ANUSAT				Индия	AnnaU				40	41.21	401.0	553.3	94.04	
34810	020A	Sicral-1B	20.04.2009 08:15:59	Зенит-2SL/ Блок ДМ-SL	SL	Италия	MO	Sea Launch	Sea Launch	Телекоммуникационный (военный)	3038	0.00	8606	35671	798.8	Геостационар, 11.8° в.д.
34839	021A	Цзяньбин-7 №1 (Яогань вэйсин-6)	22.04.2009 02:55:05	CZ-2C №Y19	Тайюань №7	КНР	...	КНР	...	Радиолокационный	...	97.64	493.2	530.5	94.76	Солнечно-синхронная
34871	022A	Космос-2450	29.04.2009 16:58:00	Союз-У №78075152	Плесецк 16/2	РФ	МО	РФ	КВ	Фоторазведывательный	...	67.14	179.3	360.2	89.57	Посадка 27.07.2009
34903	023A	STSS-ATRR (USA-205)	05.05.2009 20:24:26	Delta II (7920-10C) D341	VAFB SIC-2W	США	MDA	США	ULA	Экспериментальный (ПРН)	...	98.91	872	877	102.47	Солнечно-синхронная
34905	024A	Прогресс М-02М (11Ф615А60 №402)	07.05.2009 18:37:09	Союз-У №Ю15000-113	Байконур 1/5	РФ	Роскосмос	РФ	Роскосмос	Снабжение МКС	7119	51.64 51.66	193.5 345.1	252.5 368.8	88.66 91.49	Стыковка к МКС 12.05.2009 Сведен 13.07.2009
34933	025A	Atlantis (STS-125)	11.05.2009 18:01:56	Space Shuttle	KSC LC-39A	США	NASA	США	NASA	Пилотируемый (обслуживание HST)	119823	28.47 28.47	197.9 562.0	552.1 564.1	91.91 95.78	Посадка 24.05.2009
34937	026A	Herschel	14.05.2009	Ariane 5ECA V188/L546	CSG	ЕКА	ЕКА	Ariane- space	Ariane- space	Научный (астрономия)	...	5.99	2701	197080	-	В точку стояния L2 системы Солнце – Земля
34938	026B	Planck	13:12:02			ЕКА	ЕКА			Научный (астрономия)	...					
34941	027A	ProtoStar-2	16.05.2009 00:57:38	Протон-М/Бриз-М №93505/99505	Байконур 200/39	Британия	ProtoStar	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный	3905	8.47	14142	35789	920.4	Геостационар, 107.7° в.д.
35001	028A	TacSat-3	19.05.2009	Minotaur I	MARS LA-0B	США	USAF	США	OSC	Оптико-электронный	400	40.46	433.3	465.3	93.46	
35002	028B	PharmaSat	23:55			США	NASA			Биомедицинский	4.5	40.47	429.9	464.1	93.41	
35003	028C	AeroCube 3				США	Aerospace			Технологический	1	40.47	427.5	464.9	93.40	
35004	028D	CP6				США	CalPoly			Технологический	1	40.46	427.7	464.1	93.39	
35005	028E	HawkSat-1				США	HISS			Передача данных	1	40.48	428.7	464.3	93.40	
35008	029A	Меридиан №12	21.05.2009 21:53:33	Союз-2.1А №162	Плесецк 43/4	РФ	МО	РФ	КВ	Телекоммуникационный	...	62.84	304	36477	646.0	Орбита нерасчетная
35010	030A	Союз ТМА-15 (11Ф732А17 №225)	27.05.2009 10:34:53	Союз-ФГ №Ю15000-030	Байконур 1/5	РФ	Роскосмос	РФ	Роскосмос	Экипаж 20-й основной экспедиции на МКС	7194	51.65 51.64	198.2 344.6	240.7 373.1	88.62 91.47	Стыковка к МКС 29.05.2009 Посадка 01.12.2009
35315	031A	LRO	18.06.2009	Atlas V AV-020	CCAFS SIC-41	США	NASA	США	ULA	АМС (спутник Луны)	1916	-	-	-	-	Спутник Луны с 23.06.2009
35316	031B	LCROSS	21:32:00			США	NASA			АМС (ударное зондирование Луны)	896	-	-	-	-	Разделение 09.10.2009
35317	031C	Centaur				США	NASA				2000	-	-	-	-	Попадание в Луну 09.10.2009
35362	032A	MeaSat-3a	21.06.2009 21:50:00	Зенит-2S560/Блок DM-SLB №3/3Л	Байконур 45/1	Малайзия	Measat	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный	2366	10.6	11620	35586	861.0	Геостационар, 91.5° в.д.
35491	033A	GOES-14	27.06.2009 22:51:00	Delta IVM+(4,2) D342	CCAFS SIC-37B	США	NOAA	США	ULA	Метеорологический	3217	12.00	6615	35184	746.6	Геостационар, 89.5° в.д.

1a	1b	2	3	4	5	6a	6b	7a	7b	8	9	10	11	12	13	14
35493	034A	Sirius FM-5	30.06.2009 19:10:00	Протон-М/Бриз-М №93506/99506	Байконур 200/39	США	SSR Inc.	РФ	Роскосмос	Радиовещание	5975	22.92	4212	35810	711.0	Геостационар, 96° з.д.
35496	035A	TerreStar-1	01.07.2009 17:52	Ariane 5ECA V189/L547	CSG ELA3	США	TerreStar	Ariane-space	Ariane-space	Телекоммуникационный (мобильная связь)	6910	6.01	250 5.94	35941 35782	635.0 1436.1	Геосинхронная, 111° з.д.
35498	036A	Космос-2451	06.07.2009 03:26:34	Рокот/Бриз-КМ №4921791573/ 72510	Плесецк 133/3	РФ	МО	РФ	КВ	Телекоммуникационные (военные)	...	82.49	1501.3	1530.5	116.11	
35499	036B	Космос-2452				РФ	МО				...	82.50	1500.8	1528.1	116.08	
35500	036C	Космос-2453				РФ	МО				...	82.49	1500.4	1525.8	116.05	
35578	037A	RazakSat	14.07.2009 03:35	Falcon 1 №5	Кваджалейн	Малайзия	Angkasa	США	SpaceX	Оптико-электронный	180	8.99	661.6	687.0	98.05	
35633	038A	Endeavour (STS-127)	15.07.2009 22:03:10	Space Shuttle	KSC LC-39A	США	NASA	США	NASA	Пилотируемый (экспедиция посещения на МКС)	119939	51.63	157.9	232.9	88.32	Стыковка к МКС 17.07.2009 Посадка 31.07.2009
нет	нет	Kibo EF				Япония	JAXA			Внешняя платформа	3951	51.64	318.5	337.2	91.05	В составе МКС с 18.07.2009
35690	038B	DragonSat				США	NASA			Экспериментальный	3+3	51.64	321.6	336.9	91.08	Не разделились
35693	038E	ANDE PA Pollux				США	DoD			Определение плотности атмосферы	25	51.64	321.7	337.8	91.09	Отделены 30.07.2009
35694	038F	ANDE AA Castor				США	DoD				50	51.64	321.7	337.8	91.09	
35635	039A	Космос-2454	21.07.2009 03:57:42	Космос-3М №F710	Плесецк 132/1	РФ	МО	РФ	КВ	Навигационный	...	82.96	931.8	957.2	103.70	
35636	039B	Стерх №11Л				РФ	Роскосмос			Поиск и спасание	162	82.96	932.7	957.5	103.70	
35641	040A	Прогресс М-67 (11Ф615А55 №367)	24.07.2009 10:56:56	Союз-У №Ю15000-112	Байконур 1/5	РФ	Роскосмос	РФ	Роскосмос	Снабжение МКС	7285	51.64	192.7	253.8	88.68	Стыковка к МКС 29.07.2009 Сведен 27.09.2009
35686	041F	AprizeSat-3	29.07.2009 18:46:31	Днепр №5107681113	Байконур 109/95	США	Aprize Satellite	РФ	Роскосмос	Передача данных	12	98.13	568.4	681.3	97.19	Солнечно-синхронная
35685	041E	NanoSat-1B				Испания	INTA			Технологический	22	98.13	589.6	680.9	97.41	
35684	041D	AprizeSat-4				США	Aprize Satellite			Передача данных	12	98.13	610.0	681.3	97.62	
35683	041C	UK DMC-2				Британия	SSTL			ДЗЗ	96.5	98.13	628.0	682.8	97.80	
35681	041A	Deimos-1				Испания	Deimos Space			ДЗЗ	90	98.13	638.6	684.4	97.91	
35682	041B	DubaiSat-1				ОАЭ	EIAST			Оптико-электронный	190	98.13	674.7	695.0	98.29	
35696	042A	AsiaSat-5	11.08.2009 19:47:33	Протон-М/Бриз-М №93507/99507	Байконур 200/39	Гонконг	AsiaSat	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный	3760	6.12	18066	35812	1008.7	Геостационар, 100.5° в.д.
35752	043A	GPS IIR-21(M) (Navstar 64, USA-206)	17.08.2009 10:35:00	Delta II (7925-9.5) D343	CCAFS SLC-17A	США	DoD	США	ULA	Навигационный	2060	40.11	185	20393	356.9	
35755	044A	JCSat-12	21.08.2009 22:09	Ariane 5ECA V190/L548	CSG ELA3	Япония	SKY Perfect Singtel Optus	Ariane-space	Ariane-space	Телекоммуникационный	4048	2.01	250	36010	636.4	Геостационар, 128° в.д. Геостационар, 156° в.д.
35756	044B	Orpus D3				Австралия	Orpus			Телекоммуникационный	2475					
нет	нет	STSat-2	25.08.2009 08:00	KSLV-1	Naro	Южная Корея	Satrec	Южная Корея	KARI	Технологический	99.4	-	-	-	-	Аварийный
35811	045A	Discovery (STS-128)	29.08.2009 03:59:37	Space Shuttle	KSC LC-39A	США	NASA	США	NASA	Пилотируемый (экспедиция посещения на МКС)	121422	51.64	156.7	237.3	88.35	Стыковка к МКС 31.08.2009 Посадка 12.09.2009
35812	046A	Palapa-D	31.08.2009 09:28	CZ-3B №Y8	Сичан №2	Индонезия	PT Indosat Tbk	КНР	...	Телекоммуникационный	4078	22.35	217	21135	368.3	Нерасчетная орбита Геостационар, 113° в.д.
35815	047A	PAN (USA-207)	08.09.2009 21:35:00	Atlas V AV-018	CCAFS SLC-41	США	...	США	ULA	Телекоммуникационный (военный)	3500?	23.1	7314	35400	766	Геостационар, 32.8° в.д.
35817	048A	HTV TF-1	10.09.2009 17:01:46	H-II F-1	Танэгасима Йосинобу	Япония	JAXA	Япония	JAXA/MHI	Снабжение МКС	11500	51.66	189	298	89.31	Стыковка к МКС 17.09.2009 Сведен 01.11.2009
35865	049A	Метеор-М №1	17.09.2009 15:55:08	Союз-2.1Б №002	Байконур 31/6	РФ	Росгидромет	РФ	Роскосмос	Метеорологический	2930	98.80	820.3	850.0	101.34	Солнечно-синхронная
35866	049B	Стерх №12Л				РФ	Роскосмос			Поиск и спасание	162	98.80	818.2	848.8	101.30	
35868	049D	Университетский- Татьяна-2				РФ	Роскосмос			Научно-образоват.	90	98.80	818.0	849.9	101.32	
35889	049E	УгатуСат				РФ	Роскосмос			Научно-образоват.	35	98.80	818.8	850.8	101.33	
35871	049G	BLITS				РФ	Роскосмос			Геодзический	7.5	98.80	819.2	851.5	101.36	
35870	049F	SumbandilaSat				ЮАР	Мин-во науки			ДЗЗ и радиолобит.	81	97.37	498.0	519.3	94.62	
35873	050A	Nimiq 5	17.09.2009 19:19:19	Протон-М/Бриз-М №93508/99508	Байконур 200/39	Канада	Telesat	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный	4745	13.00	9490	35786	819.8	Геостационар, 72.7° з.д.
35931	051A	OceanSat-2	23.09.2009 06:21	PSLV-CA C14	SDSC №1	Индия	ISRO	Индия	ISRO	Океанологический	960	98.34	717.5	723.7	99.25	Солнечно-синхронная
35932	051B	SwissCube-1				Швейц.	EPFL			Технологический	0.8	98.34	716.0	723.2	99.22	
35933	051C	BeeSat				ФРГ	TUB			Технологический	1	98.33	712.2	723.1	99.19	
35934	051D	UWE-2				ФРГ	UW			Технологический	1	98.33	712.3	723.2	99.18	
35935	051E	ITU-pSat 1				Турция	ITU			Образовательный	1	98.34	716.1	723.3	99.22	
35937	052A	STSS-Demo 1 (USA-208)	25.09.2009 12:20:00	Delta II (7920-10C) D344	CCAFS SLC-17B	США	MDA	США	ULA	Экспериментальный	1000?	57.99	1335.4	1352.9	112.51	
35938	052B	STSS-Demo 2 (USA-209)				США	MDA			(ПРН)	1000?	57.98	1340.2	1352.8	112.56	
35940	053A	Союз ТМА-16 (11Ф732А17 №226)	30.09.2009 07:14:45	Союз-ФГ №F15000-029	Байконур 1/5	РФ	Роскосмос	РФ	Роскосмос	Экипаж 2-й основной экспедиции на МКС	7197	51.63	200.6	257.9	88.79	Стыковка к МКС 02.10.2009 В составе станции
35942	054A	Amazonas 2	01.10.2009 21:59	Ariane 5ECA V191/L549	CSG ELA3	Испания	Hispasat	Ariane-space	Ariane-space	Телекоммуникационный	5465	2.94	252	35810	629.9	Геостационар, 67.5° з.д.
35943	054B	COMSATBw-1				ФРГ	MO			Телекоммуникационный	2440	2.94	255	35777	629.3	Геостационар, 63° в.д.
35946	055A	WorldView-2	08.10.2009 18:51:00	Delta II (7920-10) D345	VAFB SLC-2W	США	DigitalGlobe	США	ULA	Оптико-электронный	2800	98.58	759	776	100.25	Солнечно-синхронная
35948	056A	Прогресс М-03М (11Ф615А60 №403)	15.10.2009 01:14:37	Союз-У 11А511У №Ю15000-120	Байконур 1/5	РФ	Роскосмос	РФ	Роскосмос	Снабжение МКС	6981	51.68	189.9	238.8	88.53	Стыковка к МКС 18.10.2009 В составе станции
35951	057A	DMSP Block 5D-3 F-18	18.10.2009 16:12:01	Atlas V AV-017	VAFB SLC-3E	США	MO	США	ULA	Метеорологический	1200	98.93	849	857	102.00	Солнечно-синхронная
36032	058A	NSS-12	29.10.2009	Ariane 5ECA	CSG	Нидерланды	SES World Skies TeleNor	Ariane-space	Ariane-space	Телекоммуникационный	5625	5.98	248	35817	629.9	Геостационар, 57° в.д.
36033	058B	Thor-6	20:00	V192/L550	ELA3	Норвегия				Телекоммуникационный	3050	5.98	248	35779	629.2	Геостационар, 0.8° з.д.
36037	059A	SMOS	02.11.2009 01:50:51	Рокот/Бриз-КМ №4925882033	Плесецк 133/3	ЕКА	ЕКА	РФ	КВ	Научный (Земля)	658	98.45	761.4	787.4	100.09	Солнечно-синхронная
36038	059B	Proba-2				ЕКА	ЕКА			Технологический	130	98.31	718.8	740.9	99.23	
36086	060A	Прогресс М-МИМ2 (11Ф615А55.40 №302)	10.11.2009 14:22:04	Союз-У №F15000-121	Байконур 1/5	РФ	Роскосмос	РФ	Роскосмос	Доставка модуля МКС	7105	51.64	192.7	251.9	88.66	Стыковка к МКС 12.11.2009 Сведен 08.12.2009
нет	нет	МИМ-2				РФ	Роскосмос			Модуль МКС	3612					В составе станции
36088	061A	Шицзянь-11 №01	12.11.2009 02:45:04	CZ-2C №Y21	Цзюцюань SLS-2	КНР	...	КНР	...	Экспериментальный (ПРН)	...	98.28	699.5	718.0	98.76	Солнечно-синхронная
36094	062A	Atlantis (STS-129)	16.11.2009 19:28:10	Space Shuttle	KSC LC-39A	США	NASA	США	NASA	Пилотируемый (экспедиция посещения на МКС)	120848	51.65	157.6	232.1	88.31	Стыковка к МКС 18.11.2009 Посадка 27.11.2009
36095	063A	Космос-2455	20.11.2009 10:44:00	Союз-У №F76043811	Плесецк 16/2	РФ	МО	РФ	КВ	Радиотехническая разведка	...	67.17	210.0	929.7	95.71	
36097	064A	Intelsat 14	23.11.2009 06:55	Atlas V AV-024	CCAFS SLC-41	Intelsat	Intelsat	США	ULA	Телекоммуникационный	5663	22.45	6172	39067	818.4	Геостационар, 45° з.д.
36101	065A	W7	24.11.2009 14:19:10	Протон-М/Бриз-М №93509/99509	Байконур 200/39	Eutelsat	Eutelsat	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный	5627	20.85	4867	35570	719.4	Геостационар, 36° в.д.
36104	066A	IGS-O3	28.11.2009 01:21	H-IIA (202) F16	Танэгасима Йосинобу	Япония	МО	Япония	JAXA/MHI	Оптико-электронный	...	...	...	...	...	Солнечно-синхронная параметры неизвестны

1a	1b	2	3	4	5	6a	6b	7a	7b	8	9	10	11	12	13	14
36106	067A	Intelsat 15	30.11.2009 21:00:01	Зенит-2S560/ DM-SLB №4/4Л	Байконур 45/1	Intelsat	Intelsat	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный	2550	12.04	10244	35780	835.7	Геостационар, 85° в.д.
36108	068A	WGS F3	06.12.2009 01:47	Delta IVM+(5,4) D 346	CCAFS SLC-37B	США	DoD	США	ULA	Телекоммуникационный (военный)	5990	24	439	66981	1331.3	Геостационар, 12° з.д.
36110	069A	Цзяньбин-6 №3 (Яогань вэйсин-7)	09.12.2009 08:42	CZ-2D №Y10	Цзюцюань SLS-2	КНР	...	КНР	...	Оптико-электронный	800	97.84	633.6	670.5	97.60	Солнечно-синхронная
36111	070A	Космос-2456	14.12.2009 10:38:27	Протон-М/ Блок ДМ-2 №53538/115Л	Байконур 81/24	РФ	МО	РФ	Роскосмос	Навигационный	1450	64.81	19129	19154	675.8	
36112	070B	Космос-2457				РФ	МО			Навигационный	1450	64.79	19129	19152	675.7	
36113	070C	Космос-2458				РФ	МО			Навигационный	1450	64.80	19129	19160	675.8	
36119	071A	WISE	14.12.2009 14:09:33	Delta II (7320-10C) D 347	VAFB SLC-2W	США	NASA	США	ULA	Научный (ИК-астрономия)	662	97.50	519.7	538.9	95.28	Солнечно-синхронная
36121	072A	Яогань вэйсин-8	15.12.2009 02:31:05	CZ-4C	Тайюань новый	КНР	...	КНР	...	Оптико-электронный	1040	100.50	1194.9	1229.4	109.44	Солнечно-синхронная
36122	072B	Сиван-1				КНР	...			Радиолобительский	60	100.50	1195.6	1230.6	109.45	
36124	073A	Helios-2B	18.12.2009 16:26:37	Ariane 5GS V193/1532	CSG ELA3	Франция	МО	Ariane- space	Ariane- space	Оптико-электронный	4200	...	...	...	...	Солнечно-синхронная параметры неизвестны
36129	074A	Союз ТМА-17 (11Ф732А17 №227)	20.12.2009 21:52:00	Союз-ФГ №515000-031	Байконур 1/5	РФ	Роскосмос	РФ	Роскосмос	Экипаж 22-й основной экспедиции на МКС	7230	51.65	199.8	260.3	88.80	Стыковка к МКС 22.12.2009 В составе станции
36131	075A	DirecTV-12	29.12.2009 00:22:00	Протон-М/Бриз-М №93510/99510	Байконур 200/39	США	DirecTV	РФ	Роскосмос	Телекоммуникационный	5627	20.70	5119	35785	729.0	Геостационар, 102.8° з.д.

Примечания

1. 8 февраля 2009 г. сведен с орбиты ТКГ «Прогресс М-01М», выведенный 26 ноября 2008 г.
2. 23 февраля на территории Башкирии совершил посадку СА российского КА «Космос-2445», запущенного 14 ноября 2008 г.
3. 8 апреля 2009 г. совершил посадку СА ТК «Союз ТМА-13», запущенного 12 октября 2008 г.

О таблице запусков:

1. В число пусков включены все РН, запущенные с целью выведения КА на орбиты ИСЗ или межпланетные траектории.
2. В число запущенных КА включены все аппараты, находившиеся на борту этих РН и предназначенные для самостоятельного полета, вне зависимости от исхода пуска и факта отделения КА.
3. В число запущенных КА включены доставленные на Международную космическую станцию и оставленные в ее составе герметичные модули, гермоадаптеры (вне зависимости от способа доставки), а также секции Основной фермы.
4. В число запущенных КА входят орбитальные модули китайских кораблей «Шэньчжоу», выполнявшие после отделения полет по самостоятельной программе.
5. Все тросовые системы, включая запущенную в 2009 г. STARS-1, учтены как один КА. Также одним КА считается американский комплекс DragonSat, так как входящие в его состав два самостоятельных спутника не разделились в полете.
6. Однозначное определение национальной принадлежности КА не всегда возможно. Аппараты, созданные совместно двумя или более странами, отнесены к регистрирующему государству, а если информация

о регистрации отсутствует либо противоречива, – к тому из партнеров, чей вклад был больше. Для удобства учета мы сочли целесообразным сохранить за Гонконгом аппараты гонконгских фирм, включая запущенный в 2009 г. AsiaSat-5, хотя КНР и приняла на себя обязанности запускающего государства по этим КА с 1 июля 1997 г. Владельцами крупных космических группировок являются международные организации и предприятия Intelsat, Inmarsat, Eutelsat, Eumetsat, Arabsat, Iridium и Globalstar. Ассоциировать их с конкретными странами не вполне целесообразно, так как за сменой правового статуса и местонахождения руководящих органов в ряде случаев следует изменение регистрирующего государства. В настоящее время штаб-квартиры этих организаций находятся:

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

Содержание граф таблицы:

- 1a и 1b** – Номер КА и международное регистрационное обозначение, принятые в каталоге Стратегического командования США. Полное международное обозначение получается добавлением слева «2009-».
- 2** – Дата и время запуска. В таблице использовано Всемирное (гринвичское) время. Запуски приведены в хронологическом порядке.
- 3** – Официальное и другие известные наименования и обозначения КА.
- 4** – Ракета-носитель.

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

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

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

Использованные сокращения:

В графе 5:
 CCAFS – Cape Canaveral Air Force Station (Станция ВВС США «Мыс Канаверал»)

CSG – Centre Spatial Guayanas (Гвианский космический центр)

ELA – Ensemble de Lancement Ariane (стартовый комплекс Ariane)

KSC – Kennedy Space Center (Космический центр имени Кеннеди)

LA – Launch Area (зона запуска)

LC – Launch Complex (стартовый комплекс)

MARS – Mid-Atlantic Regional Spaceport (Среднеатлантический региональный космопорт, о-в Вуллопс)

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

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

SLC – Space Launch Complex (космический стартовый комплекс)

SLS – South Launch Site (Южный стартовый комплекс, название условное)

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

В графах 6a, 6b, 7a, 7b:
 ГПКС – Государственное предприятие «Космическая связь» (Россия)

ЕКА – Европейское космическое агентство

КВ – Космические войска

МО – Министерство обороны

Аэроспэс – Aerospace Corp. (США)

Angkasa – Национальное космическое агентство (Индонезия)

AnnaU – Anna University (Индия)

AsiaSat – Asia Satellite Telecommunications Company Limited (Гонконг, КНР)

CalPoly – California Polytechnical University (Калифорнийский политехнический университет, США)

DoD – Department of Defense (Министерство обороны, США)

EIAST – Emirates Institution for Advanced Science and Technology (Эмиратский институт перспективной науки и техники, ОАЭ)

EPFL – Ecole Polytechnique Federale du Lausanne

HIS – Hawk Institute of Space Sciences (Институт космических наук Хока, США)

INTA – Instituto Nacional de Tecnica Aeroespacial (Национальный институт аэрокосмической техники, Испания)

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

ITU – Istanbul Technical University (Стамбульский технический университет, Турция)

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

Kagawa – University of Kagawa (Университет Кагава, Япония)

KARI – Korea Aerospace Research Institute (Южная Корея)

MDA – Missile Defense Agency (Агентство по защите от баллистических ракет, США)

Measat – Measat Satellite Systems (Малайзия)

MHI – Mitsubishi Heavy Industries

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

NOAA – National Oceanic and Atmospheric Administration (Национальное управление по океанам и атмосфере, США)

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

OSC – Orbital Sciences Corp.

SES – Societe Europeenne des Satellites (Люксембург)

SOHLA – Ассоциация Astro-Technology Space

Oriented Higashiosaka Leading Association (Япония)

SpaceX – Space Exploration Technologies Corp. (США)

SSR Inc. – Sirius Satellite Radio Inc. (США)

SSTL – Surrey Satellite Technology Ltd. (Британия)

Telenor – Telenor Satellite Broadcasting

TMCIIT – Tokyo Metropolitan College of Industrial Technology (Токийский колледж промышленной технологии, Япония)

Tohoku – Университет Тохоку (Япония)

TohokuU – Токийский университет (Япония)

TUB – Technical University of Berlin (Технический университет Берлина, ФРГ)

ULA – United Launch Alliance (США)

USAF – U.S. Air Force (ВВС США)

UW – University of Wuerzburg (Университет Вюрцбурга, ФРГ)

В графах 2 и 14:
 МИМ – Малый исследовательский модуль

ANDE – Atmospheric Neutral Density Experiment (эксперимент по плотности нейтральной атмосферы)

ATRR – Advanced Technology Risk Reduction (сокращение риска для перспективных технологий)

BLITS – Ball Lens In The Space (сферическая линза в космосе)

DMC – Disaster Monitoring Constellation (созвездие для мониторинга катастроф)

DMSP – Defense Meteorological Satellite Program (программа оборонных метеоспутников)

GOCE – Gravity field and steady-state Ocean Explorer (исследователь гравитационного поля и уровня океана)

GOES – Geostationary Operational Environmental Satellite (геостационарный оперативный метеоспутник)

GPS – Global Positioning System (Глобальная навигационная система)

HTV – H-II Transfer Vehicle (транспортный корабль на РН H-II)

IGS – Information Gathering Satellite (спутник сбора информации)

KKS – Kouku Kousen Satellite

LCROSS – Lunar Crater Observation and Sensing Satellite (спутник для наблюдения и зондирования лунного кратера)

LRO – Lunar Reconnaissance Orbiter (лунный орбитальный разведчик)

NSS – New Skies Satellites

OCO – Orbiting Carbon Observatory (орбитальная углеродная обсерватория)

PRISM – Picosatellite for Remote Sensing and Innovative Space Missions (пикоспутник для дистанционного зондирования и инновационных космических миссий)

SMOS – Soil Moisture and Ocean Salinity (спутник для измерения влажности почвы и солености океана)

SDS – Small Demonstration Satellite (малый спутник-демонстратор)

STARS – Space Tethered Autonomous Robotic Satellite (космический привязной автономный роботизированный спутник)

STSS – Space Tracking and Surveillance System (космическая система слежения и сопровождения)

USA – United States of America (США)

WGS – Wideband Global Satcom (широкополосная глобальная спутниковая связь)

WISE – Wide-field Infrared Survey Explorer (спутник для широкоугольного инфракрасного обзора)

В графе 8:
 АМС – автоматическая межпланетная станция

ДЗЗ – дистанционное зондирование Земли

МКС – Международная космическая станция

ПРН – предупреждение о ракетном нападении

ЧС – чрезвычайная ситуация

Запуски: итоги 2009 года

В кризисном 2009-м парадоксальным образом сказался «импульс последнего действия» предыдущих лет развития мировой космонавтики. Состоялось 78 пусков – значительно больше, чем в любом из восьми предшествовавших годов. На 78 ракетах космического назначения запускаясь в общей сложности 128 космических аппаратов (после минимума в 76 КА в 2004 и 2005 гг. и подъема до 111–118 спутников в 2006–2008 гг.).

Новички «Космического клуба»

В 2009 г. сразу три государства предприняли попытку вступления в «Космический клуб» – сообщество стран, способных запускать собственные спутники своими ракетами с национальной территории.

2 февраля Исламская Республика Иран успешно осуществила запуск спутника «Омид» на ракете-носителе «Сафир» с космодрома Семнан, став со второй попытки десятой космической державой.

5 апреля попытку запуска спутника предприняла Корейская Народно-Демокра-

тическая Республика. Формально – вторую по счету, но со времени пуска 1998 года прошло уже более десяти лет и о нем почти забыли. Кроме того, если первая попытка совершалась в глубокой тайне, то вторая была заблаговременно объявлена и «краспиарена». Пуск закончился аварией: не прошло разделение второй и третьей ступеней ракеты «Ынха-2».

25 августа настал час Южной Кореи, которая запустила с космодрома Наро российско-корейский носитель KSLV-1. Российская первая ступень отработала штатно, но неисправность при сбросе головного обтекателя не позволила южнокорейской второй ступени вывести КА на орбиту.

Успехи и аварии

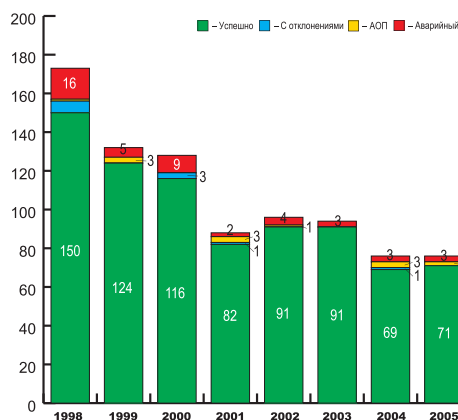
Из 78 пусков полностью успешными были 73, и в них на расчетные орбиты выведены 123 космических аппарата. Два пуска закончились выведением КА на нерасчетные орбиты, и если в одном случае отклонения оказались неприципиальными для программы летных испытаний КА, то в другом срок ак-

тивного существования спутника сократился на треть. Три старта были аварийными и повлекли гибель трех спутников: две неудачи на счету «новых» запускающих государств, а одна постигла американскую ракету.

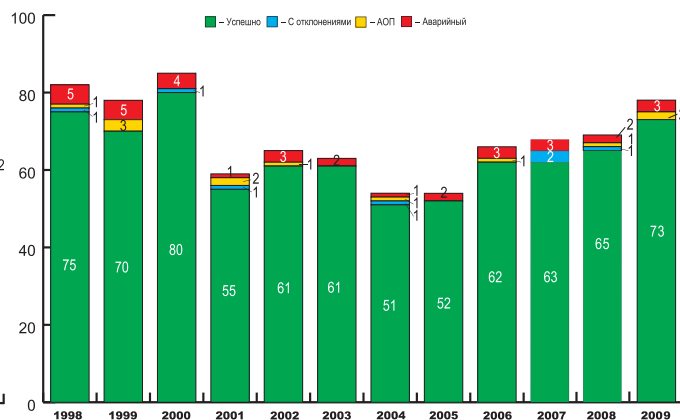
24 февраля из-за неотделения створок головного обтекателя американской ракеты Taurus XL не был выведен на орбиту научный спутник ОСО, предназначенный для исследования баланса углекислого газа в атмосфере Земли.

21/22 мая при запуске КА «Меридиан» №12Л из-за ошибки в полетном задании не прошло третье включение разгонного блока «Фрегат». Спутник был отделен на нерасчетной орбите, позволяющей провести его летные испытания. Пуск официально признан аварийным орбитальным (АОП), хотя по существу мог бы классифицироваться как частично успешный.

31 августа китайский носитель CZ-3В вывел на нерасчетную орбиту индонезийский связной спутник Palapa-D из-за прогара газогенератора одного из двух двигателей третьей ступени. Аппарат был довыве-



▲ Результаты запусков КА в 1998–2009 гг.



▲ Результаты пусков РН в 1998–2009 гг.

ден на геостационар с потерей значительной части ресурса; пуск также отнесен к аварийным орбитальным.

Новое в космосе

По задачам 78 пусков 2009 года распределились следующим образом: на геостационарную и переходные к ней орбиты – 26, на высокоэллиптические орбиты – 1, на высокие нестационарные орбиты – 3, на низкие орбиты – 45, на орбиты других типов – 3. Весь прирост числа пусков пришелся на аппараты, выводимые на низкие орбиты, – их количество выросло с 36 до 45.

В течение 2009 г. на околоземные орбиты было запущено девять пилотируемых кораблей – четыре «Союза ТМА» и пять орбитальных ступеней системы Space Shuttle. Кроме того, состоялась запуск к МКС четырех беспилотных грузовых кораблей семейства «Прогресс-М», одного специализированного «Прогресса-М» с модулем МИМ-2 и первого японского тяжелого грузового корабля HTV. В общей сложности в рамках пилотируемых программ выполнено 15 стартов из 78.

В 2009 г. состоялась три пуска с шестью межпланетными аппаратами. Американская обсерватория Kepler была выведена на гелиоцентрическую орбиту, а два европейских аппарата Herschel и Planck отправились в точку либрации L2 системы Солнце – Земля. Наконец, в третьем пуске к Луне были направлены сразу три американских аппарата: LRO вышел на орбиту спутника Луны, а ракетная ступень Centaur и аппарат LCROSS были использованы для ударного зондирования Луны с целью поиска воды в лунном грунте. С неизвестными целями была переведена на отлетную траекторию ступень Centaur, с помощью которой 18 октября 2009 г. был запущен метеоспутник DMSP 5D-3 F-18.

На октябрь 2009 г. планировался еще один межпланетный пуск – комплекса из российского КА «Фобос-Грунт» для доставки образцов грунта с Фобоса и китайского субспутника «Инхо-1». Однако НПО имени С.А. Лавочкина и его субподрядчики не смогли изготовить и испытать российский аппарат в сроки, обеспечивающие проведение пуска в пределах астрономического окна. Как следствие, пуск перенесен на осень 2011 г., а КА «Фобос-Грунт» потребуются кардинально доработать.

Научно-исследовательские КА других типов были представлены российской солнечной обсерваторией «Коронас-Фотон», американским инфракрасным проектом WISE, европейскими спутниками GOCE и SMOS, японским Tsubaki, индийским OceanSat-2. Американский научный аппарат OSO был утрачен в аварийном пуске.

Россия впервые за много лет вывела на орбиту целую серию вновь разработанных спутников прикладного и научного назначения: солнечный «Коронас-Фотон», метеорологический «Метеор-М», два аппарата международной системы поиска и спасения «Стерх», научно-образовательные КА «Университетский-Татьяна-2» и «УгатуСат». К сожалению, большинство из них оказались короткоживущими: «Коронас-Фотон» стартовал в январе и прекратил работу в декабре 2009 г., оба «Стерха» так и не начали использоваться по назначению, стартовавший

в сентябре «УгатуСат» был закрыт по неисправности в декабре. Наконец, уже в феврале 2010 г. замолчала вторая «Татьяна», созданная совместными усилиями российских ВНИИЭМ и НИИЯФ МГУ и научных и образовательных учреждений Тайваня, Южной Кореи, Мексики и Чехии.

Провал с «Фобос-Грунтом» и большое количество отказов других новых российских КА говорят о необходимости самых решительных мер по восстановлению дисциплины проектирования, производства и наземной отработки на предприятиях космической отрасли России.

В области космической связи отметим запуск КА TerreStar-1 со стартовой массой 6910 кг, почти на тонну перекрывающей предыдущий рекорд, а также запуск первого спутника связи в интересах германского Бундесвера.

В области наблюдения Земли из космоса наиболее важным является запуск коммерческого спутника сверхдетального наблюдения WorldView-2. Значительный интерес вызывают работы британской SSTL и американских фирм по созданию малых КА наблюдения, а также двойной дебют южнокорейской фирмы Satrec, запустившей с интервалом в 15 суток спутники аналогичного назначения для Малайзии и Объединенных Арабских Эмиратов.

Фейерверк запусков радиолокационных КА, имевший место в 2008 г., продолжился не столь активно. В 2009 г. стартовали лишь два аппарата – индийский КА израильского производства RISAT-2 для совместной системы наблюдения двух стран и первый китайский легкий радиолокационный разведчик «Цзяньбин-7».

В военно-прикладной области интересны практически одновременные шаги в области создания космических средств предупреждения о ракетном нападении – запуск двух французских высокоорбитальных КА Spirale, трех американских низкоорбитальных спутников семейства STSS и, предположительно, первого серийного китайского аппарата «Шицзянь-11». Отметим также начало испытаний нового российского КА радиотехнического наблюдения «Космос-2455».

10 февраля 2009 г. в 16:56 UTC произошел первое в истории космонавтики непреднамеренное столкновение двух спутников – российского аппарата «Космос-2251» и американского Iridium 33. В результате столкновения образовалось* в общей сложности 1658 фрагментов – 1164 от российского спутника и 494 от американского.

Статистические данные о количестве пусков и запущенных КА в 1998–2009 гг. представлены на диаграммах на с. 16.

Космическая статистика

В 2009 г. Россия сохранила мировое первенство по общему количеству пусков (32 из 78) и увеличила свою долю до 41%. Более того, достигнутый результат является вторым за последние 12 лет – больше российских пусков было только в 2000 г. Отметим, что 19 из 32 пусков выполнены по национальной программе (больше, чем в любом из пяти предшествующих годов), а 13 пусков проведено

* По состоянию на 13 февраля 2010 г.

для иностранных заказчиков. Из 19 пусков по российской программе девять имели целью доставку грузов и экипажей на МКС. Всего за год запущено 30 российских КА, причем все на отечественных носителях.

Соединенные Штаты произвели 24 пуска, что также больше, чем в 2001–2008 гг. Все они были выполнены по национальной программе, за единственным исключением: первый коммерческий пуск для иностранного заказчика сделала частная компания SpaceX. По пилотируемой программе США провели пять пусков. За год было запущено 38 американских КА, в том числе четыре на российских носителях и один на Ariane 5.

На третье место прорвался европейский консорциум Arianespace с семью безупречными коммерческими стартами носителей Ariane 5, опередив в упорной борьбе Китай с шестью пусками по национальной программе. Планы Китая были намного обширнее, но их осуществлению помешал отказ запущенного в апреле навигационного спутника Compass-G2 и авария PH CZ-3B в августе.

Япония выполнила три пуска, умудрившись вывести на орбиту 12 своих спутников (в том числе семь попутных микро- и наноспутников). Индия осуществила два пуска, а по одному – Иран, Северная Корея (неудачно), Южная Корея (неудачно) и международный консорциум Sea Launch.

В 2009 г. космические запуски производились с 16 космодромов. Байконур сделал рекордные за первое десятилетие XXI века 24 пуска и сохранил абсолютное первенство. Резко прибавил и мыс Канаверал в лице одноименной станции ВВС США и Космического центра имени Кеннеди – на их счету в общей сложности 16 пусков. Плесецк с восемью стартами вышел на третье место, обойдя на один пуск Куру и на два Ванденберг. Остальные 17 событий распределились следующим образом: три пуска – японский космодрома Танэгасима, по два – Цзюцзянь, Сичан, Тайюань и Шрихарикота, по одному – Уоллопс, Кваджалейн, Семнан, Тонхэ, Наро и морской комплекс Sea Launch.

Сообщения

- ✓ 18 января ОАО «Конструкторское бюро химической автоматики» (КБХА, г. Воронеж) заключило договоры на поставку в текущем году четырех двигателей для РН «Союз-2-1Б» и «Ангара». По словам первого заместителя гендиректора Юрия Сасина, в 2010 г. планируется завершить опытные работы по РД-0124 и провести отработку двух новых двигателей (кислородно-керосиновый РД-0124А и кислородно-водородный РД-0146). Кроме того, предприятие продолжит конструкторское сопровождение серийного производства двигателей для верхних ступеней «Союзов» и «Протонов». В связи с увеличением объемов производства потребуется реконструкция и техническое перевооружение на предприятии. На осуществление этих работ из федерального бюджета должно быть выделено 185 млн руб. В 2008 г. выручка предприятия от продаж составила 1,39 млрд руб. Было изготовлено шесть двигателей: пять 14Д23 («Союз-2») и один РД-0124А («Ангара»). По информации КБХА, в 2009 г. объем производства составил порядка 2 млрд руб. – И.Б.

В программу подготовки каждого космонавта обязательно входит тренировка действий экипажа после «вынужденной посадки» в лесисто-болотистой местности в зимних условиях. Такая тренировка считается совершенно необходимой.

В истории отечественной космонавтики было два случая, когда эти навыки потребовались. Первый – 19 марта 1965 г., когда спускаемый аппарат (СА) «Восхода-2» с космонавтами Павлом Беляевым и Алексеем Леоновым приземлился не в штатном месте посадки в Казахстане, а в лесу под Пермью. Второй – 5 апреля 1975 г., когда из-за отказа при отделении второй ступени ракеты СА «Союза» с Василием Лазаревым и Олегом Макаровым приземлился в горах Алтая. В обоих случаях космонавтам пришлось ночевать в снегу при минусовой температуре, используя носимые аварийные запасы (НАЗ) и подручные материалы, находившиеся в СА. Выжить в столь суровых условиях им помогли тренировки.

Как правило, в зимнем лесу недалеко от ЦПК устанавливают СА корабля «Союз», который якобы приземлился в этом месте, и условный экипаж (иногда летный или дублирующий), сформированный, как правило, из нелетавших космонавтов, организует лагерь и проводит мероприятия на случай возможной задержки эвакуации.

В этот раз тренировки по выживанию проходили с 20 января по 2 февраля. В них участвовали четыре условные команды.

1-й экипаж: нелетавшие Антон Шкаплеров и Анатолий Иванишин и опытный астронавт NASA Дэниел Бёрбанк, назначенные в дублирующий экипаж МКС-27/28 и первый МКС-29/30.

2-й экипаж: уже летавший Сергей Волков и астронавт NASA Рональд Гаран, назначенные в дублирующий экипаж МКС-25/26, а также астронавт Майкл Фоссум, назначенный вместе с Волковым в основную экипаж МКС-28/29.

3-й экипаж: наиопытнейший из действующих космонавтов Александр Калери и нелетавший Олег Скрипочка, назначенные в первый экипаж МКС-25/26, а также Евгений Тарелкин, пока никуда не назначенный.

4-й экипаж: Дмитрий Кондратьев – командир дублирующего экипажа МКС-24/25, ожидающий назначения в дублирующий экипаж МКС-29/30 Константин Вальков, а также испытатель 32-го отдела ЦПК В. Коршунов (не космонавт).

Об особенностях состоявшейся тренировки на выживание мы попросили рассказать начальника 3-го управления Центра подготовки космонавтов, Героя Российской Федерации, полковника запаса **В. А. Реня**.

– Виктор Алексеевич, представляется, что некоторые из космонавтов уже проходили аналогичные тренировки на выживание?

– Да, конечно. Все российские космонавты этих экипажей ранее участвовали в выживании. Некоторые из них прошли подобную тренировку в лесисто-болотистой местности зимой два или даже три раза и имеют огромный «выживальческий» опыт. Инструктор отдела ЦПК В. Коршунов впер-



Космонавты выжили В лесу

Ю. Андреева, И. Извеков специально для «Новостей космонавтики»
Фото из архивов космонавтов

вые участвовал в организации и непосредственно в составе условного экипажа прошел программу тренировок в полном объеме. Американские астронавты не имели до этого опыта тренировок по выживанию зимой, и только один из них – Майкл Фоссум – имел опыт наших морских тренировок.

В этот раз погода устроила космонавтам настоящее испытание. Условия были очень тяжелыми. Первому и второму экипажам – Антона Шкаплерова и Сергея Волкова – «посчастливилось» испытать на себе мороз до -34 градусов. Да и остальным было ненамного теплее. Выше -25 градусов по Цельсию температура ночью, да и в большинстве случаев днем, за период тренировок не поднималась. Но никто и не думал отменять или сокращать тренировки.

– Насколько я помню, не всегда такие тренировки проходили рядом со Звёздным городком.

– В свое время мы перелетали в заполярную тундру (Тикси, Воркута), чтобы провести испытания в самых тяжелых условиях, в каких только может оказаться человек. В случае возникновения нештатной ситуации люди должны знать, как действовать, и пройти это на практике, в реальных суровейших условиях. Правда, на сегодняшний день при существующих наклонениях орбиты транспортных космических кораблей и станций наши космонавты не могут попасть в эти широты. Хотя и в районе Иркутска и Байкала бывают такие температуры.

Более серьезная нагрузка давалась нами умышленно, чтобы при хорошем состоянии организма (когда человек адаптирован к земному тяготению, перед началом испытания кушал, пил чай, спал, костно-мышечная масса работает в нормальных для повседневной деятельности условиях и т.д.) каким-то образом компенсировать недостаток космического полета. Для космонавта, толь-

ко что вернувшегося после 180-суточного полета на орбитальном комплексе, температура от -5 до -10 градусов покажется значительно труднее переносимой, чем 30–40 градусов мороза для нелетавшего землянина.

Сегодня в силу разных причин тренировки по зимнему выживанию проходят в подмосковных лесах. Тем не менее погода в этот раз была не самая лучшая. Экипажам пришлось нелегко. Хотя могу сказать, что зимой самые тяжелые условия – это не -30 градусов, а ноль плюс-минус несколько градусов, низкое давление, да если еще и дождик – то хуже и быть не может. Все, что ниже -25°, тоже очень плохо. Ведь надо учитывать, что немаловажным фактором, усложняющим условия проведения тренировок, является очень высокая влажность в наших лесах, которая зимой достигает стопроцентной отметки. Самые же комфортные условия – от 10 до 20 градусов мороза при отсутствии ветра.

– Тренировки всех экипажей проходят по одинаковому сценарию?

– Совершенно верно. Сначала обязательный медицинский осмотр, потом медицинские и психологические тесты. При этом фиксируются (вносятся в компьютер) фоновые данные психофизиологического состояния космонавтов. Далее с ними проводят дополнительный инструктаж, где акцентируют внимание на особенностях погодных условий в дни тренировок и связанных с этим нюансах поведенческой деятельности. После обеда ребята облачаются в спасательные скафандры «Сокол КВ-2» и занимают места в спускаемом аппарате. Тренировка началась.

По «легенде» спускаемый аппарат совершил вынужденную посадку в зимнем лесу. Космонавты переодеваются в полетные костюмы, а затем в теплозащитные, позволяющие выдерживать 30-градусный мороз. Штатная одежда из НАЗа спускаемого аппа-



▲ Вот такое укрытие строят космонавты из купола парашюта и подручных материалов

рата обеспечивает комфортные условия при температуре окружающей среды до -50°C . Выполнить эти нехитрые манипуляции внутри космического спускаемого аппарата не просто ввиду ограниченного внутреннего пространства (полезный объем в СА менее 5 м^3). После переоборудования космонавты покидают спускаемый аппарат и далее занимаются обустройством лагеря.

Программа у всех экипажей примерно одинаковая. Пользоваться разрешается только тем, что имеется в НАЗе: шестилитровый бак с запасом питьевой воды, медицинские накладки, нательное белье, полетные и теплозащитные костюмы. Кроме того, в НАЗе есть радиостанция, сигнальное огнестрельное оружие, сигнальные средства, медицинская укладка, рыболовные крючки, тросиковые пилы, нож-мачете и т. д.

Единственное, в чем мы отступаем от реальных условий: не разрешаем космонавтам топить снег для питья, хотя они, естественно, знают, как это делается. Воду мы им предоставляем практически в неограниченном количестве. Во всем остальном – условия максимально приближены к реальным. Питаются космонавты рационами, которые входят в НАЗ, – это три комплекта сублимированных продуктов: завтрак, обед, ужин. Кроме того, мы рекомендуем пить как можно больше воды в виде чая или просто кипятка.

– **Виктор Алексеевич, в чем заключается основная задача экипажа?**

– Вообще под выживанием понимаются активные, целесообразные действия, направленные на сохранение жизни, здоровья и работоспособности экипажа при воздействии на организм человека комплекса неблагоприятных факторов окружающей среды на месте вынужденной посадки.

Главный постулат выживания: космонавт может и должен сохранить здоровье и жизнь в самых суровых климатических условиях, если сумеет использовать в своих интересах все, что дает окружающая природа.

Основные цели автономных комплексов тренировок в лесисто-болотистой местности зимой:

- ❖ психологически подготовить космонавтов и астронавтов к действиям после вынужденной посадки СА за пределами штатного полигона при экстремальном воздействии окружающей среды в течение двух суток;

- ❖ выработать практические навыки по поддержанию работоспособности и сохранению жизнедеятельности при автономном пребывании в сложных условиях зимы с рациональным использованием оборудования СА, штатного снаряжения, НАЗа, подручных средств на местности;

- ❖ отработать способы взаимодействия членов экипажей с силами и средствами поисково-спасательного комплекса.

Поясню несколько подробнее. Космонавт, понимая, что спуск с орбиты происходит в нештатном или аварийном режиме, переживает сильный стресс. Для того чтобы максимально уменьшить вред влияния этого стресса на психофизиологическое состояние

организма, мы проводим комплекс тренировок, позволяющих заведомо подготовить участника космического полета к встрече с «нештаткой». После такой подготовки предстоящая нештатная ситуация переходит в разряд психологически ожидаемых.

В течение двухсуточного пребывания в автономном режиме в лесистой местности мы учим космонавтов решать главную задачу – активно выжить до их обнаружения силами поиска и спасения, при этом проводить необходимые действия по обеспечению самих себя (членов экипажа, терпящих бедствие) максимально комфортными условиями существования и способствовать скорейшему обнаружению и спасению.

Для этого обучаемые должны уметь: рационально распределять силы и средства в интересах поддержания высокой работоспособности в течение всего периода тренировок; прогнозировать свое состояние на два-три дня вперед; выбирать такой темп работы, чтобы не потеть и не замерзнуть. При быстром темпе человек потеет: образовавшийся конденсат и потеря большого количества энергии приведут к быстрому замерзанию. В этом случае необходимо срочно принять меры для просушки снаряжения (что проблематично в условиях сильных морозов) и согревания. При медленном темпе работ грозит замерзание. В этом случае придется затратить много энергии и времени, чтобы, восстанавливая тепловой баланс, создать максимально возможные комфортные условия для выполнения необходимых конкретных действий.

Мы учим космонавтов постоянно контролировать себя, искать оптимальный баланс между холодом и теплом, то есть баланс требуемого для соответствующих условий

комфортного состояния. Для этого годятся самые простые рекомендации: ноги и руки должны быть сухие и теплые, головной убор всегда используется по назначению и ежеминутно находится на голове и т. п.

– **В процессе тренировки космонавты строят те или иные укрытия...**

– Один из важнейших элементов данной тренировки – научиться строить различного типа укрытия. Из большого числа возможных сооружений на этих тренировках мы предложили экипажам построить односкатный или двускатный шалаш и укрытие типа «вигвам». В первый же день с первых минут тренировки космонавты начинают заготавливать «строительные материалы» для укрытий и их строительства. Для этих целей в НАЗе есть мачете (это и нож, и топор, а после нехитрых манипуляций его можно использовать в качестве приклада для специального пистолета).

Параллельно они заготавливают и дрова для костров, которых должно быть как минимум два. Один служит средством обогрева и горит постоянно, второй – сигнальный: поджигать его будут только после установления двухсторонней радиосвязи между космическим и спасательным экипажами, когда спасательный вертолет окажется в непосредственной близости к местонахождению обучаемых. В реальных условиях сигнальный костер должен достигать в высоту 10–15 метров. Причем ночью он должен ярко гореть, а днем сильно дымить. Для дымообразования в него бросают побольше свежих еловых веток (лапник).

Помимо тех задач, о которых я сказал, перед космонавтами стоит еще несколько. Во-первых, обустроить свое жилище, чтобы там можно было просуществовать несколько дней. Во-вторых, максимально себя обнару-

▼ Антон Шкапелеров заготавливает жерди для шалаша. Фотография сделана в 2004 г., когда он проходил тренировки на выживание в рамках общекосмической подготовки





▲ Евгений Тарелкин также не первый раз «выживает» зимой после «приземления». Фото 2004 г.

жить. Мы рекомендуем для этого множество способов, которые можно реализовать в соответствующей обстановке. Для этого у них есть радиостанция, светосигнальные средства, специальный трехствольный пистолет с боеприпасами, а также сигнальные огни.

В процессе тренировок огромное значение приобретают нюансы: как правильно построить укрытие, чтобы не поддувало и сохранялось тепло, где какие растяжки ставить – с подветренной или наветренной стороны, какие действия совершать, чтобы спастись от сильного ветра, который, кстати, сопровождал тренировки двух экипажей. Хотя в лесу он не так сильно чувствуется, но, тем не менее, ветер со скоростью в 6–7 м/с считается достаточно сильным. При температурных режимах -20°C и ниже каждый метр скорости ветра добавляет до трех градусов к существующей температуре. При этом приведенная температура будет значительно ниже. Например, если температура -30°C и скорость ветра три метра в секунду, то приведенная температура будет -39°C .

Мы учим космонавтов формированию поведенческого образа. Конечно, если, не дай бог, они в реальности попадут в подобную ситуацию, то будут строить один вид укрытия, максимально использовать и спускаемый аппарат, и кресла космонавтов с ложементами, и парашют. Но мы изначально создаем много разных исходных вариантов, чтобы космонавты смогли выбрать для себя самый приемлемый, удобный, надежный и эффективный.

– Как тренировка заканчивается?

– По замыслу, на вторые сутки вертолет обнаруживает экипаж, но не может подойти к нему (как это было с Леоновым и Беляевым). Экипажу нужно еще совершить пере-

ход. В зависимости от погодных условий и времени суток – обычно выбираем середину дня, чтобы было светло, – мы ищем площадку в 300–500 метрах. Затем даем следующую вводную: один из членов экипажа травмирован или потерял сознание. Двое оставшихся коллег должны оказать ему первую медицинскую помощь: наложить повязку или шину, соорудить волокуши или носилки для транспортировки пострадавшего в зависимости от густоты леса.

Перед тем, как покинуть место ночевки, экипажи должны оставить свои координаты поисковикам на случай, если разминутся с ними. «Я – материк, ушел ... января. Азимут... Самочувствие нормальное».

Все эти методы они и отрабатывают в процессе тренировок. Это тоже очень важный элемент. Если делать поправку на состояние человека после космического полета, то тренировки несколько уравнивают чаши весов. Поясню: когда космонавты после длительного космического полета приземлятся и попадут в такую ситуацию, то выберут единственный вариант из того изобилия, что мы им предлагали на тренировках. А здесь, на испытаниях, не подвергаясь факторам космического полета, они делают несколько различных укрытий и совершают переход.

– Все ли экипажи справились с поставленными задачами?

– Все великолепно справились. Ребята – молодцы. Да по-другому и быть не должно. Их теоретическую подготовку и практические занятия вели специалисты, имеющие огромный опыт организации и проведения аналогичных работ. Под руководством начальника отдела подготовки А. В. Германа работал его заместитель Н. А. Филатов – профессионал высочайшего уровня в плане медицинских аспектов выживания. Н. А. Филатов в течение многих лет участвовал в организации и проведении научно-исследовательских и испытательных работ. Находясь в составе оперативно-тактических групп, многократно оказывал реальную помощь космонавтам на месте их посадки после космического полета.

Огромный опыт за плечами у подполковников В. А. Закотенко и Б. А. Егорова, у специалистов с большой буквы, лично прошедших множество тренировок в различных климатогеографических зонах и на акватории моря – О. В. Фардзинова, А. В. Забрускова, А. В. Филиппова и др.

Дважды, утром и вечером, испытательная бригада совершала подходы к космонавтам, чтобы посмотреть, в каком они состоянии, что сделали за отведенный период времени. Проверялась правильность информирования поисково-спасательной группы. Проводились проверки, например, на наличие окиси углерода (СО) в укрытиях, делались бесконтактные анализы

на наличие СО в крови космонавтов и астронавтов.

Конечно, как и при любом обучении, у экипажей были маленькие недочеты (у кого-то получился не очень удачный сигнальный костер, другой не учел какие-то технические детали), и во время разбора тренировок мы сделали им замечания. Но на итоговую оценку они абсолютно не повлияли.

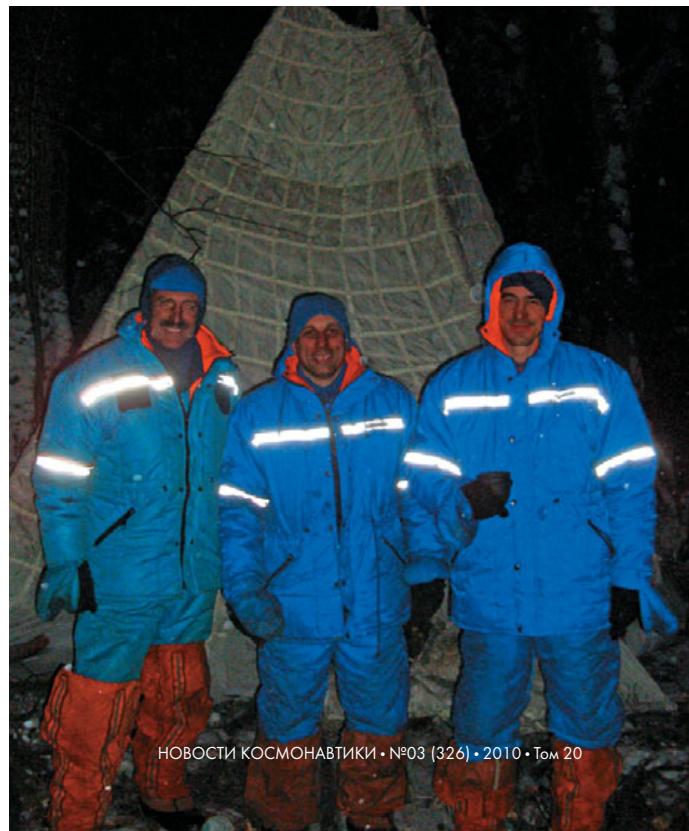
Да ребята и сами поняли свои ошибки. Например, если односкатный шалаш сделать слишком маленьким – на одного человека, то двоим поспать в нем не удастся. А что значит после сна продолжительностью полтора-два часа потом целый день выполнять тяжелую работу? Сидеть нельзя, потому что замерзнешь, да и не успеешь выполнить весь запланированный объем, а «быстро крутить педали» тоже нельзя – иначе так же быстро устанешь, вспотеешь и замерзнешь. Поэтому на следующий день они сделали приличный «вигвам» – солидное сооружение внушительного размера, чтобы всем хватило места.

К. Вальков и Д. Кондратьев действуют очень четко и грамотно. В. Коршунов впервые принимал участие в подобных тренировках – в составе четвертого условного экипажа – и старался не отставать. Он сотрудник 32-го отдела, и мы из него делаем испытателя и инструктора. После завершения тренировки он честно сказал, что устал так сильно, как никогда в жизни. Перед началом эксперимента мы видели его сильное волнение и чувство огромной ответственности, с которой он подходил к этому действию.

Мотивация была у всех участников зимних выживаний. Почти все назначены или будут назначены в ближайшее время в летные экипажи. А что такое наличие мотивации? Это и воля, и решительность, и собранность, и изобретательность, и выносливость, и борьба, и поиск дополнительных резервов, сил и энергии. Человек нацелен на положительный результат. В конечном итоге он понимает: от него зависит, выживет ли он и будет ли готов к очередному космическому полету.

▼ 1-й условный экипаж:

Даниел Бёрбанк, Антон Шкаплеров и Анатолий Иванишин



В конце января группа космонавтов отряда ЦПК имела возможность «полетать» в большой аэродинамической трубе. О том, как проходила эта тренировка, мы побеседовали с начальником службы поисково-спасательного и парашютного обеспечения Центра **С. Г. Малиховым**.

– **Сергей Георгиевич, расскажите, пожалуйста, о смысле и особенностях тренировок на аэродинамической трубе...**

– Аэродинамическую трубу в г. Чехове можно назвать единственным в России профессиональным центром парашютно-десантной подготовки. Здесь каждый желающий может ощутить вкус свободного полета в совершенно безопасных условиях. Кроме того, это прекрасная возможность для спортсменов-парашютистов совершенствовать свои навыки в разных парашютных дисциплинах.

Рабочая зона установки представляет собой правильный восьмиугольник из прозрачного стеклопластика с двумя входами из герметичной зоны ожидания. Она является частью замкнутого цикла. Полом служит натянутая пружинящая сетка безопасности из металлических тросов специальной конструкции, через которую снизу под напором проходит поток воздуха со скоростью до 280 км/ч. В реальности, пока парашют не раскрылся, парашютист падает со скоростью от 170 до 280 км/ч в зависимости от положения тела и его массы. Таким образом, здесь достигается почти полная имитация свободного падения при прыжке с парашютом. Впрочем, небольшие отличия потока воздуха в трубе от реальных условий все же существуют. Поток как бы более «плотный», «жесткий».

– **Расскажите подробнее о самом процессе тренировки.**

– Время одной сессии (то есть захода) для каждого участника составляет в среднем от 2 до 5 минут. Затем перерыв. Можно, конечно, и продлить время нахождения в трубе. Но учебного эффекта от этого не прибавится. Да и нагрузка на организм будет слишком большой.

– **А медицинский контроль перед началом тренировок существует?**

– В принципе никакого медицинского контроля перед началом таких «полетов» проходить не нужно, ведь аэродинамическая труба является аттракционом, на который допускают с четырехлетнего возраста (но больных, конечно, не допустят). Перед началом полетов ребят переодевают в специальные комбинезоны, выдают им защитные каски, очки, перчатки, беруши. «Полеты» совершенно безопасны, и при выполнении всех указаний инструктора получить какой-либо вред здоровью невозможно. Единственная, если можно так сказать, опасность – неудобно приземлиться на эту самую сетку.

Тем не менее, как и перед реальным прыжком, проводится инструктаж, во время которого подробно рассказывают о мерах безопасности, как себя вести, какие команды будут подаваться и что они значат. Ведь внутри аэродинамической трубы, когда она работает, стоит такой шум, что если подавать команду голосом, то ее не слышно.



Свободный полет в трубе

Ю. Андреева.
«Новости космонавтики»
Фото из архивов космонавтов

Далее испытуемые ложатся на специальную тележку, где им, как мы говорим, выставляют позу свободного падения. Затем космонавт заходит в рабочую зону установки, которая тут же герметично закрывается, и сразу «ложится на поток». Внутри вместе с ним находится опытный инструктор, который координирует и направляет все его движения, а в случае необходимости страхует. За стеклом – еще один инструктор, задача которого – управлять скоростью потока (он виден на дисплее). Весь процесс тренировки сопровождается видеозаписью.

Инструктор, который находится внутри вместе с тренируемым, не даст ему упасть. Вместо пола в аэродинамической трубе натянута сетка безопасности, наверху – жалюзи. Кстати, вверх можно улететь на высоту до 15 метров (!) в большой трубе и до 11 метров в малой.

Аэродинамическая труба позволяет моделировать планирование: можно вертеться, кувыряться, а можно просто висеть в воздухе. Задача инструктора – подсказывать, что и как делать. Общение инструктора с космонавтом, как я уже говорил, происходит при помощи знаков.

После того, как сессия закончена, космонавт выходит из трубы и занимает место в «зрительном зале». А вместо него внутрь заходит следующий.

Нужно отметить, что эффективность достигается не общей продолжительностью времени нахождения в трубе, а именно количеством подходов. После каждой сессии указываются ошибки, которые во время следующего захода нужно исправить. Кроме того, космонавты, которые находятся снаружи, имеют возможность наблюдать через стекло за происходящим внутри. Это тоже большой плюс в обучающем моменте: сразу отмечаются и анализируются все недочеты, кото-

рые допускают другие космонавты, что позволяет избежать их в последующей сессии.

– **Как часто проводятся такие тренировки с космонавтами?**

– Чеховская малая аэродинамическая труба введена в эксплуатацию в 2007 г. До этого была ее чисто техническая апробация. Регулярных тренировок за это время у нас, к сожалению, не было.

Нужно сказать, что 14-й набор космонавтов оказался в какой-то мере везучим. В 2008 г. именно они имели возможность первыми полетать на малой аэродинамической трубе. Вот и сейчас в группе, которая принимала участие в тренировках, есть ребята из 14-го набора: это Максим Пономарев, Алексей Овчинин и Сергей Рыжиков. В эту группу вошли также Антон Шкаплеров, Олег Артемьев и Константин Вальков.

Что касается большой аэродинамической трубы, она еще не сдана в эксплуатацию. Пока идет этап ее апробации и параллельно с этим заканчиваются отделочные работы.

Кстати, сегодняшние полеты наших космонавтов на аэродинамической трубе стали возможны благодаря стараниям и спонсорской помощи Геннадия Иващенко и Александра Телкова. Спасибо им за это.

– **В чем основные плюсы подобных тренировок?**

– Наши космонавты участвуют в СППК (специальной парашютной подготовке). Это сложно-совмещенная деятельность в условиях реального стресса, позволяющая приобрести операторские навыки с учетом дефицита времени. За короткий промежуток времени, находясь в состоянии стресса, нуж-

* Диаметр малой трубы – 3.66 м, объем – 100 м³; диаметр большой трубы достигает 5.03 м при объеме 300 м³.



▲ Анатолий Забусков в аэродинамической трубе

но решать предлагаемые задачи и комментировать при этом свое состояние (по принципу: вижу – думаю – говорю). Но для того, чтобы начать выполнять какие-то задачи в условиях свободного падения, нужно пройти определенный цикл подготовки, приобрести целый ряд навыков, в том числе и моторных, научиться владеть своим телом, чувствовать воздушный поток. В мышечную память нужно многое вложить.

Аэродинамическая труба позволяет внести в мышечную память позу, положение тела на воздушном потоке, то, как правильно им управлять. Все это позволяет сократить процесс подготовки. У ребят появляется возможность быстрее перейти «на крыло» и эффективнее решать задачи, связанные с психологическим аспектом подготовки.

Ведь СППК – это прежде всего психологическая подготовка. Парашют является уникальным тренажером, аналога которому нет на Земле. Он позволяет за очень короткий промежуток времени добиться колоссальных сдвигов в психологической подготовке. А если речь идет об аэродинамической трубе, то, даже не говоря о том, что это быстрее и значительно дешевле, здесь го-

раздо больше возможностей – инструктор может оперативно корректировать основные ошибки и проводить разбор полетов. К тому же труба незаменима, например, зимой: теплая одежда для реальных прыжков значительно ограничивает свободу движений, а в трубе можно летать в обычных тонких комбинезонах круглый год.

– Когда становятся заметны результаты?

– Мастерство при тренировках в трубе прогрессирует очень быстро. Если время свободного падения парашютиста составляет порядка 40–50 секунд (затем раскрытие, приземление и перерыв), то здесь у него есть возможность в течение одной сессии симитировать два, три, а иногда и пять прыжков. Проанализировав пробные полеты в 2008 г., мы увидели, что наши ребята перешли на парашют типа «крыло» после 15-го, 16-го прыжка. И это при том, что по нормативам положено допускать к ним только после 150–200 прыжков! Видите разницу?

Приведу простой пример. Возьмем психологию человека. Примерно 30% в ней за-

нимает осознанная активная деятельность, а остальные 70% – стресс и страх. Так вот, после СППК они меняются местами. И возрастает вероятность спасения жизни в критической ситуации. Кроме того, у космонавта в полтора раза сокращается время реакции. Если у среднетренированного человека от момента попадания сигнала на зрачок до совершения действия проходит 0.15 сек, то после парашютных тренировок мы получаем интервал 0.10 сек.

Желательно, чтобы перед СППК суммарное время, проведенное в аэродинамической трубе, составляло хотя бы 30 минут на каждого космонавта. А если удастся довести это время до одного часа, будет просто великолепно. Ведь час тренировок в аэродинамической трубе приравнивается к 400 прыжкам с парашютом!

– В дальнейшем предполагается сделать такие тренировки регулярными?

– Мы очень надеемся на это, так как они здорово сэкономят денежные средства. Ведь гонять самолет значительно дороже, чем аэродинамическую трубу. Кроме того, навыки, приобретенные в процессе СППК, нужно поддерживать и закреплять. И такая труба является прекрасным тренажером для этого.

Сообщения

✓ 5 января директором Летно-исследовательского центра имени Драйдена NASA был назначен Дэвид МакБрайд (David D. McBride), исполнявший эту должность с 4 апреля 2009 г. после отставки Кевина Петерсена. МакБрайд начал подрабатывать в Центре в 1982 г. как студент, специализирующийся на анализе цифровых систем управления полетом. Впоследствии он вырос до руководителя программы летных исследований и помощника директора центра по программам, а с 4 января 2009 г. был первым заместителем директора Центра. – П.П.

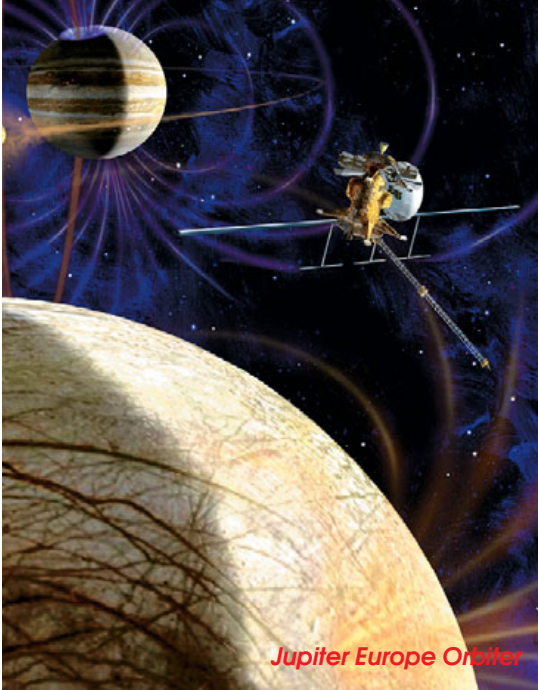
✓ 19 января был назначен и директор Летного центра Уоллопс, административно подчиненного Центру космических полетов имени Годдарда NASA. Им стал Уильям Вробел (William Wrobel), возглавивший одновременно директорат суборбитальных и специальных орбитальных проектов Центра Годдарда. Окончив в 1982 г. Университет штата Огайо, У. Вробел работал в компании McDonnell Douglas над PH Delta и другими проектами, а в 1990 г. перешел в Orbital Sciences Corp., где в 1999 г. стал директором программы PH Taurus. В августе 2006 г. он был назначен помощником заместителя администратора NASA по пусковым услугам. – П.П.

✓ 15 декабря было объявлено, что NASA заказало компании ATK Launch Systems Inc. (г. Бригэм-Сити, штат Юта) один дополнительный комплект из двух твердотопливных ускорителей шаттла стоимостью 64.6 млн \$ для обеспечения последнего пуска по программе Space Shuttle в сентябре 2010 г. Данный комплект будет использован для сборки резервной космической системы, находящейся в готовности к запуску по требованию в случае серьезной неисправности орбитальной ступени (Launch On Need, LON). – П.П.

▼ Космонавты Константин Вальков, Максим Пономарёв, инструктор 5-го уровня Александр Воронов, космонавты Алексей Овчинин и Сергей Рыжиков



О НОВЫХ НАУЧНЫХ МИССИЯХ ЕКА



Jupiter Europa Orbiter

П. Шаров.
«Новости космонавтики»

18–20 января в Европейском центре космической техники ESTEC (г. Нoordвейк, Нидерланды) прошла научно-техническая конференция по американско-европейскому проекту EJSM (Europa Jupiter System Mission), имеющему своей целью детальное исследование системы Юпитера.

Европейская часть этого проекта известна под названием Laplace, и на сегодняшний день он является одним из трех кандидатов в миссии L-класса, рассматриваемых для реализации в рамках европейской программы Cosmic Vision 2015–2025. Эта третья долгосрочная программа в области космической астрономии и исследований Солнечной системы была утверждена 22–23 мая 2002 г. на 99-м заседании Комитета по научным программам ЕКА. Первая подобная программа Horizon 2000, принятая в 1984 г., выполнена полностью; вторая, известная как Horizon 2000+ и Cosmic Vision 2005–2015, находится в стадии реализации.

Формальный конкурс научных проектов в рамках программы Cosmic Vision 2015–2025 был объявлен 5 марта 2007 г. (НК №5, 2007). Предстояло отобрать для реализации два проекта: один – среднего класса сложности и стоимости (класс M – не более 300 млн евро в ценах 2006 г.) с расчетным сроком запуска в середине 2017 г., второй – «флагманский» проект высшего уровня стоимости (класс L – не более 650 млн евро) со стартом в конце 2018 г. К настоящему времени ожидаемый срок запуска «флагманской» миссии сдвинулся на 2020 г.

В октябре 2007 г. был опубликован список четырех потенциальных европейских миссий L-класса. Одним из них был проект Laplace по детальному изучению Европы, ледяного спутника Юпитера, в подповерхностном океане которого может существовать жизнь, а также других спутников планеты, ее магнитосферы и атмосферы. Он конкурировал с проектом TANDEM (Titan and Enceladus Mission)*, целью которого было изучение двух самых интересных спутников Сатурна – Титана и Энцелада. В частности, предполагалось вывести основной аппарат на орбиту

вокруг Титана, направить аэростатный зонд в его атмосферу и три посадочных зонда на поверхность.

В феврале 2008 г. NASA и ЕКА начали совместные исследования по двум перспективным «флагманским» проектам: Europa Jupiter System Mission (EJSM; европейский вклад – Laplace) и Titan Saturn System Mission (TSSM; европейская часть – TANDEM). Итоги их были подведены в декабре 2008 и январе 2009 г., а в феврале было объявлено, что EJSM победил в конкурентной борьбе. Вероятно, на позицию экспертов повлиял тот факт, что исследования системы Юпитера американской станцией Galileo проводились в течение 1995–2003 гг. по сокращенной программе из-за неисправности основной антенны КА, а станция Cassini работает в системе Сатурна с 2004 г. весьма эффективно, и столь же успешной была первая в истории посадка и работа на Титане европейского зонда Huygens.

Проект EJSM, подготовленный совместной экспертной группой во главе с Роном Грили (США) и Жан-Пьером Лебретоном (ЕКА), предусматривает создание двух орбитальных КА для исследования крупнейших спутников Юпитера: европейский аппарат JGO (Jupiter Ganymede Orbiter) будет выведен на орбиту вокруг Ганимеда, а американский JEO (Jupiter Europa Orbiter) – вокруг Европы. Планируется, что они будут запущены на разных носителях и с разных космодромов, к концу 2025 – началу 2026 г. доберутся до Юпитера и проработают в его системе по крайней мере три года.

Спутники будут оснащены близкими по составу наборами современной научной аппаратуры (камера, ИК- и УФ-спектрометр, лазерный высотомер, радиолокатор, приборы для изучения плазмы и частиц), которая позволит провести уникальные научные исследования – как системы Юпитера в целом (до выхода на рабочие орбиты), так и спутников Ганимед и Европа. В частности, большое внимание будет уделено исследованию магнитосферы Юпитера и ее влиянию на галилеевы спутники, наблюдению Ио и его вулканической активности, а также изучению более мелких ледяных лун Юпитера на предмет наличия условий для существования примитивных форм жизни.

В проекте EJSM предполагается участие космического агентства Японии JAXA и, возможно, России. В феврале 2009 г. в ИКИ РАН прошла закрытая конференция, где обсуждалась возможность изготовления российской стороной зонда, который осуществит мягкую посадку на поверхность Европы и выполнит необходимые исследования. В качестве разработчика платформы рассматривалось НПО имени С. А. Лавочкина.

Основной темой конференции в Нoordвейке, которая стала третьей по счету в рамках проекта, были технические вопросы, связанные с проблемой сильного радиационного воздействия на КА (особенно на американский зонд, выводимый на орбиту вокруг Европы), а также выработка методов «планетарной защиты» в случае обнаружения на исследуемых спутниках признаков жизни. Были представлены различные варианты концепции миссии, ПН и отдельных технологий для КА.

Сейчас начата выработка требований, которые лягут в основу создания служебной и научной аппаратуры для обоих КА. Объявление о приеме заявок по созданию приборов для проекта EJSM должно быть выпущено в начале 2011 г.

Однако с точки зрения ЕКА выбор миссии Laplace не является окончательным: на финансирование также претендуют проект LISA по поиску гравитационных волн и рентгеновский телескоп IXO/XEUS. Последний сначала принадлежал лишь ЕКА и JAXA и носил имя XEUS, но в июле 2008 г. к ним присоединилось NASA с проектом International X-ray Observatory (IXO). Таким образом, по уровню международной кооперации IXO/XEUS не уступает юпитерианской миссии.

Следует отметить, что проекты LISA и XEUS ранее уже прошли конкурсный отбор в рамках программы Horizon 2000+, но их бюджеты превысили ожидаемые, и до 2007 г. судьба их «висела в воздухе».

Все три европейских проекта в настоящее время находятся в стадии получения экспертных оценок от промышленных фирм, которая началась в сентябре 2009 г. и продлится год. В октябре 2010 г. из трех проектов будет выбран для реализации один, а два оставшихся в лучшем случае будут ждать новой возможности финансирования.

По материалам ЕКА



Jupiter Ganymede Orbiter

* Не путать с германским проектом радиолокационного спутника TanDEM-X.

26 января 2010 г. Лаборатория реактивного движения объявила, что американский марсоход Spirit не может выбраться из песчаной западни и превращается в стационарную лабораторию на поверхности Красной планеты. Это произошло спустя шесть лет после того, как роверы Spirit («Дух») и Opportunity («Возможность») прибыли на Марс – первый был доставлен 4 января 2004 г. в кратер Гусев, а второй – тремя неделями позже на Равнину Меридиана. Никогда еще в истории космонавтики планетоходы не работали так долго и продуктивно. Но чудес не бывает: механизмы изнашиваются, системы отказывают, а Марс ставит ловушки.

Третья зима «Спирита»

За два очередных земных года на Марсе Spirit продвинулся чуть более чем на 200 метров – совершенно несерьезная дистанция по сравнению с пробегом в 7,5 км, который был у него в начале 2008 г.

Мы оставили его на месте зимовки на северном склоне 80-метровой плиты Дом в холмах Колумбии: ровер пристраивался кверху носом так, чтобы наклон панелей батарей соответствовал максимальной высоте Солнца и они могли улавливать скудный свет всей своей площадью. В 1440-й марсианский день (сол) с момента высадки на Марс, соответствовавший 21 января 2008 г. по земному календарю, этот наклон составлял 22,4°. 9 февраля ровер продвинулся вниз на 12 см, а 13 и 14 февраля сделал еще по 4 см, доведя наклон до 29,9°.

Если вам кажется, что это немного, представьте себе наклон эскалатора в любом из советских метрополитенов – он равен 30° – и шестиколесную машину, которая должна простоять на таком уклоне несколько месяцев. Ко всему прочему, мачта и головка камер частично затеняла приемную антенну, затрудняя прохождение команд с Земли.

Операторы радовались, что смогли «выиграть» два лишних градуса и получить наклон 30° вместо запланированных 28°: это повышало шансы аппарата пережить зиму. Однако они не были уверены, что Spirit не начнет самопроизвольно сползать вниз по склону. Особое опасение вызывало использование фрезы RAT для очистки образцов породы и проведения контактных измерений спектрометрами: она создавала давление на грунт на уровне примерно 15 Н (1,5 кгс), которое могло нарушить хрупкое равновесие. Последний раз ровер обработал с ее помощью камень Фриман, и было это 31 января. После этого из всех приборов можно было использовать лишь набор камер и спектрометр Mini-TES.

«Последний парад наступает...»

И. Лисов.

«Новости космонавтики»

21 февраля команда ровера попробовала аккуратно пошевелить манипулятором, а на следующий день на грунт поставили мессбауэровский спектрометр, создав давление около 10 Н (1 кгс). Никакого сползания операторы не заметили и рискнули применить фрезу, которая 1–6 марта почистила образец Венделл Пруитт.

Итак, в марте Spirit вступил в зиму, имея суточный приход электроэнергии 250 Вт·час при показателе непрозрачности атмосферы τ около 0,17 (очень хороший, почти прозрачный воздух!) и коэффициенте пропускания света через накопленную пыль к солнечным батареям 36% (много пыли, очень много...).

28 февраля, в 1477-й сол, аппарат начал съемку круговой фотопанорамы Bonestell, названной в честь знаменитого космического художника Чесли Бонестелла, и продолжал ее в последующие дни и недели с перерывами на фотографирование различных образцов, зарядку аккумуляторов и редкие сеансы ретрансляции данных на Землю.

В конце апреля благодаря очень чистой атмосфере Spirit все еще получал 235 Вт·час и даже мог проводить анализ образца Артур Хармон с помощью мессбауэровского спектрометра. Но прозрачный осенний воздух, как и на Земле, означал выхолаживание поверхности планеты. Холод был очень серьезной угрозой для «Спирита», и, чтобы справиться с ней, 25 апреля аппарату была дана коман-

да... заблокировать включение нагревателя отсека радиоэлектронной аппаратуры.

Дело в том, что отсек пока еще мог обогреваться работой самих приборов, и энергетический баланс ровера не нарушался. Но при падении температуры ниже определенной уставки Spirit должен был включить нагреватели, а это привело бы к быстрому разряду батарей и отключению всех потребителей энергии. С другой стороны, для нагрева отсека собственным теплом требовалось держать аппарату включенной лишние десятки минут, расходуя заряд тех же аккумуляторов. Было не ясно, удастся ли сохранить приемлемую температуру в отсеке и не уйти при этом «в минус» по питанию, но руководители полета предпочли подвергнуть аппарат риску медленного замерзания, а не быстрого и, вероятно, фатального разряда.

10 мая сорвался сеанс телеуправления с мадридской станцией сети DSN. Причина оказалась проста и удивительна: в этот день произошло покрытие Марса Луной, и никто заранее не обратил внимание на это редкое событие! Сорвался, уже по другим причинам, и сеанс 12 мая, и Spirit, не имея на борту актуального плана работ, «отдыхал» до 14 мая (сол 1551). Получив новую программу, он поднял манипулятор и зафиксировал его в «зимнем» положении, чтобы весной тот не смог помешать движению. 20 и 21 мая ровер перезапустил акселерометры и гироскопы, которые позволяют выявить его движения, используя

в качестве опорной информации результаты последних замеров высоты и азимута Солнца.

К 23 мая суточный приход энергии упал до 220 Вт·час, из которых 29–30 было нужно на подогрев аккумуляторов и 54–55 Вт·час – на термоэмиссионный спектрометр Mini-TES. Для сохранения баланса по питанию было решено остановить все научные измерения, кроме замеров прозрачности атмосферы, передавать один раз в 4 дня информацию через Mars Odyssey, играющий роль ретранслятора, и принимать команды с Земли пять раз в неделю по 5 минут на всенаправленную антенну. Среднесуточное время «бодрствования» аппарата уменьшилось с 39 до 16 минут, а энергопотребление – на 15 Вт·час. В сочетании с небольшой прибавкой солнечной энергии в июне это позволило уйти от границы допустимого разряда батарей: минимальный уровень поднялся до 12.97 А·ч, а максимальный – до 18.17 А·ч.

25 июня, в 1591-й сол, Марс прошел точку солнцестояния. На чистом зимнем воздухе Spirit набирал по 225–230 Вт·час за день, и было решено с 8 июля возобновить съемку большой панорамы, прерванную 16 мая. Однако за две недели работы заряд аккумуляторов снизился на 18%; съемки и передача изображений были прерваны вновь и возобновились лишь 3 августа.

К 17 сентября положение «Спирита» значительно улучшилось. Приход энергии поднялся до 255 Вт·час, а суммарный расход на подогрев электроники уменьшился до 30–40 Вт·час. Аппарат протестировал спектрометр Mini-TES, который не использовали с 21 мая. Съемку панорамы теперь можно было вести ежедневно, и 5 октября она была закончена. Для ускоренной передачи данных на Землю через Mars Odyssey с 14 октября сеансы стали проводиться ежедневно.

С каждым солом Солнце поднималось все выше, и наклон в 30° к северу перестал ему соответствовать. Поэтому 23 октября (сол 1709) Spirit впервые за 8 месяцев пришел в движение и стал медленно подниматься вверх по склону. За 23, 24 и 29 октября он продвинулся на 35 см, и наклон солнечных батарей уменьшился до 21.8°. Это было сделано очень вовремя, так как 27 октября параметр τ поднялся до 0.69 и приход энергии составил всего 207 Вт·час – меньше, чем в самые холодные дни зимы.

Три новые попытки – 30 октября, 1 и 5 ноября – были менее успешны. Ровер продвинулся на 14 см, но начал отклоняться вправо, и его правое переднее колесо вот-вот могло съехать с вершины Дома на склон, а так как привод этого колеса не работает, вытащить ровер вверх, толкая неподвижное колесо вперед, было бы очень трудно.

Чтобы получить точные данные об ориентации «Спирита», 4 ноября были проведены наблюдения Солнца, а 7 и 8 ноября ровер спустился на 56 см вниз, чтобы затем попробовать вылезти на «крышу» Дома другим путем.

Однако легкая пылевая буря отступила лишь для того, чтобы смениться значительно более сильной. Предупреждение о ее подходе операторы получили в субботу 8 ноября и успели лишь «отбить» запланированный на 10 ноября сеанс связи. И не зря: в воскресенье ровер передал, что показатель τ подскочил до 2.3 (а значит, атмосфера пропускала лишь 10% солнечного света), а с солнечных батарей удалось снять лишь 89 Вт·час. Это был абсолютный минимум для любого из роверов за все пять лет их пребывания на Марсе. 100-ваттная лампочка израсходовала бы всю эту энергию всего за 53 минуты, а ровер Spirit должен был протянуть как минимум до утра!

На Марс ушла команда выключить нагреватели Mini-TES: это был последний резерв, позволяющий экономить по 27 Вт·час ежедневно.

Следующего сеанса 13 ноября ждали с хорошими предчувствиями, но Spirit вышел на связь через Mars Odyssey и доложил, что запыленность атмосферы уменьшилась до 1.0, а слой пыли на батареях пропускает лишь 30% того света, что достигает верхней плоскости ровера. Тем не менее аппарат набрал за последние сутки 161 Вт·час, и непосредственная угроза разряда аккумуляторов миновала.

Еще две недели Spirit был вынужден стоять, накапливая крохи поступающей энергии, а затем пришла пора соединения Марса с Солнцем, и с 30 ноября до 15 декабря связь с ровером отсутствовала. 18 декабря протестировали Mini-TES; прибор, который оставался без подогрева несколько недель, сохранил работоспособность.

Четвертое лето «Спирита»

26 декабря 2008 г. Марс прошел точку равноденствия, и в кратер Гусев пришла астрономическая весна. В очередной полевой сезон группа управления планировала уйти от Дома и исследовать обнажения коренной породы Годдард и фон Браун в 300 м к югу от места зимовки «Спирита».

Первоначальный план был прост: подняться на крышу Дома с северной стороны, спуститься с южной и идти напрямиком к новым целям. Однако попытка выбраться наверх, предпринятая 18 декабря (сол 1763), закончилась сползанием назад и вправо с увеличением наклона до 29°. Еще один рывок был предпринят 23 декабря – увы, с тем же результатом. Не принесла особого успеха и попытка стряхнуть на склоне пыль с сол-

Марс в 2008–2010 гг.

24 декабря 2007 г. – противояствие Марса
13 мая 2008 г. – Марс в афелии
25 июня 2008 г. – солнцестояние (начало лета в северном полушарии)
5 декабря 2008 г. – соединение с Солнцем
26 декабря 2008 г. – равноденствие (начало осени в северном полушарии)
21 апреля 2009 г. – Марс в перигелии
22 мая 2009 г. – солнцестояние (начало зимы в северном полушарии)
27 октября 2009 г. – равноденствие (начало весны в северном полушарии)
29 января 2010 г. – противояствие Марса
31 марта 2010 г. – Марс в афелии
13 мая 2010 г. – солнцестояние (начало лета в северном полушарии)

На экваториальной Равнине Меридиана, где трудится Opportunity, температура не так сильно меняется от смены времен года, как от удаления и приближения Марса к Солнцу. Spirit в кратере Гусев находится в 14.6° южнее экватора, и там зимнее снижение температуры довольно заметно.

нечных батарей, скребя по грунту средними колесами. Слой пыли пропускал теперь лишь 24% солнечного света, и ровер сидел на голодном пайке, получая только 160 Вт·час.

Стало ясно, что прямой путь на юг закрыт, а стоять на крутом северном склоне было уже очень невыгодно с точки зрения энергетики. 27 декабря было решено спускаться с Дома в северном направлении. От одной лишь попытки поставить прямо правое переднее колесо ровер стал сползать и с трудом затормозил. И лишь 6 января 2009 г. (сол 1782) он смог продвинуться задом на 1.7 м и спуститься со склона, что сразу привело к приросту питания со 160 до 192 Вт·час.

Разумеется, научная группа, измученная долгим зимним ожиданием, предложила обследовать несколько интересных объектов. 17 января Spirit продвинулся к камню Стэплдон, отняв обнаженный колесами участок грунта, названный Таннерболт («Удар грома»), и изучил сам камень с помощью микроскопа и альфа-рентгеновского спектрометра. 23 января он прошел еще 9 метров, обнажив правым передним колесом светлый грунт.

На 25 января (сол 1800) планировалось новое движение, но снимки показали, что Spirit не сдвинулся с места, причем телеметрия, которая объяснила бы причину сбоя, оказалась не записанной на борту. Съемка Солнца 27 января показала, что оно не соответствует ожидаемому: Spirit явно утратил пространственную ориентацию.

30 января удалось выявить ошибку в направлении местной вертикали на 3°, она была исправлена, и за два дня, 31 января и 3 февраля, ровер успешно прошел очередные 7 метров.

▼ Эта версия панорамы Bonestell составлена из 82 кадров, каждый из которых снят с тремя светофильтрами (750, 530 и 430 нм). Цвета для представления выбраны условно и подчеркивают различия в составе грунта и камней. Справа – холм Хазбанд, на вершине которого ровер побывал в 2005 г., слева – холм МакКул.

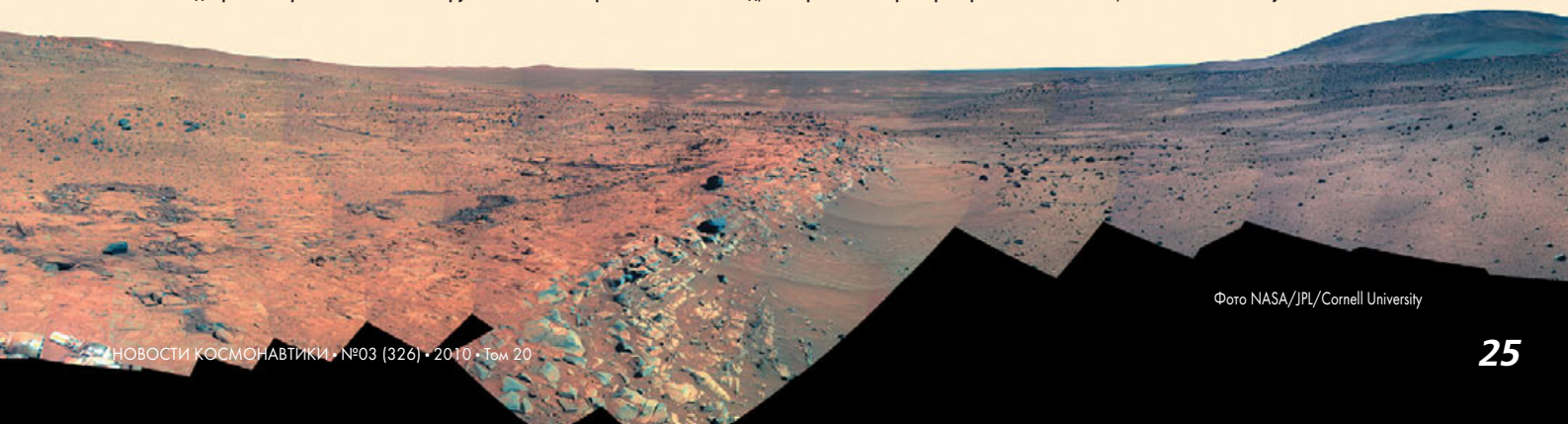


Фото NASA/JPL/Cornell University

6 февраля произошло одно из тех событий, благодаря которым роверы прожили на Марсе так долго: атмосферный вихрь снял часть пыли с солнечных батарей. Теперь фотоэлементов достигало 28.2% падающего света, и приход энергии скачком вырос с 202 до 252 Вт-час.

Обрадованные операторы немедленно пошли на штурм крыши Дома. Попытки взобраться на нее в новом месте проводились 7, 10 и 12 февраля, но так и не принесли успеха: Spirit застревал в вязком грунте. Зато 14-го ветер сдул еще немного пыли, увеличив долю проходящего света до 30.2%, и ровер уже просто роскошествовал, располагая 275 Вт-час за сутки.

Еще одна попытка взобраться на крышу Дома была предпринята 19–20 февраля и также не удалась. Было решено идти в обход плиты новым путем, против часовой стрелки.

24 февраля ровер сделал 6 м, а 25 февраля – еще 9 м; на этом, однако, хорошая дорога кончилась, и начиная с 26 февраля Spirit буксовал в мягком песке. Лишь 17 марта (сол 1850) марсоход сумел освободиться и быстро пошел на запад, сделав 23 марта рекордный переход на пяти колесах, да еще и задним ходом – 25.82 м.

Добравшись в этот день до северо-западного угла Дома, он свернул на юг и 28 марта пересек свой след, оставленный на подходе к Дому более трех лет назад. Здесь был опять вскрыт светлый слой грунта, предположительно богатого кремнием, и Spirit остановился на несколько дней для его исследования.

3–8 апреля ровер продвинулся еще на 40 м к югу и оказался у западной окраины Дома в узком, шириной около 12 м, проходе между ним и грядой Циолковский. Он взял ближе к Дому, чтобы обойти небольшой кратер Скамандер. Это был последний настоящий рывок «Спирита» – дальше начались проблемы.

Троянская повушка

9 апреля (сол 1872) марсоход не смог «пронуться» в заданное время и активизировался только по аварийному таймеру.

11 и 12 апреля произошли подряд два сбоя, приведшие к перезагрузке бортовых систем, причем ровер не делал служебных записей в бортовую флэш-память. Новый сбой произошел 18 апреля и потребовал еще нескольких дней на изучение. Причины так и не нашли, ограничившись изменением порядка «пробудки» и правил записи служебной информации.

Операторы задали «Спириту» дальнейшее движение на юг, однако за четыре дня (23, 26, 28 и 29 апреля) марсоход продвинулся только на 3 м и завяз в мягком грунте в районе, названном Троя. Три левых (западных) колеса, в очередной раз обнажив очень светлую почву, ушли в нее почти полностью, три правых (восточных) сидели не так глубоко. Дернулись на север – не тут-то было. К тому же во время рывка 6 мая (сол 1899) заклинило мотор левого среднего колеса, и больше месяца ушло на его проверку.

Операторы заподозрили, что Spirit сел брюхом на острый камень и не может с него

слезть. Обидно было страшно. Солнцестояние наступило 22 мая. До Годдарда и фон Брауна оставалось всего 150 м. Ровер был полон сил. Пять раз на протяжении пяти недель – 18 и 28 апреля, 6, 7 и 26 мая – его обдувало ветром. Солнечные батареи почти очистились и получали 77.4% падающего света, приход электроэнергии утроился и 3 июня достиг 884 Вт-час. А ровер стоял, и неделю за неделей датчик пройденного пути показывал одно и то же: 7729.93 метра.

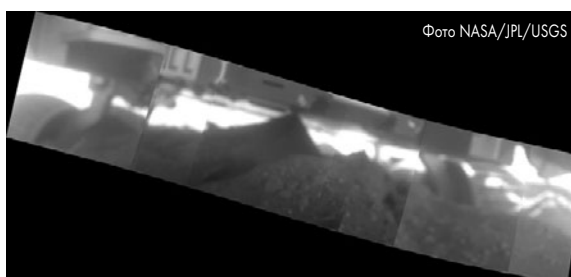
Вместо того, чтобы задавать «Спириту» новые цели похода, на Земле, в Пасадене, строили «песочницу», подбирали для нее подходящий грунт, восстанавливали с ленты содержание диска сервера, который отвечает за управление ровером-аналогом SSTB.

Впрочем, задание «Спириту» дали. Даже два: отснять цветную панораму, которую на-

ленной антенны HGA. Чтобы обойти проблему, требовалось передать на борт команды без ее использования. Прямая передача с Земли на ненаправленные антенны LGA была бы слишком медленной, и пришлось задействовать Mars Odyssey для ретрансляции в прямом канале. Но дефект повторился 25 сентября и еще раз 11 октября, и все это время Spirit не мог ничего предпринять. Лишь 17 октября ровер принял команды, позволившие вновь использовать антенну HGA.

Едва аппарат успел возобновить научную программу, как 24 октября прошел сбой компьютера, после которого он «не увидел» флэш-памяти. Оперативная память осталась, но во время ночного «сна» ее содержимое обнулялось. Пришлось ежедневно затыгивать работу ровера до вечернего сеанса связи через спутник, чтобы передать информацию. Лишь 11 ноября удалось провести второе за 6 лет на Марсе форматирование «флэшки» и восстановить ее работоспособность.

Тем временем 27 октября наступило равноденствие – и для «Спирита» оно было осенним. Приход энергии снизился до 350–370 Вт-час. Ровер стоял с уклоном к западу и югу, и нужно было как можно скорее вырваться из ловушки и обеспечить «зимний» наклон солнечных батарей к северу.



▲ Результаты съемки 2 июня. «Картинка» не в фокусе, но видно, что колеса сидят глубоко, а каменная горка почти касается днища

звали Calypso, и с помощью камеры-микроскопа IM на манипуляторе IDD посмотреть, что там у него под брюхом. Такие съемки были проведены 30 мая и 2 июня, а затем ровер работал фрезой RAT и двумя спектрометрами по образцам, оставшимся в пределах его досягаемости. Светлый рыхлый грунт содержал в разном количестве сульфат железа и кальция, кремний и другие составляющие и, по заключению специалистов, указывал на явную связь с водой. А еще 19 июня марсоход сделал редкий снимок Земли и Венеры в небе Марса.

Восстановление диска и подбор грунта на полигоне JPL затянулись на много недель, и лишь 6 июля в «песочнице» начался поиск вариантов выхода из ловушки. Сначала тестовый аппарат пытался выбраться из недифференцированного грунта, затем он был заменен дифференцированным, более похожим на реальный марсианский песок, и уже в сентябре шли дополнительные испытания, в которых более легкий ровер-аналог лежал своим центром тяжести на камне. Итог был неутешителен: из ловушки удавалось выбраться лишь в некоторых вариантах.

Тем временем подпитка «Спирита» от Солнца достигла 24 июня своего максимума (945 Вт-час) и стала снижаться. 19 августа, в 2001-й сол, началась пылевая буря, и через 6 дней приход упал до 322 Вт-час. (Не лучше было и на Земле: 31 августа персонал JPL был эвакуирован из-за задымления, вызванного лесными пожарами.) По мере развития бури приходы энергии у «Спирита» росли, снижались вновь и в сентябре установились на уровне 420–440 Вт-час.

Слух и память

Все понимали: приближается осень, надо что-то делать! И тут, как назло, 15 сентября проявился дефект в приводе остронаправ-

Попытка прорыва

6 ноября Spirit поставил свои колеса ровно, 9 ноября провел съемку у себя под днищем и 17 ноября (сол 2088) попытался уйти из ловушки в северном направлении. Операторы запланировали ему два движения прямо на 2.5 м пути – в том смысле, что заданный суммарный угол поворота колес соответствовал 5 м пути по ровной чистой поверхности. Однако всего через секунду после начала операции ровер изменил свой крен на 1° и, почувствовав опасность, остановился.

19 ноября удалось отработать первый этап движения, и центр «Спирита» сдвинулся на 12 мм вперед, 7 мм влево и 4 мм вниз. На 21 ноября также запланировали два рывка, их отработали на 80%, но затем заклинило правое заднее колесо – оно застряло в грунте. Результат движения: 4 мм вперед, 3 мм влево и 3 мм вниз.

24 ноября в порядке диагностики неисправности отработали команду «полтора метра вперед», реальное перемещение составило 2 мм. 28 ноября еще раз попробовали «два по 2.5», но правое заднее застряло вновь после 1.4 м движения колес. Появилось подозрение, что дело не в свойствах грунта, а в дефекте двигателя и передачи.

Тесты колеса состоялись 3–5 декабря и выявили повышенное сопротивление обмотки мотора. Ни вперед, ни назад оно более не вращалось. Итак, Spirit потерял второе колесо с правой стороны, а меж тем надвигалась зима...

В отчаянии 12 декабря операторы попробовали запустить правое переднее колесо, отказавшее еще в марте 2006 г. с признаками разрыва электрической цепи: ко всеобщему удивлению, тест показал нормальное сопротивление обмотки. Однако выявилась еще одна проблема: появился «минус» на

корпусе, и обстоятельства его появления 3 декабря соответствовали наступлению проблем с правым задним колесом. Отрицательный потенциал составлял 5 В и увеличивался до 25 В при включении двигателя любого из колес или при их повороте. Причина явно была в блоке контроллеров двигателей.

16 декабря Spirit сделал еще одну попытку десятиметрового рывка. Правое заднее даже не пошевело, правое переднее остановилось после 3.5 минут вращения и 10 оборотов. Продвижение составило 2 мм при оседании на 4 мм. 19 декабря ровер вообще не сдвинулся с места, «больные» правые колеса не вращались, а левое среднее начало приподниматься в воздух. Операторы попробовали перенастроить подвеску 22 декабря, но добились лишь того, что остальные колеса увязли сильнее.

26 декабря роверу задали различную скорость вращения разных колес в надежде на улучшение положения. Spirit должен был сделать пять рывков по 10 м каждый и остановился на пятом из-за погружения в грунт, почти не продвинувшись вперед. 30 декабря решили сначала покрутить колесами вправо-влево – и опять неудача: из-за повышенного сопротивления они остановились в промежуточном положении.

1 января 2010 г., в свой 2132-й сол, Spirit пошевельнул передними и задними колесами, но левое заднее поворачивалось в плотном грунте слишком медленно, и компьютер остановил движение. 5 января попытались совместить повороты колес с движением вперед; удалось сделать целых 22.8 мм, но вертикальное погружение превысило 10 мм.

7, 9, 11 и 12 января Spirit предпринял еще три попытки, уплотняя предварительно грунт поворотами колес. Увы, ровер больше оседал вниз, чем продвигался вперед.

Пришлось сменить направление движения, и 14 и 16 января Spirit рвался назад, на юг. Он сумел продвинуться на 65 мм и приподняться на 13–14 мм. Ровер оказался на целых 35 мм дальше, чем в момент застревания в апреле, но сидел на 3 см ниже.

При рывке 19 января застряло левое среднее колесо, но проблема оказалась решаемой. 21 января удалось продвинуться на 40 мм, а 23 января – еще на 70 мм. Заметным было и продвижение в 2154-й и 2156-й солы (24 и 26 января). Всего же с 14 января удалось сдвинуться на 34 см в юго-юго-восточном направлении с одновременным поворотом примерно на 33° вправо, который, увы, ухудшал ситуацию с питанием.

Эх, если бы руководители проекта рискнули выходить в южном направлении с самого начала, когда еще работали пять колес

и было теплее и светлее! Теперь, когда Spirit наконец начал двигаться, ему перестало хватать солнечной энергии. Если в конце декабря приход составлял еще 260 Вт-час, то 19 января он сократился до 211 Вт-час, а 28 января – до 182 Вт-час.

Пришлось прекратить попытки вырваться из ловушки и сосредоточить усилия на крене: каждый градус наклона к северу обещал дополнительные 5 Вт-час в середине зимы. Один градус удалось отыграть 31 января, а 4 февраля не удалось добиться почти ничего. 8 февраля, в 2169-й сол, Spirit сделал последнюю попытку «сыграть» подвеской и наклониться к северу. Увы, итоговый наклон составил 9° к югу.

Прогноз на зиму и задачи на весну

С точки зрения перспективы пережить четвертую зиму это было плохо. Чтобы оставаться в плюсе по электропитанию, Spirit должен набирать в период солнцестояния (13 мая) по 160 Вт-час в сутки. Расчеты показывают, что это нереально и что уже в марте заряд аккумуляторов упадет до минимума. Произойдет автоматическое отключение всех потребителей, прекратятся сеансы связи, и замерзший ровер будет ждать весны.

В принципе Spirit должен пережить зиму: блок электроники в неработающем состоянии способен выдержать до -50°C, а в самое холодное время ожидается лишь -45°C. Насколько сильно стужа повредит научные инструменты, неизвестно. Примерно в сентябре 2010 г., когда баланс по питанию вновь станет положительным, Spirit попытается включить компьютер и связаться с Землей. График сеансов связи – прямых и через спутник-ретранслятор – заранее заложен в постоянную флэш-память.

Даже если ровер сможет выбраться из ловушки с четырьмя «живыми» колесами, ему будет трудно передвигаться. Поэтому основной вариант использования «Спирита» до замерзания и после возобновления работы – многоцелевая стационарная лаборатория.

Во-первых, ему «посчастливилось» увязнуть в интереснейшем месте с почти чистым белым опалиновым песком, смешанным с сульфатами. Несколько раз за время своего похода Spirit вспахивал своим неисправным колесом похожие почвы, но у ученых никогда не было времени на тщательное изучение их мессбауэровским спектрометром MS.

Никто не предполагал, что роверы вместо трех месяцев проживут шесть лет, и входящий в состав прибора радиоактивный источник на ⁵⁷Co с периодом полураспада 272 дня работает еле-еле. Нет, спектрометр вполне исправен, только на сеанс измерений теперь нужно

несколько часов, как в начале полета, а несколько недель. С апреля, когда Spirit завяз в Трое, нужное количество времени появилось, и уже сейчас ясно, что район работы ровера был подвержен остаточной вулканической активности: здесь работали фумаролы и гейзеры, и в теплых грунтовых водах условия могли быть благоприятными для жизни.

Для изучения геологии и геохимии района стоянки «Спирита» будут также использованы панорамная камера и спектрометр Mini-TES. Интересных деталей рельефа вокруг немало, не говоря уже о склоне Дома, который совсем рядом от ровера. Путем покачивания мачты с камерой и последующей обработки парных снимков можно будет удвоить разрешение камеры, а ее мультиспектральные возможности будут использоваться более эффективно, чем в походе. Изучение слоев грунта обещает выявить детали переноса и отложения частиц грунта водой.

Далее, исключительный интерес представляют геодезические и геофизические измерения. Двусторонние сеансы измерения дальности между Землей и неподвижным ровером, проводимые на большом временном интервале, позволят точно определить положение оси и параметров вращения Марса, а по ним можно будет судить о его внутреннем строении, определить диаметр ядра планеты и выяснить, является ли оно твердым, как вроде бы следует из отсутствия глобального магнитного поля, или все-таки жидкое. Кроме того, служебные датчики ровера в принципе могут уловить слабые марсотрясения или зарегистрировать падения метеоритов.

Составление фотопанорам, регулярные съемки изменений поверхности, регистрация облаков и смерчей, измерения пылевой составляющей атмосферы должны помочь в изучении метеоусловий Марса и в понимании его климата. Альфа-рентгеновский спектрометр APXS будет определять соотношение аргона и углекислого газа в атмосфере, что позволит отследить сезонную конденсацию и сублимацию последнего. С помощью микроскопа предполагается отслеживать перемещение микроскопических частиц грунта.

В феврале 2010 г. NASA должно провести очередную оценку важности марсианских миссий и стоимости эксплуатации аппаратов. Учитывая, что ровер Opportunity уверенно идет по маршруту, а Spirit все еще обещает интересные данные, можно надеяться, что работа с марсоходами будет продолжена.

Окончание следует

По материалам NASA, JPL и Корнеллского университета

▼ Центральная часть панорамы Calypso, снятая в период с 14 мая по 20 июня 2009 г. Слева – гряда Циолковский, справа – Дом, следы ровера тянутся со стороны холма Хазбанд



Фото NASA/JPL/Cornell University

Настоящее и будущее

гражданской российской орбитальной группировки

По состоянию на 31 января 2010 г. в состав российской орбитальной группировки (ОГ) входят более 110 космических аппаратов: 40 – гражданского назначения, 24 – двойного, а остальные КА используются в интересах Министерства обороны РФ. Для сравнения: год назад, по состоянию на 31 января 2009 г. (НК №3, 2009, с.56-57) в российскую ОГ входили 105 КА: 35 гражданских, 22 двойного и 48 КА военного назначения. Современное состояние группировки по отдельным составляющим ее системам приведено в таблице.

Пилотируемый комплекс

В 2009 г. российский сегмент (РС) МКС пополнился одним новым модулем. 10 ноября был произведен запуск специализированного грузового корабля-модуля (ГКМ) «Прогресс М-МИМ2» (11Ф615А55.40 №302). Через два дня ГКМ пристыковался к зенитному (верхнему) стыковочному узлу СМ «Звезда», доставив на станцию Малый исследовательский модуль №2 (МИМ-2) «Поиск» (240ГК №2Л). Таким образом, в настоящее время в состав РС МКС входят четыре модуля: ФГБ «Заря», СМ «Звезда», СО1 «Пирс» и МИМ-2 «Поиск».

В текущем году доразвертывание РС МКС продолжится. В мае 2010 г. «Атлантис» (миссия STS-132/ULF4) доставит на станцию Малый исследовательский модуль №1 (МИМ-1) «Рассвет». Он будет установлен на надирный (нижний) стыковочный узел ФГБ «Заря». МИМ-1 «Рассвет» разработан и изготовлен в РКК «Энергия» имени С.П. Королёва по заказу NASA. Он уже доставлен в США, в Космический центр имени Кеннеди, и сейчас проходит предстартовые испытания.

В 2009 г. постоянный экипаж МКС был увеличен с трех до шести человек, что потребовало увеличения частоты запуска российских кораблей. В прошлом году к станции были от-

правлены четыре пилотируемых «Союза» и четыре грузовых «Прогресса». В 2010 г. по программе эксплуатации МКС будут запущены четыре «Союза» и шесть «Прогрессов». В частности, 30 сентября 2010 г. в свой первый испытательный полет должен отправиться модернизированный корабль «Союз ТМА-01М» (№701).

Научные и исследовательские КА

В составе российской ОГ продолжает работать малый научно-образовательный КА «Юбилейный» (запущен 23 мая 2008 г.), хотя он уже и выработал свой годовой гарантийный ресурс.

У единственного российского научного спутника «Коронас-Фотон», предназначенного для изучения Солнца, возникли серьезные проблемы. Аппарат был выведен на орбиту 30 января 2009 г. и принят в эксплуатацию 31 марта. Однако уже в сентябре-октябре появились сбои в электроснабжении научной аппаратуры. 1 декабря без электроэнергии остался весь комплекс научной аппаратуры, а 11 декабря со спутником была утрачена связь, которая не восстановлена до сих пор. По мнению специалистов, аппарат еще «жив», но шансы восстановить его работоспособность минимальны.

В 2009 г. из состава ОГ был исключен экспериментальный микроспутник «Компас-2», запущенный 26 мая 2006 г. и предназначенный для мониторинга природных и техногенных катастроф, а также для отработки методики предупреждения землетрясений с помощью космических средств. В последние годы аппарат не использовался по целевому назначению, находясь на ресурсных испытаниях.

Космическая связь

В течение 2009 г. группировка геостационарных спутников связи и телевидения, принадлежащая ФГУП «Космическая связь»

(ГПКС), лишилась трех старых и пополнилась двумя новыми современными аппаратами.

Первым вышел из строя «Горизонт» №40, стоявший в точке 117° в.д. Он был запущен 28 октября 1993 г. и многократно выработал свой ресурс. С октября 2008 г. аппарат начал дрейфовать вдоль стационарной орбиты и весной 2009 г. был выведен из состава ОГ. Теперь у ГПКС остался один лишь «Горизонт» №44. КА стабилизирован по долготе в точке 14° з.д., но наклонение его орбиты уже достигло 10°. В январе 2010 г. спутник выполнил очередной маневр с целью удержания в точке.

15 июня 2009 г. в связи с полной выработкой рабочего тела двигательной установки ориентации и стабилизации «Экспресс-А3» был выведен из эксплуатации и уведен на орбиту захоронения. Аппарат был запущен 24 июня 2000 г. и находился в точке 11° з.д. Организованные через него спутниковые каналы были переведены на «Экспресс-АМ44».

Третьим потерянным аппаратом стал последний спутник непосредственного телевидения «Экран-М» №18. Он был выведен на орбиту 7 апреля 2001 г. и работал в точке стояния 99° в.д., транслируя на частоте 714 МГц телепрограмму «Орбита-3» (дубль Первого канала) и радиопрограмму «Маяк» на вещательную зону В (Сибирь). Находясь далеко за пределами гарантийного срока, аппарат не обеспечивал надлежащих параметров основных эксплуатационных характеристик (стабильность удержания на орбите и выходная мощность ретрансляторов). 1 февраля 2009 г. последний «Экран-М» прекратил работу и начал дрейфовать на запад. 7 апреля, когда он уже находился над точкой 95° в.д., аппарат был уведен на орбиту захоронения.

11 февраля 2009 г. одним пуском РН «Протон-М» на орбиту были выведены «Экспресс-АМ44» (в точку 11° з.д.) и «Экспресс-МД1» (80° в.д.). Оба аппарата успешно прошли летные испытания и были введены в

эксплуатацию в мае 2009 г. В 2010 г. пополнение группировки ГПКС не предусмотрено.

В ведении ОАО «Газпром космические системы» (ГКС) по-прежнему находятся три спутника «Ямал» (см. таблицу). Пополнение группировки ГКС в 2010 г. тоже не планируется.

В составе системы связи «Гонец» за прошедший год изменений не произошло. В группировке по-прежнему числятся девять КА: восемь «Гонец-Д1» и один модернизированный «Гонец-М». В системе работают только шесть КА «Гонец-Д1», а два аппарата выведены из эксплуатации и находятся на ресурсных испытаниях. Первый «Гонец-М» (№11Л) не был принят в эксплуатацию и числится в резерве. В 2010 г. предполагается запустить «Гонец-М» №12Л совместно с двумя военными КА. Аппараты будут выведены на орбиту с помощью РН «Рокот» из Плесецка.

Космическое наблюдение и экспериментальные КА

В российскую орбитальную группировку входят два спутника дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) – «Ресурс-ДК» №1 и «Монитор-Э». Первый работает исправно, а «Монитор-Э» не используется по целевому назначению и находится на ресурсных испытаниях.

В 2010 г. на орбиту планируется вывести спутник ДЗЗ нового типа – «Канопус-В» №1. Аппарат создается ВНИИЭМ и предназначен для мониторинга техногенных и природных чрезвычайных ситуаций, в том числе стихийных гидрометеорологических явлений; картографирования; обнаружения очагов лесных пожаров, крупных выбросов загрязняющих веществ в природную среду; регистрации аномальных физических явлений для прогнозирования землетрясений. Спутник будет запущен с помощью РН «Союз-ФГ» с РБ «Фрегат».

21 июля 2009 г. с помощью РН «Космос-3М» на орбиту был выведен КА «Стерх» №11Л совместно с военным спутником «Космос-2454». С запуском аппарата нового поколения должно начаться восстановление российского орбитального сегмента международной системы поиска и спасания КОСПАС/SARSAT. «Стерх» №12Л был выведен на орбиту 17 сентября 2009 г. в составе группового запуска спутников. Оба аппарата находятся на этапе летных испытаний.

В том же групповом запуске 17 сентября РН «Союз-2.1Б» с РБ «Фрегат» вывела на орбиту еще пять спутников, в том числе четыре российских: метеорологический КА нового поколения «Метеор-М» №1, экспериментальный образовательный «УгатуСат», научный образовательный «Университетский-Татьяна-2» и экспериментальный калибровочный BLITS.

С запуском «Метеора-М» у России вновь появился собственный метеорологический спутник. Еще один метеорологический КА «Электрон-Л» №1 планируется запустить в 2010 г. Он будет выведен на геостационарную орбиту с помощью РН «Зенит-3Ф» с РБ «Фрегат-СБ».

Аппарат «УгатуСат» создан в студенческом КБ «Инфокосмос» Уфимского государственного авиационного технического университета (УГАТУ). К сожалению, аппарат проработал всего несколько месяцев. Сообщений о причинах выхода из строя спутника не было, но в конце 2009 г. «УгатуСат» был исключен из состава российской ОГ.

КА «Университетский-Татьяна-2» создан ВНИИЭМ совместно с МГУ имени М. В. Ломоносова. В начале февраля 2010 г. появились сообщения о том, что на спутнике произошел сбой в системе ориентации, по этой причине связь с аппаратом затруднена и отключена вся его научная аппаратура. Сейчас специалисты пытаются восстановить работоспособность спутника.

ГЛОНАСС

В 2009 г. из эксплуатации был выведен один КА «Глонасс» – «Космос-2403» (11Ф654 №795; последний спутник старого типа), а 14 декабря 2009 г. запущены три новых «Глонасса-М» («Космос-2456/2457/2458»).

По состоянию на 31 января 2010 г. в группировке ГЛОНАСС состоят 22 КА. Из них в системе работают 19 спутников, один аппарат временно выведен на техобслуживание, а два КА находятся на этапе вывода из системы.

В 2010 г. предполагается резко нарастить группировку навигационных спутников. Тремя пусками «Протонов» на орбиту будут выведены девять аппаратов, в том числе восемь «Глонасс-М» и один «Глонасс-К». К концу текущего года система ГЛОНАСС наконец-то будет собрана в полной конфигурации (24 КА) и начнет работать в глобальном масштабе.

По информации организаций – операторов космических систем, а также сведениям, опубликованным в НК и других СМИ

Российская орбитальная группировка (по состоянию на 31 января 2010 г.)					
№ п/п	Название КА*	Индекс и заводской №	Дата запуска	Гарант. ресурс (лет)	Примечания
Космические аппараты гражданского назначения					
<i>Российский сегмент МКС</i>					
01	ФГБ «Заря»	77КМ №17501	20.11.1998	15	
02	СМ «Звезда»	17КСМ №12801	12.07.2000	15	
03	СО «Пирс»	240ГК №1Л	15.09.2001	5	
04	МИМ-2 «Поиск»	240ГК №2Л	10.11.2009	5	
05	Союз ТМА-16	11Ф732А17 №226	30.09.2009	0,5	
06	Союз ТМА-17	11Ф732А17 №227	21.12.2009	0,5	
07	Прогресс М-03М	11Ф615А60 №403	15.10.2009	0,5	
<i>КА научно-исследовательские</i>					
08	Юбилейный		23.05.2008	1	
09	Коронас-Фотон		30.01.2009	3	Потеряна связь
10	Университетский-Татьяна-2		17.09.2009	1	Сбой в системе ориентации
<i>КА связи и телевидения – оператор ФГУП «Космическая связь»</i>					
11	Горизонт (32)*	11Ф662 №44	25.05.1996	3	14° в.д.
12	Волну-1	HS-376HP	23.11.1998	11	56° в.д.
13	Экспресс-А2		12.03.2000	7	103° в.д.
14	Экспресс-А4		10.06.2002	7	14° в.д.
15	Экспресс-АМ22		29.12.2003	12	53° в.д.
16	Экспресс-АМ1		30.10.2004	12	40° в.д.
17	Экспресс-АМ2		30.03.2005	12	80° в.д.
18	Экспресс-АМ3		24.06.2005	12	140° в.д.
19	Экспресс-АМ33		28.01.2008	12	96,5° в.д.
20	Экспресс-АМ44		11.02.2009	12	11° в.д.
21	Экспресс-МД1		11.02.2009	10	80° в.д.
<i>КА системы связи «Ямал» – оператор ОАО «Газпром космические системы»</i>					
22	Ямал-102 (2)		06.09.1999	10	90° в.д.
23	Ямал-201 (3)		24.11.2003	12	90° в.д.
24	Ямал-202 (4)		24.11.2003	12	49° в.д.
<i>КА системы связи «Гонец» – оператор ЗАО «Спутниковая система «Гонец»</i>					
24	Гонец-Д1 (1)	17Ф13Д №13	19.02.1996	1,5	
25	Гонец-Д1 (2)	17Ф13Д №14	19.02.1996	1,5	
26	Гонец-Д1 (3)	17Ф13Д №15	19.02.1996	1,5	
27	Гонец-Д1 (4)	17Ф13Д №01	14.02.1997	1,5	
28	Гонец-Д1 (5)	17Ф13Д №16	14.02.1997	1,5	
29	Гонец-Д1 (10)	17Ф13Д №06	28.12.2001	1,5	
30	Гонец-Д1 (11)	17Ф13Д №07	28.12.2001	1,5	
31	Гонец-Д1 (12)	17Ф13Д №10	28.12.2001	1,5	
32	Гонец-М (1)	№11	21.12.2005	5	В резерве
<i>КА дистанционного зондирования Земли</i>					
33	Монитор-Э (1)	98М	26.08.2005	5	Не исполз. по цел. назн.
34	Ресурс-ДК №1 (1)		15.06.2006	3	
<i>КА системы поиска и спасания КОСПАС/SARSAT</i>					
36	Стерх №1	№11Л	21.07.2009	5	На испытаниях
37	Стерх №2	№12Л	17.09.2009	5	На испытаниях
<i>КА метеорологический</i>					
38	Метеор-М №1		17.09.2009	5	На испытаниях
<i>КА калибровочные</i>					
39	Рефлектор		10.12.2001		
40	BLITS		17.09.2009	5	
Космические аппараты двойного назначения					
<i>Глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС</i>					
01	Космос-2404	14Ф113 №701**	10.12.2003	7	Выводится из системы
02	Космос-2413	14Ф113 №712	26.12.2004	7	
03	Космос-2418	14Ф113 №713	25.12.2005	7	Выводится из системы
04	Космос-2419	14Ф113 №714	25.12.2005	7	
05	Космос-2424	14Ф113 №715	25.12.2006	7	
06	Космос-2425	14Ф113 №716	25.12.2006	7	
07	Космос-2426	14Ф113 №717	25.12.2006	7	
08	Космос-2431	14Ф113 №718	26.10.2007	7	
09	Космос-2432	14Ф113 №719	26.10.2007	7	
10	Космос-2433	14Ф113 №720	26.10.2007	7	
11	Космос-2434	14Ф113 №721	25.12.2007	7	
12	Космос-2435	14Ф113 №722	25.12.2007	7	
13	Космос-2436	14Ф113 №723	25.12.2007	7	
14	Космос-2442	14Ф113 №724	25.09.2008	7	
15	Космос-2443	14Ф113 №725	25.09.2008	7	
16	Космос-2444	14Ф113 №726	25.09.2008	7	На техобслуживании
17	Космос-2447	14Ф113 №727	25.12.2008	7	
18	Космос-2448	14Ф113 №728	25.12.2008	7	
19	Космос-2449	14Ф113 №729	25.12.2008	7	
20	Космос-2456	14Ф113 №730	14.12.2009	7	
21	Космос-2457	14Ф113 №733	14.12.2009	7	
22	Космос-2458	14Ф113 №734	14.12.2009	7	
<i>КА учебно-исследовательские</i>					
23	Можаяц (РС-20)		28.11.2002	1	
24	Можаяц-4 (РС-22)		27.09.2003	1	

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

* В скобках приведены порядковые номера запущенных КА.

** Системный номер.

«Ямалы» по-французски, но с русским акцентом

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

21 января в «Газпроме» прошло внеочередное общее собрание акционеров ОАО «Газпром космические системы» (ГКС), где было принято решение об одобрении взаимосвязанных крупных сделок компании ГКС по проекту «Ямал-400». Это решение существенно расширяет участие российских предприятий в программе.

Напомним: в начале июля 2008 г. ОАО «Газпром» объявило открытый конкурс на право заключить договор о создании двух КА связи типа «Ямал-400» на условиях «под ключ» для нужд ГКС. Проект предусматривает создание и запуск на геостационарную орбиту двух спутников высокой энерговооруженности – «Ямал-401» и «Ямал-402», несущих в общей сложности 99 транспондеров в С- и Ku-диапазонах (соответствуют 154 транспондерам в эквиваленте 36 МГц), создание наземного комплекса управления спутниками, резервного пункта управления, контрольно-измерительного комплекса, развитие наземной телекоммуникационной инфраструктуры ГКС.

В конкурсе, объявленном в целях развития орбитальной группировки спутников связи «Ямал», приняли участие ОАО «Информационные спутниковые системы» (ИСС) имени академика М.Ф. Решетнёва, Thales Alenia Space (TAS) и EADS Astrium Satellite. По итогам тендера конкурсная комиссия признала победителем компанию TAS.

В феврале 2009 г. «Газпром» и TAS заключили контракт (НК №4, 2009, с. 49) на производство двух КА связи нового поколения се-

рии «Ямал-400» на сумму 430.5 млн евро. По его условиям запустить спутники планировалось в 2011 г. с использованием РН Ariane 5. Соглашение подписали генеральный директор ГКС Дмитрий Севастьянов и генеральный директор TAS Рейнальд Сезнек (Reynald Seznec) в присутствии посла Франции в России и других официальных лиц.

В договоре не было подробно прописано участие российских компаний в создании и запуске спутников. Поэтому в процессе одобрения контракта ГКС, Роскосмос, ИСС и TAS изменили некоторые пункты, увеличив долю работ российской кооперации.

Уточненная в ноябре 2009 г. схема реализации проекта предусматривает, что спутник «Ямал-402», предназначенный для работы в позиции 55° в.д., будет изготовлен французским подразделением компании TAS с использованием ряда комплектующих, поставляемых ИСС, и запущен в 2012 г. В свою очередь «Ямал-401», который должен работать в позиции 90° в.д., будет собран и испытан на заводе ИСС в Железногорске в кооперации с компанией ГКС и с использованием комплектующих, поставляемых компанией TAS. Ему предстоит выйти на орбиту в 2013 г. Спутники будут запущены на российских РН «Протон-М», заказанных через компанию International Launch Services (ILS).

Схема финансирования проекта, как и первоначально, предполагает привлечение кредитов с участием французского экспортного кредитно-информационного агентства COFACE (Compagnie française d'assurance pour le commerce extérieur).

30 декабря 2009 г. Совет директоров ГКС решил одобрить основные параметры программы «Ямал-400», а также рекомендовал внеочередному общему собранию акционеров компании принять решение об одобрении следующих крупных сделок:

- ❖ дополнительное соглашение к договору на выполнение работ по изготовлению и сдаче на орбите спутников связи «Ямал-401» и «Ямал-402» на условиях «под ключ» между ГКС и TAS;

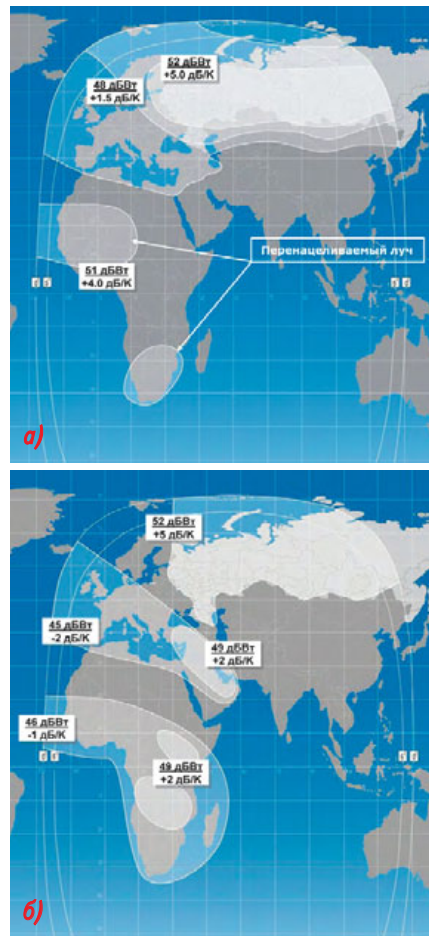
- ❖ контракт на выполнение работ по созданию космического комплекса «Ямал-401» с КА «Ямал-401» на условиях «под ключ» между ГКС и ИСС;

- ❖ договор на оказание услуг по запуску КА «Ямал-401» между ГКС, ИСС и ILS;

- ❖ договор на оказание услуг по запуску КА «Ямал-402» между ГКС, TAS и ILS.

Спутники серии «Ямал-400» предусмотрено создать на основе серийной платформы Spacebus-4000С3. Они будут иметь гарантированный срок эксплуатации 15 лет.

* В пресс-релизе компании ГКС говорится: «Согласно контракту с российской Ракетно-космической корпорацией «Энергия» спутники средней размерности «Ямал-301» и «Ямал-302» должны были быть выведены на орбиту в 2008 г. Однако, несмотря на то что [компанией] «Газпром космические системы» своевременно оплачены работы по контракту и поставлено импортное оборудование для полезных нагрузок спутников, РКК «Энергия» не осуществила запуск спутников «Ямал-300» в 2008 г. и не планирует их запуск в 2009 г.».



▲ Зоны обслуживания спутника «Ямал-402»: а) Ку-диапазон – северный и перенацеливаемый лучи; б) Ку-диапазон – российский, европейский и южный лучи

Новые аппараты позволяют «Газпрому» продолжить расширение емкости своей орбитальной группировки телекоммуникационных спутников связи. Актуальность увеличения группировки обусловлена полной нагрузкой имеющихся мощностей. Ввод в эксплуатацию новых спутников значительно увеличит пропускную способность и зону покрытия. В свою очередь, это позволит обеспечить потребности «Газпрома» в качественной связи во всех перспективных районах работы компании, таких как полуостров Ямал, Восточная Сибирь и Дальний Восток, страны СНГ и регионы дальнего зарубежья. Проект «Ямал-400» будет иметь высокую экономическую эффективность за счет предоставления дополнительных возможностей российским и зарубежным коммерческим организациям, включая телекомпании.

Напомним, что в июле 2009 г. вступил в силу контракт между ГКС и ИСС на создание КА «Ямал-300К»* на базе спутниковой платформы среднего класса «Экспресс-1000Н» со сроком запуска в 2011 г. ГКС оплачивает работу по контракту из собственных средств.

По материалам пресс-службы ГКС, ComNews, Прайм-ТАСС

Основные характеристики КА «Ямал-300К» и «Ямал-400»			
	«Ямал-300К»	«Ямал-401»	«Ямал-402»
Орбитальная позиция	90° в.д.	90° в.д.	55° в.д.
Масса спутника, кг	1640	4890	4780
Мощность, выделяемая для полезной нагрузки, кВт	5.35	10.6	10.8
Частотный диапазон	С, Ku	С, Ku	Ku
Количество физических транспондеров	26	53	46
Количество эквивалентных (36 МГц) транспондеров	52	88	66
Срок активного существования, лет	14	15	15

В ОАО «Газпром космические системы» (ранее называлось ОАО «Газком») «Газпрому» принадлежит 79.80% акций, корпорации «Энергия» имени С.П. Королёва – 16.16%, Газпромбанку – 4.04%.

ГКС – российский спутниковый оператор, эксплуатирующий орбитальную группировку в составе трех КА: «Ямал-100», «Ямал-201» и «Ямал-202». Основными направлениями деятельности компании являются создание космических систем различного назначения, предоставление спутниковых телекоммуникационных услуг и интеграция спутниковых телекоммуникационных систем.

Компания TAS, совместное предприятие французской Thales (67% акций) и итальянской Finmeccanica (33%), является вместе с компанией Telespazio частью «Космического альянса» этих двух промышленных групп.



Ни для кого не секрет, что в последние десятилетия в нашей стране очень мало средств выделяется на фундаментальную науку. Это сказалось и на интенсивности производства и запуска космических аппаратов. Тем не менее российские ученые в кооперации с конструкторами нашли возможность проводить научные исследования на борту серийных военных КА. О том, как это удалось организовать, рассказывают конструктор КБ «Арсенал» **М. Кислицкий** и ученый ФТИ имени А. Ф. Иоффе **Р. Антекар**.

Космический эксперимент «Кonus-A», или Как сделать то, чего сделать нельзя

Космический эксперимент «Кonus-A» был проведен в рамках Федеральной космической программы на аппаратах «Космос-2326», -2367 и -2421 разработки ФГУП «КБ «Арсенал» в 1995–2008 гг. Задачей этого эксперимента было исследование всплесков космического гамма-излучения.

Космические гамма-всплески являются одной из самых жгучих загадок в современной астрофизике. Впервые они были обнаружены в 1960-х годах американскими спутниками Vela. С тех пор поиск и исследования гамма-всплесков проводились на борту многих зарубежных и отечественных КА. Недавно удалось получить доказательства того, что всплески приходят с расстояний, измеряемых миллиардами световых лет. Однако до сих пор неизвестно, что представляют собой объекты, в течение доли секунды излучающие энергию, которую наше Солнце излучает за десятки тысяч лет.

Главное отличие «Кonus-A» от других экспериментов по исследованию гамма-всплесков, да и космических экспериментов иного назначения состоит в способе его технической реализации на космическом аппарате: путем двойного использования серийных КА серии «Космос». В данном проекте двойное использование реализовано путем размещения на борту аппаратов дополнительной целевой аппаратуры (ДЦА) и обеспечения ее функционирования за счет использования имеющихся технических резервов.

Конечно, в истории отечественной космонавтики есть аналогичные примеры*, но отличие состоит в том, что аппаратура «Кonus-A» размещалась на серийных спутниках,

которые изначально никоим образом технически и организационно не были рассчитаны на какое-либо двойное использование. Это породило весьма серьезные проблемы. Штатные КА участвуют в четком цикле изготовления – подготовка – запуск – летная эксплуатация по основному целевому назначению, и график их изготовления и использования с научными целями нельзя существенно корректировать.

При двойном использовании КА серии «Космос» не допускается снижения качества решения основной целевой задачи. В то же время размещаемая на борту КА ДЦА неизбежно оказывает сложное системное влияние на параметры КА и функционирование его бортовых систем, так как изменяются масса КА, моменты инерции, положение центра масс. Возможны затенения датчиков ориентации, солнечных батарей, радиаторов и т. д. При этом ДЦА может быть источником кинетического момента, полей и излучений. Космический аппарат – сложная система, где все элементы взаимосвязаны.

Таким образом, внедрение ДЦА на штатных КА серии «Космос» в рамках технических резервов КА и ракеты-носителя с выполнением требований, предъявляемых ДЦА, и без снижения качества решения основной целевой задачи, с учетом системного влияния ДЦА на технические характеристики аппарата, представляет собой сложную научно-техническую задачу. При этом владельцем КА является одно ведомство, а эксперимент проводит другое, что осложняет организационную сторону проекта.

Итак, налицо масса сложностей и ощущение, что на этих КА ничего дополнительно делать нельзя. А в чем же положительная

сторона и стимул решения целевых задач в космосе путем двойного использования таких КА? Стимул носит экономический характер: при двойном использовании КА, созданных по госбюджетным программам, с размещением ДЦА, также созданной в рамках госбюджетных программ, экономятся бюджетные средства на выведение ДЦА на орбиту и на использование ресурсов КА.

Известно, что затраты на космическую платформу и на выведение на орбиту составляют весьма значительную долю стоимости любого космического проекта. В связи с этим решение научных задач путем двойного использования КА, очевидно, существенно дешевле, чем традиционным, то есть созданием для этой цели специального КА, покупкой ракеты-носителя и выведением его на орбиту. Это делает двойное использование КА весьма перспективным.

Понимая это, энтузиасты из КБ «Арсенал», не убоившись трудностей, начали данную работу. В 1990–1991 гг. по инициативе М. И. Кислицкого (в то время ведущего инженера) при активном участии Г. П. Шарапенко, В. И. Жукова, Ю. Н. Тимченко, Н. Л. Пушкина и других были развернуты проработки по целому ряду проектов двойного использования КА. При этом были приняты основные принципы: двойное использование не должно снижать качества решения основной целевой задачи КА, объем работ и затрат должен быть минимальным и др.

Откроем «страшную» тайну разработчиков космической техники: практически любой КА имеет те или иные технические резервы. Причин тому много: это и «запасы», которые неизбежно закладываются при разработке бортовых систем, и широкое использование унифицированных или ранее созданных технических средств, и совершенствование характеристик бортовых систем в ходе жизненного цикла КА, и ограниченность числа типов существующих ракет-

* Так, следует упомянуть о многолетней практике размещения контейнеров «Наука» с дополнительной аппаратурой, в том числе и научно-исследовательского характера, на спутниках наблюдения, созданных в Самарском ЦСКБ, а в последнее время – размещение приборов PAMELA и «Арина» на спутнике «Ресурс-ДК» № 1. – Ред.



Фото КБ «Арсенал»

▲ Ракета «Циклон-2» с КА «Космос-2421» на старте

носителей и многое другое. Эти особенности не позволяют, как правило, исключить появление вынужденных резервов на КА. И мы решили их использовать.

Первым таким проектом был «Конус-А». Он родился как результат сотрудничества КБ «Арсенал» с прославленным петербургским Физико-техническим институтом (ФТИ) имени А. Ф. Иоффе РАН. Научная группа, возглавляемая членом-корреспондентом РАН Е. П. Мазецем, уже в то время занимала лидирующие позиции в исследовании космических гамма-всплесков. Научная аппаратура (НА) типа «Конус» разработки ФТИ размещалась на советских межпланетных КА «Венера», а в 1990-е годы была установлена на американском КА Wind (эксперимент «Конус-Винд»).

Спутник Wind запущен 1 ноября 1994 г. и функционирует на орбите сложной формы между Землей и либрационной точкой L1 системы «Солнце–Земля» в 1,5 млн км от Земли. Размещение НА «Конус-А» на спутнике серии «Космос», функционирующем на низкой (400 км) околоземной орбите, и прием гамма-излучения синхронно на двух КА, разнесенных на 1,5 млн км, существенно повышает точность определения характеристик излучения всплесков и позволяет автономно определять направление на источник всплеска, что чрезвычайно важно для отождествления источника. Таким образом, получился международный проект синхронных наблюдений гамма-всплесков в экспериментах «Конус-А» и «Конус-Винд».

Отметим, что при двойном использовании на борту КА размещается не только ДЦА. Дополнительно необходимы технические системы для интеграции аппаратуры с платформой КА. Видов таких систем довольно много: это средства крепления ДЦА к КА, средства развертывания и ориентации ДЦА в полете, блоки электрического сопряжения

и многое другое. В обязательном порядке должны быть средства записи, хранения и передачи на Землю целевой и телеметрической информации по независимым от основного борта каналам.

«Арсенальцы» знали резервы своего КА и используемой ракеты-носителя. Однако использовать их, да еще с выполнением вышеуказанных весьма жестких принципов было чрезвычайно сложно. Вдобавок научная аппаратура подчас требовала того, для чего технических средств на борту просто не было, например регистрации времени прихода всплесков с точностью единиц миллисекунд. Сложнейшая проблема – взаимовлияние дополнительной полезной нагрузки (ДПН) и бортовых систем КА. Тем не менее был найден целый ряд оригинальных решений. Инженеры КБ «Арсенал» доказали, что можно сделать даже то, что на первый взгляд невозможно. А для обеспечения информационной автономности ДПН в ходе проекта специалистами КБ «Арсенал» (Г. И. Лосев, Ю. Н. Тимченко, В. И. Илюхин, И. Н. Радостин и др.) была создана дополнительная система телеметрического контроля, выполненная в виде отдельного автономного герметичного модуля и решившая задачу сбора, хранения и передачи на наземный пункт приема целевой и телеметрической информации от ДПН.

В только что организованном Российском космическом агентстве (РКА) идея проекта на основе ДЦА КА серии «Космос» была поддержана, хотя и не сразу. В условиях наступившего безденежья предложения КБ «Арсенал» о дешевом решении целевых задач в космосе в конечном счете нашли понимание, и в 1992 г. тема «Конус-А» вошла в первую Федеральную космическую программу (ФКП) России в качестве НИР, а с 1993 г. перешла в стадию ОКР.

Дальше было все, что характерно для 1990-х годов: урезание и задержки финанси-

рования, приводящие к сдвигу сроков, – все, как и везде. Но «Арсенал» и ФТИ, несмотря ни на что, продолжали выполнять проект.

Наконец, 20 ноября 1995 г. был запущен КА «Космос-2326» с НА «Конус-А». Он функционировал до 1997 г. и успешно выполнил свои задачи. Была получена ценная научная информация. Учитывая это, РКА приняла предложение КБ «Арсенал» и ФТИ о продолжении проекта. Следующий КА «Космос-2367» с «Конусом-А» успешно функционировал в 1999–2001 гг.

Далее был реализован второй этап проекта с размещением на КА научной аппаратуры «Конус-А» с более высокими характеристиками. Новая НА потребовала перекомпоновки ДПН на КА, разработки и отработки ряда новых технических средств. Большой вклад в реализацию второго этапа проекта внесли А. А. Костенко, Ю. И. Дмитриченко, А. А. Ринейский, С. Л. Маленков, Г. П. Шарпенко, В. Г. Смолинец. Эти работы были выполнены, и 25 июня 2006 г. состоялся третий старт. КА «Космос-2421» с научной аппаратурой «Конус-А» (на рисунке в начале статьи) успешно функционировал в 2006–2008 гг.

Формирование, становление и успешная реализация проекта стали возможны благодаря самоотверженному творческому труду многих сотрудников «Арсенала», ФТИ, ЦНИИ «Комета», Ижевского радиозавода и других организаций. В части «техники» отметим специалистов КБ «Арсенал»: это М. И. Кислицкий (инициатор проекта и руководитель проектной разработки, обеспечил открытие проекта в ФКП) и главные конструкторы направления ракетно-космической техники КБ, руководившие реализацией проекта в разные годы, – Б. И. Полетаев, Л. Д. Федотов, Е. Г. Лянной и А. В. Романов. В части науки проект осуществлялся под руководством члена-корреспондента РАН Е. П. Мазеца при самом активном участии Р. Л. Аптекаря.

Отметим, что сейчас КБ «Арсенал» проводит дальнейшие проработки проектов ДПН КА. В частности, это проекты «Нуклон» по исследованию космических лучей высоких энергий и «Гамма-фон» по обзорным астрономическим наблюдениям небесной сферы в гамма-диапазоне, выполняемые совместно с НИИЯФ МГУ применительно к КА нового поколения разработки КБ «Арсенал».

Проект «Конус-А» завершен. Какие выводы можно сделать по его результатам? Получена ценная научная информация. В многолетних наблюдениях по эксперименту «Конус-Винд» и синхронным с ним экспериментам «Конус-А» зарегистрировано более 2500 гамма-всплесков. На большом статистическом материале проведено изучение быстрой спектральной переменности гамма-всплесков, включающее детальное изучение начальных фаз событий и тонкой временной структуры резких интенсивных пиков во временных профилях.

Полученные данные содержат большой объем информации для построения моделей механизма генерации мощных потоков излучения в источниках всплесков. Разработана методика, позволяющая по данным экспериментов «Конус-А» и «Конус-Винд» исследовать спектральную переменность всплесков на временных масштабах от 2 мсек, а также получать соотношения между мгновенным

потоком излучения всплеска и мгновенным значением пиковой энергии, которая является мерой жесткости гамма-излучения всплеска.

Выполнена обработка временной и спектральной информации об особой подгруппе коротких гамма-всплесков с жесткими энергетическими спектрами, необычные свойства которых вызывают значительный интерес и широко обсуждаются научным сообществом. Новые данные о быстрой спектральной переменности космических гамма-всплесков получены в наблюдениях на «Космосе-2367».

Новые фундаментальные результаты дали исследования источников мягких повторных всплесков, так называемых гамма-репитеров. В дополнение к трем известным репитерам было открыто два новых источника – SGR1627-41 и SGR1801-23, причем в идентификации SGR1801-23 ключевую роль сыграли синхронные наблюдения на КА Wind и «Космос-2326».

В 1996–1997 гг. были выполнены наблюдения долговременной вспыхивающей активности нового рентгеновского пульсара GROJ1744-28. В рамках эксперимента «Конус-Винд» отслеживался практический без потерь весь период вспыхивающей активности пульсара. Были получены свидетельства своеобразной саморегуляции механизма притока, переноса и трансформации энергии в аккреционном диске вокруг нейтронной звезды. Во всех этих наблюдениях данные поддерживающих синхронных экспериментов на околоземных аппаратах принесли большую пользу. При исследовании пульсара GROJ1744-28 наиболее качественные энергетические спектры были измерены на «Космосе-2326».

Особо результативную роль играли эксперименты «Конус-Винд» и «Конус-А» как опорные точки межпланетной сети локализации источников гамма-всплесков IPN (Interplanetary Network). С помощью данных экспериментов в период 1994–2004 гг. выполнена высокоточная локализация нескольких десятков источников всплесков. Эти результаты важны для новой перспективной области астрономии и космологии. Изучение космических гамма-всплесков не только открыло широкий путь исследованиям релятивистских космических объектов и поведения в них вещества при экстремально высоких значениях плотностей, температуры и физических полей, но и становится эффективным инструментом исследования молодой Вселенной.

Данные экспериментов «Конус-А» оперативно публиковались в электронных циркулярах международной сети по координате исследований гамма-всплесков (GRB Coordinate Network). Результаты исследований по проекту опубликованы в ряде научных статей и докладов на международных и всероссийских научных конференциях. Данные о зарегистрированных в экспериментах «Конус-А» и «Конус-Винд» всплесках от гамма-репитеров и коротких всплесках с жесткими спектрами сведены в два электронных каталога, представленных на сайте ФТИ имени А. Ф. Иоффе (<http://www.ioffe.rssi.ru/LEA/SGR/Catalog/> и <http://www.ioffe.ru/LEA/shortGRBs/Catalog/>), которые активно посещаются российскими и иностранными учеными. Готовится также сводный электронный каталог зарегистрированных всплесков.

По итогам длительного многолетнего цикла исследований космических гамма-всплесков в рамках проекта «Конус-А» Федерального космического агентства отметим:

① Аппаратура «Конус» продемонстрировала высокую степень надежности и позволила получить ряд новых уникальных научных данных о гамма-всплесках. Результаты экспериментов «Конус-А» и «Конус-Винд» продолжают быть широко востребованными международным научным сообществом как необходимая составная часть всеволновых исследований гамма-всплесков.

② Синхронные наблюдения всплесков аппаратурой «Конус-А» на КА «Космос-2326», -2367 и -2421 существенно расширили возможности российско-американского эксперимента на КА Wind, повысили точность и достоверность данных. Одновременно они убедительно продемонстрировали эффективность и экономическую целесообразность проведения научных космических экспериментов в качестве дополнительной полезной нагрузки на серийных космических аппаратах.

В отдельные прошедшие годы всю российскую научную космическую программу «закрывал» «Конус-А» – других отечественных научных КА на орбитах не было.

Опыт трех КА наглядно подтвердил возможность размещения на штатных КА серии «Космос» дополнительной целевой аппаратуры и обеспечения ее функционирования за счет резервных возможностей КА без какого-либо ущерба для решения основной целевой задачи аппарата. Подтверждена правильность проведенного специалистами КБ «Арсенал» системного анализа взаимовлияния ДПН и КА и принятых при разработке технических решений.

Проект «Конус-А» подтвердил существенное преимущество по критерию «стоимость – эффективность» способа двойного использования серийных КА по сравнению с созданием и выводением на орбиты для решения тех же целевых задач специализированных КА. Суммарный объем затрат на проект «Конус-А» за период 1992–2008 гг., включая разработку, экспериментальную отработку и изготовление дополнительной полезной нагрузки, дооснащение КА, подготовку к запуску, управление ДПН в полете, прием и обработку целевой и ТМ-информации от ДПН суммарно для трех КА составил порядка 120 млн рублей (с учетом общепринятых коэффициентов-дефляторов пересчета цен к современному уровню).

Пусть кто-нибудь попробует за эту сумму создать три КА, имеющих полезную нагрузку массой 100 кг, купить три ракеты-носителя, обеспечить запуск КА и летную эксплуатацию в течение нескольких лет. Очевидно, речь пойдет уже о многих сотнях миллионов рублей, если не о миллиарде. Вот эффект двойного использования КА!

Опыт проекта «Конус-А» показал, что двойное использование КА является одним из перспективных направлений развития космической техники. Представляется, что при формировании Федеральной космической программы, прорабатывая решение конкретных целевых задач в космосе, целесообразно учитывать возможность двойного использования серийных КА.

Сообщения

✓ 26 января в Нoordвейке директор программы Galileo и навигационных проектов ЕКА Рене Оостерлинк (Rene Oosterlinck) и главный исполнительный директор германской фирмы OHB-System AG Берри Смутны (Berry Smutny) подписали контракт на общую сумму 566 млн евро на разработку и изготовление 14 рабочих спутников европейской навигационной системы Galileo. Являясь головным подрядчиком, OHB-System будет также отвечать за проектирование и изготовление служебного борта на своем заводе в Бремене. Субподряд на создание навигационной полезной нагрузки выдан британской фирме Surrey Satellite Technology Ltd., которая также окажет содействие OHB-System на этапе сборки КА. В тот же день Рене Оостерлинк и председатель и главный исполнительный директор Arianespace Жан-Ив Ле Галль (Jean-Yves Le Gall) подписали контракт на запуск первых десяти рабочих спутников системы Galileo. Аппараты будут запущены из Гвианского космического центра попарно на пяти ракетах «Союз СТ-В» с разгонным блоком «Фрегат-МТ» на круговые орбиты высотой 23600 км начиная с декабря 2012 г. Начальная оперативная готовность системы должна быть достигнута в 2014 г. Выводу на орбиту рабочих спутников будет предшествовать запуск четырех аппаратов с целью испытания и демонстрации системы Galileo. Контракт на их проектирование и изготовление, а также на создание соответствующей наземной инфраструктуры был выдан германской фирме Astrium GmbH еще 19 января 2006 г. Соглашение о запуске этих четырех КА «Союзами» из Куру было заключено 15 июня 2009 г. в Ле-Бурже. Первый старт планируется в конце 2010 г. – П.П.

✓ 11 января на сайте ГКБ «Южное» (Днепропетровск, Украина) появилось сообщение о том, что в IV квартале 2009 г. состоялась очередная серия доводочных испытаний маршевого ЖРД многократного включения РД-861К, предназначенного для третьей ступени РН «Циклон-4». Цикл испытаний, составивший 1,5 месяца, проведен на одном двигателе без снятия последнего со стенда. Отработан более чем тройной ресурс по продолжительности работы (1362 сек) и по числу включений (11). При этом одно включение – продолжительностью 450 сек – выполнено на полный полетный ресурс. В результате закончены предварительные испытания и завершён выбор основных определяющих элементов конструкции двигателя. В дальнейшем планируется испытание ЖРД с качанием, которое будет предшествовать переходу к завершающим доводочным тестам. – И.Б.

✓ В январе пришло печальное известие о том, что 2 декабря 2009 г. в возрасте 56 лет в госпитале г. Уэйкфилд скончался Невилл Киджер (Neville Kidger), известный британский космический журналист и автор журнала Spaceflight. На протяжении 32 лет он вел на страницах этого издания ежемесячную хронику полета советских и российских орбитальных станций «Салют-6», «Салют-7», «Мир» и Международной космической станции. – И.Л.

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

Наследницы «Семерки» из Самары

19 января в самарском Государственном научно-производственном ракетно-космическом центре (ГНПРКЦ) «ЦСКБ-Прогресс» состоялся Совет главных конструкторов по теме «Русь-М». В нем участвовали руководители и специалисты российских предприятий – соисполнителей по перспективному проекту «Космический ракетный комплекс среднего класса повышенной грузоподъемности (РН СКПГ) нового поколения для космодрома Восточный».

На Совете рассматривались вопросы создания и изготовления РН СКПГ и строительства нового космодрома. С докладами о текущем состоянии работ выступили представители ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», РКК «Энергия» имени С.П. Королёва, ГРЦ «КБ имени В.П. Макеева», Ипромашпром, ЦЭНКИ и др. Также были подведены итоги выполнения задач, поставленных на Совете главных конструкторов от 22 сентября 2009 г.

Новая информация по РН СКПГ, эскизное проектирование которой планируется завершить в августе 2010 г., была представлена в докладе представителей «ЦСКБ-Прогресс» на XXXIV Королёвских чтениях (см. материал на с. 46–47). По отношению к ранее опубликованному внешнему виду носителя, создаваемого в рамках НИР «Русь-М», несколько изменился обтекатель перспективного транспортного корабля нового поколения (ПТК НП). Судя по незначительным изменениям конфигурации и основных характеристик по сравнению с первоначально опубликованными, облик носителя в целом определен.

Масса космической головной части (КГЧ) в зависимости от комплектации составит:

- 17.9...19.9 т – с кораблем ПТК НП;
- 27.87...28.02 т – с блоком ДМ;
- 27.9...28.05 т – с кислородно-водородным разгонным блоком «Ястреб»;
- 15.0...29.0 т – с унифицированным сборочно-защитным блоком (УСЗБ).

При стартовой массе 665–680 т (до другим данным, от 672 до 688 т) с использованием УСЗБ носитель СКПГ способен вывести на околокруговую орбиту наклонением 51.7° и высотой 200 км орбитальный блок массой 26 т. Работы по данной теме позволят ракетно-космической отрасли страны создать принципиально новую РН, а также обеспечить независимость космической деятельности по всему спектру решаемых задач – от научных и социально-экономических до пилотируемых программ.

Совет главных конструкторов состоялся накануне знаменательной даты: 20 января исполнилось 50 лет принятию на вооружение МБР Р-7 (8К71). Принятие на вооружение «семерки» положило начало развертыванию стратегических ядерных сил СССР. В результате страна обрела совершенно новые возможности ведения активной внешней политики, в том числе в таких областях,

как разоружение, запрещение испытаний атомного и водородного оружия.

Надежность и удачность конструкции, созданной коллективом ОКБ-1 под руководством академика С.П. Королёва, позволили создать на ее основе целое семейство боевых ракет и космических носителей. С 1958 г. серийное производство изделий этого семейства ведется на самарском заводе «Прогресс». За прошедшие годы на базе легендарной «семерки» созданы многочисленные модификации МБР и РН. С помощью этой ракеты и ее модификаций были осуществлены запуск в космос первого в мире искусственного спутника Земли, первого живого существа, первого человека. С помощью носителей семейства Р-7 была создана отечественная система национального контроля, основанная на спутниках, которые также разрабатывались в «ЦСКБ-Прогресс». Среди них этапными стали «Зенит-4», «Янтарь-2К» и многие другие аппараты. На «семерках» выводились и разнообразнейшие научные спутники.

Значительная часть модификаций ракеты – «Восток-М», «Восход», «Союз-У», «Союз-ФГ», «Молния-М» – созданы в «ЦСКБ-Прогресс». Всего с 1957 г. запущено почти 1750 ракет, базирующихся на конструкции Р-7, из них более 97% – успешно. И сейчас на самарском предприятии ведутся работы, направленные на совершенствование носителей славного семейства. На стадии летно-конструкторских испытаний находятся РН «Союз-2» этапов 1А и 1Б. Очередная ракета «Союз-2.1Б» в настоящее время готовится на космодроме Байконур к запуску шести спутников Globalstar-2, а в середине года должен состояться дебют еще одного носителя семейства – впервые из Гвианского космического центра стартует «Союз-ST».

В стадии эскизного проектирования находятся РН «Союз-2-3», наиболее мощный представитель семейства, и носитель легко класса «Союз-2.1В», ранее известный под названием «Союз-1»*. Реализация последнего намечена на 2011 год. Как стало известно, для ускорения создания «Союза-2.1В» на нем решено использовать исходный неподвижный двигатель НК-33** в сочетании с рулевым РД-0110Р. По сравнению с проектом установки на первую ступень форсированного НК-33-1 в карданном подвесе, это решение считается простым и быстрореализуемым.

Согласно данным, представленным на XXXIV Королёвских чтениях, новая легкая ракета сможет вывести на солнечно-синхронную орбиту наклонением 97.4° и высотой 200×500 км полезный груз массой 3100 кг. Для запуска КА на более высокие орбиты «Союз-2.1В» планируется оснастить блоком выведения «Волга», основанным на использовании приборно-агрегатного отсека одно-

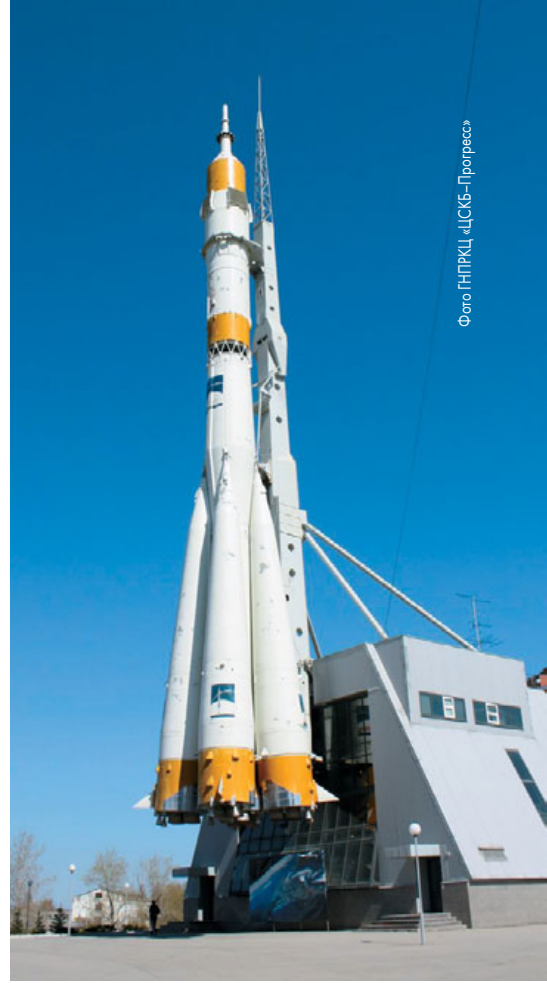


Фото ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс»

го из спутников самарской разработки. Он создается параллельно с ракетой. Стартовая масса блока составляет 1140–1740 кг, «сухая» – 840 кг; по сравнению с ранее представленным вариантом «Волга» «прибавила в весе» более 80 кг.

Наряду с носителями самарское предприятие ведет работу и над перспективными КА, из которых наиболее известны спутник ДЗЗ «Ресурс-П» и научный аппарат «Бион-М».

Столь обширная тематика предприятия требует квалифицированного персонала – и рабочих, и инженеров. До недавнего времени «ЦСКБ-Прогресс», подобно многим предприятиям отечественного оборонно-промышленного комплекса, испытывало «кадровый голод». В значительной степени такая ситуация обуславливалась тем, что выпускники 9-х и 11-х классов общеобразовательных школ шли в учреждения начального и среднего профессионального образования с неохотой, предпочитая получать престижное вузовское. К примеру, в 2009 г. самарские вузы выпустили 15 тысяч бухгалтеров, экономистов, менеджеров и юристов. Тогда как рабочих в этот период было подготовлено лишь полторы тысячи.

С целью привлечения молодежи «ЦСКБ-Прогресс» совместно с Минобрнауки и науки Самарской области практикует «открытые уроки», призванные сориентировать выпускников средних школ на работу в ракетно-космической промышленности. Эти усилия принесли свои плоды – дефицит специалистов в «ЦСКБ-Прогресс» ликвидирован.

По материалам сайта ФГУП «ЦСКБ-Прогресс», РИА «Новости», РИА «Самара»

* См. НК № 8, 2008, с. 60–63; НК № 11, 2009, с. 54–58.

** См. НК № 12, 2009, с. 38–39.

Деньги на «Вегу»

И. Чёрный.
«Новости космонавтики»

28 января Европейское космическое агентство и консорциум Arianespace сообщили о подписании ряда контрактов на общую сумму 73.6 млн евро (103 млн \$), связанных с первоначальной поддержкой пусков малой европейской РН Vega. Проект финансируется Италией, Францией, Испанией, Бельгией, Нидерландами, Швейцарией и Швецией.

28 января в Риме был заключен контракт на сумму 2.6 млн евро (3.6 млн \$). Он обеспечит проведение квалификационного пуска «Веги» и соответствующих испытаний силами компании Arianespace. От лица ЕКА контракт подписал руководитель департамента пусковых программ Маркус Берчи (Markus Bertsch), от Arianespace – председатель и генеральный директор компании Жан-Ив Ле Галль (Jean-Yves Le Gall). На церемонии присутствовали итальянские лидеры проекта, в том числе Франческо Дepasкуале (Francesco Derasquale), главный исполнительный и управляющий директор компании ELV*, генерального подрядчика РН Vega. Контракт определяет юридические обязанности сторон и перечень оперативных услуг, предоставляемых Arianespace в ходе совместных испытаний, первоначальной интеграции и пусковой кампании новой ракеты.

Этому договору предшествовал контракт на сумму в 66 млн евро (92.4 млн \$), заключенный 22 декабря 2009 г. и предусматривающий закупку первых пяти ракет, финансируемых ЕКА. Срок завершения данного контракта – март 2010 г., но еще до его подписания концерн Arianespace получил разрешение приступить к производству первого экземпляра носителя, с временным лимитом расходов в размере 5 млн евро (7 млн \$).

Компания Arianespace будет эксплуатировать РН Vega наряду с тяжелым носителем Ariane 5 и средним «Союзом-СТ» в Гвианском космическом центре (ГКЦ). Первый полет ракеты, которую строит ELV, планируется провести в конце 2010 – начале 2011 г. «Я думаю, «Вега» будет запущена где-то 31 декабря 2010 г. Мы узнаем [точную дату пуска] в апреле или несколько позже», – полагает генеральный директор ЕКА Жан-Жак Дордэн (Jean-Jacques Dordain).

Дебютный старт может «сползти» на 2011 год из-за возможных задержек создания наземных систем на стартовом комплексе (СК) ELA1 в Куру.

Стефано Бьянки (Stefano Bianchi), руководитель программы Vega, сообщил, что комплексные испытания СК и РН наряду с сертификацией наземных систем начнутся в апреле. «Сегодняшняя неопределенность [с датой первого пуска] связана главным образом с готовностью наземного сегмента для комбинированных испытаний. Очевидно, за-

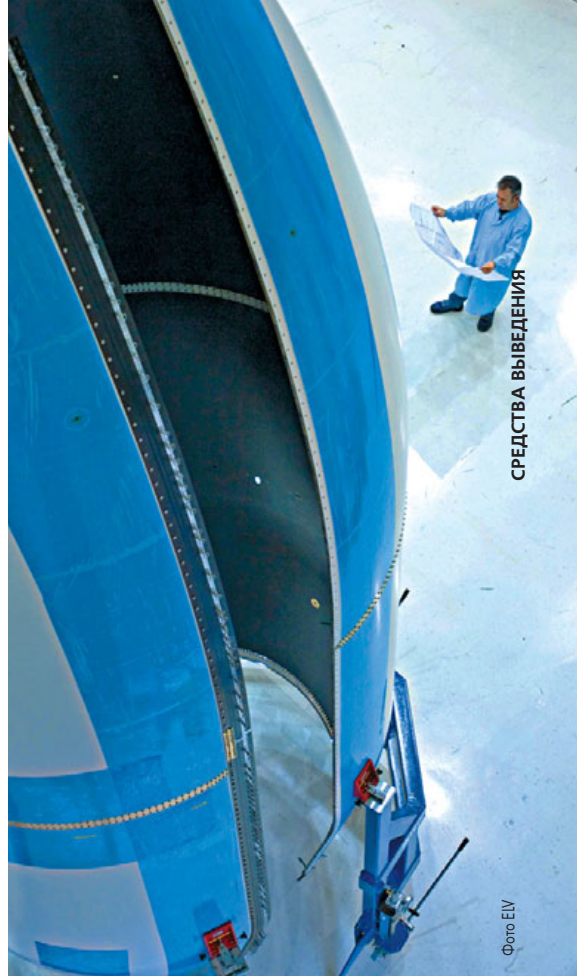
держка с началом комплексных испытаний приведет к сдвигу даты пуска», – заявил Бьянки. В настоящее время завершены два из трех этапов испытаний наземного комплекса и примерно половина запланированных тестов.

Комплексные примерочные испытания – это, в сущности, репетиция пусковой кампании с использованием габаритно-веса макета (ГВМ), имитирующего ракету; в частности, будут протестированы интерфейсы «Земля–борт» и системы контроля носителя. В начале ноября 2009 г. были испытаны механические компоненты СК. Проверялась возможность нормальной передачи первой ступени ракеты с транспортно-установочного агрегата (ТУА) Fardier (грузоподъемность – 150 т) на стартовый стол. Тестовое оборудование включало в себя несколько элементов твердотопливного двигателя Р80 первой ступени, удерживающий интерфейс, верхний и нижний поддоны и стартовый стол.

При примерочных испытаниях первая ступень имитировалась пятью железобетонными болванками массой по 20 т каждая. Все элементы «носителя» были интегрированы в верхней части ТУА на заводе по производству твердого топлива Regulus, расположенном неподалеку от СК в Куру.

Мауро Кардоне (Mauro Cardone), менеджер по наземному сегменту проекта Vega в рамках «Интегральной проектной группы» фирм – участницы программы, сообщил: «Передача поддонов, а также макета первой ступени на стартовый стол стала первым шагом в подтверждении возможности [сертификации] интеграции первой ступени в ходе пусковой кампании». Представитель «Интегральной проектной группы» в ГКЦ Мишель Дебрэн (Michel Debraïne) также считает состоявшийся тест важным шагом на пути к первому пуску.

Что касается самой ракеты, то, по словам Бьянки, основная часть систем носителя – около 80% летного оборудования – уже сертифицирована или вскоре будет сертифицирована, но инженеры все еще борются с проблемами в системе управления по каналу крена, двигатели которой получили повреждения из-за технических сбоев в ходе наземных испытаний в 2009 г. До настоящего времени программа Vega имела серьезные трудности с соблюдением графика работ, и дата первого пуска ракеты уже сдвинулась «вправо» более чем на три года. Однако руководители проекта и ЕКА полагают, что ситуация коренным образом улучшилась. «Сегодня я могу сказать, что технические трудности и проблемы соблюдения графика работ находятся под контролем, – уверен Дордэн. – Нам потребовалось больше времени, чем предполагалось, для разработки «Веги», и это неудивительно. У нас были некоторые заминки в процессе разработки, но, пожалуй, данный проект в ЕКА сейчас наиболее проработан с точки зрения графика». Бьян-



СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

Фото ELV

▲ Обтекатель европейской «Веги»

20 января представители украинских ГКБ «Южное» и ПО «Южмаш» сообщили, что до конца февраля обеспечат поставку заказчику первого летного маршевого ЖРД четвертой ступени РН Vega. По словам главного конструктора двигательного КБ в составе ГКБ «Южное» Владимира Шнякина, на сегодня все испытания завершены, что обеспечит пуск первой летной модели Vega в IV квартале 2010 г. Контракт на разработку, квалификацию и поставку маршевого двигателя четвертой ступени ГКБ «Южное» и ПО «Южмаш» подписали с фирмой Avio SpA в феврале 2004 г.

«Кроме того, ведется подготовка к переговорам по заключению контракта на поставку серийных двигателей», – добавил В. Н. Шнякин.

ки вторит месяце Дордэну: «Планирование является жестким...»

Первые пуски «Веги» после квалификационных полетов являются частью программы VERTA, направленной на поддержку разработок ЕКА. Первый летный экземпляр первой ступени «Веги» и изделия для примерочного ГВМ уже доставлены в Куру. Полезным грузом для первой летной ракеты станет спутник LARES (Laser Relativity Satellite) Итальянского космического агентства либо аппарат ALMASat, а также девять «кубсатов» для европейских университетов.

ЕКА считает, что, несмотря на явную тенденцию к росту массы и габаритов спутников, все еще существует необходимость в носителе грузоподъемностью от 300 до 2000 кг для запусков КА на низкие, в том числе полярные, околоземные орбиты для использования в научных и прикладных целях.

* Находится в совместной собственности концерна Avio SpA (70%) и Итальянского космического агентства ASI (30%).

По материалам ЕКА, Arianespace, Spaceflight Now



И. Чёрный.
«Новости космонавтики»
Фото Spaceport America

Космопортов слишком много?

13 января Управление коммерческих космических транспортных систем (Office of Commercial Space Transportation) Федеральной авиационной администрации США выдало флоридскому оператору Jacksonville Aviation Authority (JAA) лицензию* на эксплуатацию стартового комплекса Сесил-Филд (Cecil Field).

Объект, расположенный на западной окраине города Джексонвилл, – бывший аэродром ВМС с четырьмя взлетно-посадочными полосами (ВПП; длина одной из них достигает 3800 м), которые сегодня используются в основном для грузовых авиаперевозок. Руководство аэропорта и сторонники коммерческого космоса во Флориде считают его идеальным местом для суборбитальных стартов.

Известие о получении комплексом Сесил-Филд статуса космопорта вызвало восторг у местной публики. Даже губернатор штата Чарли Крайст (Charlie Crist) нанес визит на новоиспеченный коммерческий космодром. «Это прекрасное достижение, которое позволит [Флориде] влиться в коммерческую космическую индустрию...» – заявил он. Местные чиновники уже считают потенциальную прибыль от обслуживания космических туристов и использования Сесил-Филд в качестве плацдарма при выходе на другие рынки, такие как запуск спутников.

Но вот незадача: очереди к новому космопорту пока не видно – представитель аэропорта Тодд Линдер (Todd Linder) сообщил о наличии у JAA всего лишь нескольких потенциальных клиентов. Этот факт отражает ситуацию, которая складывается на формирующемся рынке суборбитальных туристических полетов: космопортов уже учреждено больше, чем имеется клиентов для них.

«Космопорты, космопорты... Тридцать пять тысяч одних космопортов!»

Задача привлечения клиентов на Сесил-Филд ограничена условиями лицензии: с аэродрома разрешена эксплуатация только аппаратов с горизонтальным взлетом, оснащенных воздушно-реактивными двигателями. А значит, «автоматом» отсекаются фирмы Armadillo

Aerospace, Blue Origin и Masten Space Systems, создающие аппараты вертикального старта, и такие компании, как XCOR Aerospace с ракетопланом Lynx. Фактически только Virgin Galactic и Rocketplane Global с самолетами, взлетающими на турбореактивных двигателях, могут беспрепятственно использовать новый космопорт. Но Virgin является «якорным» арендатором космопорта Америка (Spaceport America) в Нью-Мексико и не проявляет особого интереса к полетам из Сесил-Филд. Что касается Rocketplane, то она испытывает финансовые трудности и приостановила разработку ракетоплана XP на неопределенный срок.

Несмотря на проблемы с клиентурой, энтузиазм чиновников штата по поводу создания дополнительных космопортов не иссякает. Фрэнк ДиБелло (Frank DiBello), президент компании Space Florida, похвалил выдачу лицензии космопорту Сесил-Филд, назвав этот факт «началом сети космических стартов в штате Флорида». Space Florida в настоящее время также поглядывает в сторону Космического центра имени Кеннеди, чья длинная ВПП будет простаивать после ухода шаттлов в отставку в 2011 г. Кроме того, оценивается транспортно-тренировочный аэропорт Дейд-Колльер (Dade-Collier Training and Transition Airport) в южной части Эверглейдс-Вест в Майами, имеющий одну ВПП длиной 3200 м.

Не ослабевает интерес к космопортам и в других штатах. На это звание в первую очередь претендуют существующие аэропорты. Например, законопроект, принятый Палатой представителей штата Индиана в январе, наделяет статусом космопорта два небольших объекта. Муниципальный аэропорт Коламбус (Columbus Municipal Airport) к югу от Индианаполиса будет «основным» космопортом штата, а муниципальный аэропорт Андерсон (Anderson Municipal Airport) к северо-востоку – «запасным». Компаниям, занятым в области космической техники, предполагается предоставить налоговые льготы. Законопроект также требует от министерства транспорта штата разработать политику, направленную на поощрение научных исследований и разработок в области космонавтики.

За пределами Америки интерес к космопортам также силен. Наиболее известный пример – компания Spaceport Sweden, кото-

рая планирует использовать для суборбитальных полетов аэропорт в Кируне, а также близлежащий космический центр Esrange. У нее уже есть предварительное соглашение с Virgin Galactic на полеты SpaceShipTwo**, и начиная с осени 2009 г. партнеры вложили в проект 2 млн из запланированных 25 млн \$.

Кроме Швеции, в последние годы предлагалось открыть космопорты в Японии, Шотландии, Сингапуре, Испании, Объединенных Арабских Эмиратах и других местах. В декабре 2009 г. Республика Корея вышла с планами проведения полетов ракетоплана Lynx из Астрокосмического центра Ечхон (Yecheon Astro Space Center).

Очевидно, что темпы развития космопортов будут зависеть от разработки транспортных средств, которые могли бы летать из них. При этом логичен вопрос: избыток космодромов – это благо или зло? Для компаний – провайдеров услуг суборбитального туризма это большое число является положительным явлением, поскольку диверсификация мест старта позволит приблизить услуги к потенциальным клиентам.

Но всякая медаль имеет две стороны. Минусы есть и здесь. Космопорты часто представляются магнитами, притягивающими высокотехнологичные предприятия и инвестиции. Однако нет никакой гарантии, что с их помощью можно будет захватить значимую долю рынка суборбитального туризма и стать успешным в этом бизнесе. Поэтому сотни миллионов долларов, вложенные в проекты космопортов, в итоге могут оказаться буквально зарытыми в землю. Ведь даже существующие аэропорты потребуют огромных инвестиций на развитие инфраструктуры для суборбитальных аппаратов, а также маркетинга самих потенциальных пользователей.

В этой связи поучительна история космопорта Оклахома (Oklahoma Spaceport). Десять лет назад администрация попыталась заманить компании на бывшую военно-воздушную базу в западной части штата, в активе которой была 4100-метровая ВПП. К 2004 г. в штат переехала компания Rocketplane Ltd., имевшая планы полетов из Оклахомы своего космоплана XP. К настоящему времени фирма сменила вывеску на Rocketplane Global, что не избавило ее от финансовых проблем. В результате космопорт пока не у дел, а чиновники Оклахомы, похоже, списали компанию... вместе с немалыми затратами.

Битва гигантов: космопорт Америка и аэрокосмический порт Мохаве

Среди многочисленных космопортов и портиков выделяются два крупнейших: космопорт Америка и аэрокосмический порт Мохаве. И между ними, похоже, уже развернулась нешуточная конкуренция.

Космопорт Америка – первый в мире частный космодром – был построен специально для коммерческих нужд. Он расположен примерно в 48 км к востоку от г. Трус (Truth) и в 72 км к северу от Лас-Крусес в штате Нью-Мексико. Координаты центра – 32° 55' 48" с.ш. и 106° 55' 54" з.д. В декабре 2008 г. космопорт получил от Федеральной авиационной администрации лицензию на прием и отправку частных космических кораблей для суборбитальных полетов. Сертификат позволяет при-

* Более известна как «лицензия на космодром».

** См. НК № 2, 2010, с. 27.

нимать и отправлять аппараты с горизонтальным и вертикальным взлетом и посадкой.

По словам исполнительного директора проекта Стива Лэндина (Steve Landeene), формально объект уже сегодня мог бы осуществлять коммерческие запуски, однако площадку космодрома еще необходимо полностью оформить, а на это требуются средства, вопрос о выделении которых власти штата сейчас решают. Первым официальным пользователем космопорта стала компания Virgin Galactic. По словам ее представительницы, теперь у данной площадки есть государственное разрешение на осуществление космической деятельности самостоятельно, без участия правительства США и NASA.

С Virgin Galactic заключен специальный договор: Ричард Брэнсон, владелец компании, частично арендует космопорт на 20 лет для использования в качестве площадки для частных космических полетов. Сумма аренды – 27,5 млн \$. По условиям соглашения, Virgin Galactic арендует 28 000 м² ангарных площадей и терминал космопорта. В первые пять лет ежегодная стоимость аренды составит 1 млн \$, в остальное время – 1,5 млн \$. Собственно строительство космопорта обойдется в 198 млн \$. Завершить объект планируется в 2010 г.

Центральным и критически важным элементом космопорта является ВПП длиной 3050 м и шириной 61 м с твердым покрытием. «По оценкам, полоса будет завершена к июню–августу 2010 г., – говорит Стив Лэндин. – В этот момент космопорт Америка будет открыт для приема людей и использования ВПП по назначению. В дальней перспективе предстоит увеличить ее до длины 4575 м и ширины 91 м, как на самых больших аэродромах мира». Для сравнения: посадочный комплекс шаттлов, принадлежащий Центру Кеннеди, имеет такую же геометрию. К началу 2011 г. Virgin Galactic также намерена построить пассажирский терминал.

Одной из уникальных особенностей космопорта Америка является его расположение рядом с ракетным полигоном WSMR (White Sands Missile Range) в Уайт-Сэндз. Стартующие аппараты имеют возможность летать в полностью закрытой зоне национального воздушного пространства США. Это позволяет выполнять с территории космопорта Америка уникальный набор разнообразных операций и испытаний.

В свою очередь, топ-менеджеры аэрокосмического порта Мохаве (Mojave Air & Space



▲ Так будет выглядеть Spaceport America

Port, координаты центра – 35°03'34"с.ш., 118°09'06"з.д., расположен у города Мохаве в штате Калифорния) считают свой космодром лучшим в мире. И у них есть на это основания: прозрачный горный воздух, высотное расположение (851 м над уровнем моря) и хорошо развитая инфраструктура по ремонту и обслуживанию летательных аппаратов. Именно отсюда были выполнены первые частные суборбитальные полеты человека в 2004 г. на системе WhiteKnightOne – SpaceShipOne, созданной в компании Scaled Composites Берта Рутана (Burt Rutan), базирующейся здесь же. Кроме нее, в Мохаве располагаются XCOR Aerospace и Masten Space Systems, которые провели полеты прототипов своих ракетопланов в 2004–2009 гг.

Подчеркивая преимущества космопорта, Стюарт Уитт (Stuart Witt), генеральный менеджер аэрокосмического порта Мохаве, отмечает: фирмы, разрабатывающие проекты «по дешевке» или «коммерческим методом», из всего того, что «необходимо сделать», «надо сделать» и «неплохо бы иметь», сосредоточены только на «должны иметь». При этом зачастую недостаточное внимание уделяется безопасности. В частности, по его мнению, следует иметь адекватный аэродром с расположенными крест-накрест полосами для приема возвращающегося из космоса планера с пассажирами. Подобное расположение ВПП нужно на случай смены направления посадки из-за бокового, встречного или попутного ветра. В частности, такая необходимость возникла в одной из 17 миссий SpaceShipOne в Мохаве и практиковалась XCOR Aerospace для полетов двух ракетных самолетов, которые по завершении миссии превращаются в планеры.

лимита бокового ветра на авиабазе Эдвардс, в Уайт-Сэндз или во Флориде? Сколько посадок на дно высохших озер стали результатом того, что штатная [бетонная] ВПП оказывалась «в неправильном направлении» при возвращении аппарата? И еще один хороший вопрос: как много людей и аппаратов спасла возможность посадки на дно высохшего озера за последние 60 лет?» Следом он замечает, что в зоне аэрокосмического порта Мохаве имеются четыре ВПП, среди них – одна из самых длинных невоенных полос в регионе (длиной 3812 м и шириной 61 м).

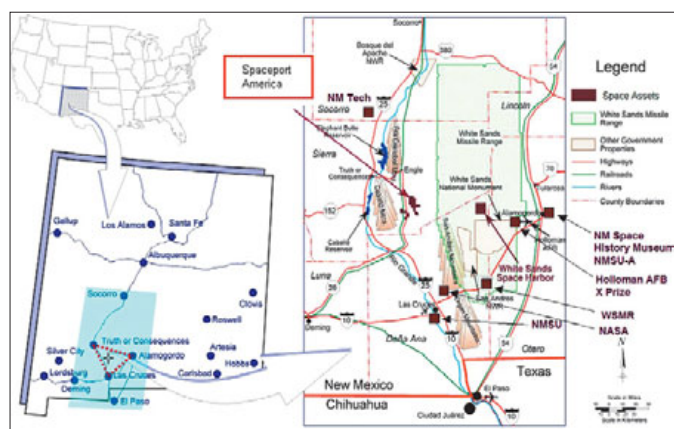
«Мы сочли необходимым иметь несколько маршрутов на случай прерванного взлета или изменения направления ветра при возвращении аппарата», – поясняет Уитт, обещая «со всей страстью соблюдать требования для лицензирования коммерческого космопорта».

В ответ Стив Лэндин заявляет, что аэрокосмический порт Мохаве и космопорт Америка – разные субъекты: первый – действующий аэропорт, а второй – специально построенный объект. «Мы тоже имеем ясную погоду и возможность летать в специально отведенной «запретке» – в национальном воздушном пространстве. Наличие свободного воздушного пространства, низкая плотность населения, ясная погода и «высотное» расположение – все это делает космопорт Америка уникальным местом для осуществления космических пусков».

Мистер Лэндин также отмечает, что в Нью-Мексико есть несколько аэропортов в радиусе 30 миль от космопорта Америка, например в соседних городах Хэтч (Hatch), Трус (Truth) и Консикуэнс (Consequence). Ракетный полигон Уайт-Сэндз также предоставляет дополнительные возможности посадки, в том числе в случае аварий. К тому же преобладающие ветры позволяют эффективно использовать главную ВПП, и есть планы по ее расширению в будущем, а также по устройству перпендикулярной полосы для посадки при боковом ветре...

Какие выводы можно сделать? Еще ни один коммерческий суборбитальный полет не совершен, а между космопортами уже развернулась борьба. Приведет ли такая риторическим вопросом: «Сколько [посадок] шаттлов отменялось по причине превышения

▼ Местоположение будущего космопорта Америка



Китай испытывает ПРО

И. Лисов.
«Новости космонавтики»

11 января 2010 г. в 20:59 по пекинскому времени агентство Синьхуа распространило короткое, в две строчки, сообщение: «11 января Китай провел в пределах своей территории испытание по перехвату цели на среднем участке траектории с помощью противоракеты наземного базирования. Цели эксперимента достигнуты. Это испытание является оборонительным по своей природе и не направлено против какой-либо страны».

На следующий день официальная представительница МИД КНР Цзян Юй заявила, что испытания были проведены в соответствии с оборонной военной доктриной страны. Она добавила, что в результате перехвата не образовалось никаких обломков на околоземной орбите и что эксперимент не представлял опасности для космических аппаратов.

12 января официальный представитель Минобороны США майор Морин Шуманн подтвердила факт китайского перехвата. «Мы не получили предварительного уведомления, — сказала она. — Мы зафиксировали два следа ракетных запусков из географически удаленных друг от друга районов с заатмосферным столкновением, которое также наблюдалось датчиками космического базирования».

Китай ни в день испытания, ни после него не сообщил никаких технических деталей: типы использованной мишени и перехватчика, времена и места их запуска, высоту и скорость ракеты во время поражения. Правда, 13 января Синьхуа распространило информационный материал для прессы, включив в него информацию по трем противоракетным системам: американской PAC-3, российской С-400 и китайской «Хунци-9» (Hongqi-9, HQ-9). Однако последняя, будучи гибридом российской С-300ПМУ (мобильная ПУ, контейнер и ракета) и американской Patriot (система наведения), имеет предельную высоту поражения 30 км и, следовательно, выполнить перехват на заатмосферном участке не способна.

Стоит отметить, что наиболее подробное сообщение Синьхуа о перехвате, выпущенное 12 января, было иллюстрировано не только фотографией комплекса ПВО HQ-9, но и снимком мобильной пусковой установки с баллистической ракетой «Дунфэн-21С» (Dongfeng-21C, DF-21C). При этом фотография HQ-9 была подписана, а DF-21C — нет.

НПО над Урумчи

Важная дополнительная информация по перехвату пришла из неофициальных источников: уже вечером 11 января на китайских форумах стали появляться сообщения о неопознанных летающих объектах, наблюдавшихся в западной части страны.

Собственно, первое из них появилось на форуме tianya.com незадолго до официального сообщения Синьхуа. Один из участников сообщил, что за несколько минут до 20:00 по пекинскому времени (12:00 UTC) наблюдал из района юго-западнее города

Цзюцюань (39.65° с. ш., 98.35° в. д.), в северо-западном небе, на высоте около 45°, белое свечение размером с несколько десятков лун, напоминающее своеобразное кольцо. За несколько десятков секунд оно расширилось, охватив половину неба, и затем угасло. И все это — в полной тишине.

Немного позже стали поступать сообщения из района города Урумчи в западном Синьцзян-Уйгурском автономном районе Китая; первое из них появилось в 23:17 на форуме tieba.baidu.com. В Урумчийском уезде вскоре после 19:45 на ясном вечернем небе наблюдались группа белых туманных пятен и расширяющееся синеватое свечение, которое полностью исчезло к 20:05. Один из наблюдателей сфотографировал странное явление на сотовый телефон (см. справа), и на снимке осталась метка времени — 19:55:45 по пекинскому, то есть 11:55:45 UTC.

Подобных наблюдений было около двух десятков. 12 января ассистент Астрономической станции Урумчи Сун Хуаган сообщил, что получил множество сообщений о свечении в небе между 19:55 и 20:15 из города Корла, из района озера Цайвопу и далее вплоть до юго-восточного уезда Жоцян (Черклык), а также из уездов Цитай и Моры к востоку от Урумчи. Он предположил, что наблюдатели видели световые эффекты, связанные с падением космического объекта.

Между тем синхронность этих наблюдений с объявлением Синьхуа об противоракетном испытании наводит на мысль, что сотни людей в западной части КНР как раз и стали его невольными свидетелями.

Сценарий перехвата

В самом деле, первый наблюдатель находился примерно в 220 км к юго-западу от двух новых стартовых комплексов космодрома Цзюцюань, и его свидетельство можно интерпретировать как наблюдение старта баллистической ракеты с этого объекта в западном направлении. Наиболее западное из мест синьцзянских наблюдений — Корла (41.76° с. ш., 86.17° в. д.) — располагается в 1180 км по прямой от вероятного места старта; другие удалены на 200–300 км к северовостоку и к юго-востоку от нее.

Между прочим, в Корле издавна размещался измерительный пункт, обслуживающий район падения головных частей ракет, запускаемых с Цзюцюаня, — с 1983 г. он имел обозначение в/ч 89790, а сейчас, по видимому, называется в/ч 63610. Недавно там же построен оригинальный радар с поворачивающейся вокруг вертикальной оси фазированной решеткой размером 16.5×16.5 м. По некоторым данным, Корла является также местом базирования 823-й ракетной бригады, вооруженной ракетами типа DF-21.

С геометрией наблюдений и прочими объективными данными отлично согласовывается такой сценарий. Приблизительно в 19:45 пекинского времени (11:45 UTC) с действующей наземной ПУ SLS-2 космодрома Цзюцюань производится пуск снимаемой с вооружения жидкостной ракеты типа «Дунфэн-4» или «Дунфэн-3А». Расчетная точка падения нахо-

дится на дальности 1700–1800 км в пустыне Такла-Макан, в треугольнике между Кашгаром, Хотаном и Аксу. Пуск перехватчика мобильного базирования производится из района между городами Корла и Жоцян по данным РЛС наведения в Корле, и поражение происходит вблизи апогея траектории в 19:55 пекинского времени (11:55 UTC). Остатки топлива из баков ракеты разливаются и испаряются, образуя светящееся облако, хорошо известное опытным наблюдателям запусков ИСЗ.

И еще одно интересное обстоятельство. Мы уже сообщали (*НК* №2, 2010, с. 37), что запущенный 18 ноября 2004 г. китайский экспериментальный спутник «Шяньшэнь-2», известный также как «Цяньшао-1», имел возможность наблюдать из космоса за пуском перехватчика, поразившего 11/12 января 2007 г. китайский метеоспутник «Фэньюнь-1С». Естественно, мы промоделировали движение этого КА и в часы, предшествующие заявлению Синьхуа от 11 января 2010 г. Предчувствия нас не обманули: находясь на восходящей ветви орбитального витка, «Цяньшао-1» в 19:44:10 пекинского времени прошел над индийским городом Варанаси, в 19:44:52 пересек индо-непальскую границу, а в 19:45:30 — непало-китайскую. В 19:47:27 он прошел над Хотаном, а в 19:48:55 был уже над городом Пржевальск в Киргизии. И если восстановленная нами последовательность событий верна, этот КА имел возможность наблюдать пуск ракеты-мишени с Цзюцюаня! Излишне говорить, что такое совпадение вряд ли может быть случайным: очевидно, время проведения эксперимента было согласовано с пролетом спутника.

О перехватчике

Сразу же после испытания в китайских сетевых источниках появилась версия, что для него использовалась система с обозначением HQ-19 (Hongqi-19, «Хунци-19») с кинетическим перехватчиком, доставляемым в космос твердотопливным носителем на базе баллистической ракеты семейства DF-21. Многие американские эксперты склонны с этим согласиться, добавляя, что китайская противоракетная система находится в самом тесном родстве с противоспутниковым комплексом, испытанным 11/12 января 2007 г. (*НК* №3, 2007).

В феврале 2008 г. на слушаниях в комитете по вооруженным силам Сената директор Разведывательного управления Минобороны США заявил, что китайский противоспутниковый тест был проведен с использованием ракеты SC-19. Это условное обозначение было дано по старому названию полигона Шуанчэнцзы (Shuangchengzi), ныне более известного как Цзюцюань, и означает просто «19-й тип ракеты, выявленной на полигоне SC». Именно там начинались испытания противоспутниковой системы.

Венделл Минник (Wendell Minnick) в статье, опубликованной 19 января в Defense News, утверждает, что SC-19 была модифи-

К истории перехвата 2007 года

Китайские сетевые источники утверждают, что исследования по проекту 863-409 начались в 1995 г. во Второй академии Китайской корпорации космической науки и промышленности CASIC. В 1999 г. удалось провести испытание прототипа перехватчика в режиме зависания, а в 2002 г. работа была переведена на этап реализации и разделена на два проекта – 863-801 и 863-805, по датчикам и перехватчикам соответственно. В составе проекта 805 была выделена разработка противоспутниковой системы как первый его этап.

Носитель перехватчика КТ-409 создан совместными усилиями Четвертой и Шестой академии CASIC и является трехступенчатым вариантом твердотопливной РН КТ-1, первая и вторая ступени которой взяты от БРСД DF-21, а третья и четвертая разработаны вновь на базе РДТТ FG-53 и FG-54 с диаметром корпуса 1.4 м. Сам перехватчик имеет массу 35 кг, промежуточную между двумя американскими аналогами – LEAP массой 18 кг на морской ракете SM-3 и EKV массой 60 кг на ракете наземного базирования GB1. Разработкой носителя и перехватчика возглавляли соответственно Чжэн Шэнжо и Чжан Ицзюнь.

После успешного перехвата в январе 2007 г. руководители проекта были удостоены премий высшей степени в области науки и техники (специальные проекты) и в области науки и техники для национальной обороны.

В статье, опубликованной 23 апреля 2007 г. в газете New York Times, со ссылкой на неназванных представителей американской администрации утверждается, что успешному перехвату 11/12 января 2007 г. предшествовали еще два пуска, в которых поражения космической цели не было, – 7 июля 2005 г. и 6 февраля 2006 г. Первый пуск был выполнен с Цзююаня, а второй и третий – с ракетного полигона Сунлинь (松林) – так в американских источниках иногда именуется космодром Сичан. Интересно отметить, что во втором пуске ракета прошла вблизи спутника, и американские аналитики не смогли определить, было ли целью теста поражение мишени или лишь близкий пролет.

Когда в декабре 2006 г. американская разведка обнаружила подготовку к третьему пуску, на высоком уровне обсуждался вопрос, следует ли заявить Китаю протест. Однако был сделан вывод, что КНР произведет испытание невзирая на позицию американцев, и решили ничего до него не предпринимать. А уже после успешного перехвата глава Космического командования США Джеймс Картрайт с генеральской прямойой объяснил конгрессменам, что возможным вариантом реагирования на противоспутниковый потенциал Китая является уничтожение его пусковых установок запускаемых с подводных лодок ракетами Trident в неядерном оснащении.

цированным вариантом БРСД DF-21 или твердотопливной РН КТ-1/2. Это весьма вероятно, так как четырехступенчатый носитель КТ-1 действительно создан на базе DF-21 (НК № 10, 2009). Однако, утверждает Минник со ссылкой на исследователя института «Проект-2049» в Вашингтоне Иэна Истона (Ian Easton), перехватчик спутников в варианте SC-19 требует до 12 часов на подготовку к использованию, что делает его непригодным к перехвату баллистических ракет. В новом варианте, который Истон вслед за китайскими источниками именуется HQ-19, этот недостаток устранен.

«Следствия из этого теста потенциально очень велики, – говорит американский эксперт. – Он определенно является большим шагом вперед в военной технике Китая... Они смогли провести кинетический перехват на большой высоте за пределами атмосферы, и это показывает, что Китай сделал огромный шаг в технологии обнаружения, прицеливания и наведения, не говоря уже о разработке крайне сложного программного обеспечения и стоящих за ним современных алгоритмов. Невероятно».

Действительно, до сих пор средства кинетического перехвата баллистических ракет на среднем участке траектории продемонстрировали только США и участвующая в американской программе ПРО Япония. Но Истон подчеркивает, что задача перехвата баллистической ракеты сложнее, чем уничтожение спутника (во втором случае задача облегчается возможностью длительного наблюдения за ним и точного определения параметров орбиты), а следовательно, новый китайский комплекс ПРО заведомо обладает и мощным противоспутниковым потенциалом.

Минник пишет со ссылкой на неназванного бывшего чиновника Минобороны США, что в свое время делегация Китайской аэрокосмической корпорации посетила американские исследовательские центры и лаборатории для сбора информации по программам ПРО и ПКО. Китайцы имели целью получить консультации, которые помогли бы им преодолеть технические проблемы, связанные с созданием кинетического перехватчика, причем эта просьба встретила понимание американской стороны (!). Китайская делегация именовала себя «группой технических экспертов по задаче № 409», и возглавлял ее Чэнь Динчан – директор Второй академии CASIC в 1990–1996 гг. Как полагает бывший чиновник, фактически это и были старшие технические руководители китайской программы противоракетной и противокосмической обороны.

Номер 409 вызывает сразу две важные ассоциации. Во-первых, в составе Государственной программы научно-технического развития Китая, так называемой «Программы 863», действительно существовал проект 863-409, целью которого являлось создание средств противоракетной обороны. Во-вторых, известно, что к 2007 г. на базе двух нижних ступеней DF-21 была создана ракета КТ-409, которая, судя по всему, и использовалась в противоспутниковом испытании.

Другие заявления, содержащиеся в статье В. Минника, представляются куда менее обоснованными. Так, он приводит мнение Истона, что испытанный в январе 2010 г. вариант HQ-19 является совместной разработкой Китая и России либо использует технологии, украденные из российского проекта С-400 «Триумф». Ниоткуда не следует, однако, что С-400 имеет возможность перехвата на среднем (заатмосферном) участке траектории, так что данное заявление «повисает в воздухе».

Кроме того, Истон видит определенный сигнал миру в том, что испытания 2007 и 2010 г. состоялись в один день: «Китайцы придают слишком серьезное значение датам и юбилеям, чтобы это было совпадением». Однако мы убеждены, что в действительнос-



▲ Главный конструктор Чэнь Динчан

ти даты и времена двух испытаний определялись полетами спутника «Цзяньшао-1» при благоприятной светотеневой обстановке. Кроме того, с точки зрения Китая, который живет по пекинскому времени, перехваты были выполнены в разные дни – 12 января 2007 г. в 06:28 и 11 января 2010 г. в 19:55.

В китайских источниках утверждается, что после успешного испытания в январе 2007 г. противоспутниковый комплекс получил наименование HQ-19 и дорабатывался для проведения экспериментов в области ПРО. Утверждается также, что КНР одновременно создаст два комплекса для ПРО театра военных действий – HQ-19, предназначенный для ПВО ВВС, и HQ-26, которым будет вооружен флот.

Организационная сторона

Утверждается, что Китай провел тест ПРО в ответ на сделанное 7 января объявление о продаже Штатами Тайваню противоракетных комплексов PAC-3. Однако в действительности подготовка к испытанию велась с начала декабря 2009 г., так что речь, по-видимому, идет о случайном совпадении.

Наблюдатели обращают внимание на своевременность и тщательность пропагандистского обеспечения испытания 2010 г. Если тремя годами раньше Пекин хранил молчание об уничтожении спутника «Фэнъюнь-1С» в течение нескольких дней после того, как об этом объявили США, а затем был вынужден неуклюже оправдываться, то на сей раз объявление о перехвате было сделано всего через час и содержало реверансы касательно оборонительного характера теста.

Для «внутреннего употребления» последовали материалы об истории создания американской ПРО, из которых, в частности, следовало, что США провели подобный тест еще 2 октября 1999 г., о миролюбии Китая и о том, что китайская ПРО будет развертываться исключительно на территории страны и для ее защиты. Последующий опрос общественного мнения показал, что свыше 98% населения Китая поддерживает это испытание.

США запросили у Китая информацию о цели осуществления перехвата и о намерениях и планах дальнейших испытаний такого рода. КНР в ответ дала понять, что задачи создаваемой системы ограничены поражением ракет дальностью до 3500 км, которыми располагают или вскоре будут располагать соседи Китая, и что она не предназначена для устранения опасности ракетного нападения со стороны США или России, а потому не нарушит стратегической стабильности.

Новый руководитель НПО имени С.А. Лавочкина

И. Извеков.

«Новости космонавтики»

21 января руководитель Роскосмоса Анатолий Перминов приказом №17 назначил нового генерального конструктора и генерального директора НПО имени С.А. Лавочкина (г. Химки Московской области). Им стал 54-летний **Виктор Владимирович Хартов**, работавший ранее заместителем генерального конструктора ОАО «Информационные спутниковые системы» имени М.Ф. Решетнёва (г. Железнодорожный, Красноярский край).

Как сообщила пресс-служба Роскосмоса, назначение состоялось по результатам конкурса (протокол №1 заседания конкурсной комиссии от 20 января 2010 г.). Согласно приказу В.В. Хартов приступил к своим обязанностям 29 января, а 1 февраля заместитель руководителя Роскосмоса Анатолий Шилов представил его коллективу предприятия. А.Е. Шилов отметил высокие профессиональные качества нового руководителя, ясное понимание текущих задач космической деятельности и готовность их решать. Он охарактеризовал Виктора Хартова как авторитетного специалиста и грамотного руководителя, пожелал профессиональных успехов в новой должности.

По неофициальной информации Роскосмоса, смена руководителя НПО Лавочкина вызвана личным заявлением Г.М. Полищука, возглавлявшего НПО последние пять лет, об

Виктор Владимирович Хартов родился 21 июня 1955 г. в Рубцовске Алтайского края. В 1978 г. окончил Томский политехнический институт по специальности «Автоматика и телемеханика» с квалификацией «инженер-электрик» и пришел в НПО ПМ имени М.Ф. Решетнёва. Работал инженером, старшим инженером, начальником группы, ведущим инженером-конструктором, заместителем начальника отдела. В 1995 г. он был



назначен начальником комплекса, в 1998 г. – главным конструктором электрического проектирования и испытаний КА. С 2006 г. В.В. Хартов трудился в должности заместителя генерального конструктора НПО ПМ – ОАО ИСС по электрическому проектированию и системам управления КА.

Доктор технических наук, профессор. Лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники за 2008 г.

увольнении в связи с уходом на пенсию (в 2010 г. ему исполнится 70 лет), а также с окончанием срока контракта.

Георгий Максимович Полищук обратился к коллективу предприятия со словами благодарности за совместную работу и выразил надежду, что команда НПО под новым руководством будет по-прежнему действовать сообща и плодотворно.

Анатолий Шилов вручил Г.М. Полищуку знак почетного звания «Заслуженный деятель науки Российской Федерации». Это звание, как мы сообщали, присвоено Георгию Максимовичу Полищук указом Президента РФ Д.А. Медведева от 24 августа 2009 г. за заслуги в научной деятельности и многолетнюю добросовестную работу.

В приветственном слове Виктор Хартов обозначил ближайшие перспективы и стра-

тегические планы развития фирмы, поблагодарил руководство Роскосмоса и коллектив за оказанное доверие и высказал уверенность в успешной реализации приоритетных задач НПО имени С.А. Лавочкина, направленных на динамичное развитие предприятия и космической отрасли в целом. «У нас с вами одна цель – сильная и мощная фирма. Я убежден, что мы сможем сплотиться в единую команду», – сказал новый директор.

Смена руководства легендарного предприятия – хороший повод напомнить нашим читателям о славной истории и достижениях заслуженного коллектива, который в 1965 г. начал осваивать космос под руководством Г.Н. Бабакина. Об этом рассказывает бывший инженер НПО имени С.А. Лавочкина, писатель Ю.М. Марков.

Уроки Бабакина

Ю. Марков специально для «Новостей космонавтики»

2 марта 1965 г. приказом председателя Государственного комитета по авиационной технике П.В. Дементьева главным конструктором Машиностроительного завода имени С.А. Лавочкина был назначен Георгий Николаевич Бабакин. В тот же день первым министром только что созданного Министерства общего машиностроения стал Сергей Александрович Афанасьев, и вскоре Машзавод имени Лавочкина (директор – И.Н. Лукин) был переподчинен этому министерству. Из ОКБ-1 (руководитель – С.П. Королёв) ему передаются работы по автоматическим лунным и межпланетным аппаратам, а также разгонному блоку «Л». Уже в апреле «лавочкинцы» появились на «королёвской фирме», а в мае прибыли на космодром Байконур принимать дела у «первопроходцев» космоса.

Почему же такое стало реальностью? Дело в том, что коллектив Королёва оказался сверхперегружен ракетно-космической тематикой – как пилотируемой, так и автоматической. Для последней сил не хватало.

Вот плачевные результаты «добабакинского» периода: 11 пусков по теме Е-6 для осуществления мягкой посадки на Луну – и нет мягкой посадки, 10 пусков к Венере –

ни одного исследования планеты, 7 пусков по марсианской программе – и ни одного выполнения задачи. Положение с темой Е-6 даже стало предметом разбирательства в Кремле.

31 января 1966 г. состоялся запуск усовершенствованного КА Е-6М №202, изготовленного Заводом имени Лавочкина. Техническим руководителем пуска являлся первый заместитель директора, главный конструктор и начальник ОКБ завода Г.Н. Бабакин.

После того, как убедились, что аппарат летит по расчетной трассе и на борту полный порядок, прозвучало скромное сообщение ТАСС о запуске автоматической станции «Луна-9». А через несколько дней взорвались все мировые СМИ: «“Луна-9” совершила первую в мире мягкую посадку на поверхность Луны!.. Советы одержали важную победу в соревновании с Соединенными Штатами в области высадки человека на Луну».

Так началась космическая деятельность Георгия Бабакина...

Всего за пять лет под техническим руководством Г.Н. Бабакина осуществлено 28 пусков машин, предназначенных для исследования Луны, Венеры и Марса, – соответственно 17, 6 и 5.

За эти пять лет работы главного конструктора Г.Н. Бабакина при государственном



▲ Г.Н. Бабакин на испытаниях «лунника» в отделе экспериментальных работ, 1968 г. Фото Бориса Дмитриевича Борисова. Публикуется впервые

управлении Д.Ф. Устинова, административно-организационной поддержке С.А. Афанасьева и научном содействии М.В. Келдыша совершены первые в мире мягкие посадки аппаратов на Луну, Венеру и Марс, созданы первый спутник Луны, луноходы, а также ко-

смические машины по проекту «Марс-71», модификации которых пережили конструктора без малого на 30 лет. Наконец, достигнута вершина его творчества – доставка образцов лунного грунта на Землю!

С именем главного конструктора Бабакина связаны также запуски первых специализированных спутников Системы предупреждения о ракетном нападении, проектирование орбитальных научных лабораторий «Прогноз» для изучения солнечно-земных связей.

До занятия космической деятельностью Бабакин являлся инженером, известным сравнительно небольшим кругу специалистов по зенитным управляемым и крылатым ракетам. Но уже в апреле 1966 г. он был удостоен Ленинской премии – высшего признания в СССР заслуг ученого за научные достижения мирового уровня – после «Луны-9» и запуска «Луны-10», первого спутника Селены. Годом позже, после первого в мире прямого зондирования атмосферы Венеры спускаемым аппаратом «Венеры-4» (18 октября 1967 г.), по предложению М. В. Келдыша он стал доктором технических наук (по совокупности работ, без защиты диссертации); 9 ноября 1970 г. – Героем Социалистического Труда (после доставки «Луной-16» образцов лунного грунта на Землю (24 сентября 1970 г.); 24 ноября 1970 г. – членом-корреспондентом АН СССР по отделению механики и процессов управления (после начала работы «Лунохода-1» 17 ноября 1970 г.).

Академик В. П. Глушко, поздравляя Бабакина с единодушным избранием, пошутил: «Вы прямо въехали в Академию на луноходе!» А окружающие подхватили: «...и с лунным грунтом в руках!»

Сколько раз приходилось слышать от взрослых и смежников:

- В рубашке родился ваш главный!
- Ну и везунчик этот Бабакин!

Потом уже маститым журналистом была напечатана статья под названием: «Этот счастливчик Бабакин».

Да, считалось, что Бабакину необыкновенно везло. Сам Георгий Николаевич, специально подогревая подобное мнение, говорил про себя: «Я – везучий». И когда случались неудачи: «Ничего, ребята! Прорвемся. Мы – везучие».

Известно, как ответил Суворов придворным завистникам, которые, принижая полководческий гений фельдмаршала, говорили, что ему в сражениях просто необыкновенно везет: «Раз – везение, два – везение, помилуй Бог, когда-нибудь нужно и умение». Этими суворовскими словами и я отвечал коллегам, когда заходила речь о необыкновенном везении нашего главного.

Да так ли уж везло ему в жизни и работе, как считалось? Из 28 «бабакинских» пусков только 11 были полностью успешными и два частично. Остальные 15 машин не выполнили свои задачи – в основном из-за аварий ракет-носителей и разгонного блока «Л», но случались отказы бортовой аппаратуры и самих КА.

Есть такая русская поговорка: «В долгах, как в шелках!» Ее перефразировал и нередко повторял Бабакин, заменяя слово «долги» на слово «выговоры». Действительно, выговоров от министерской коллегии у него было больше, чем у других главных.

...После февральского триумфа «Луны-9» 1 марта 1966 г. – новый пуск. Стартует изделие Е-6С №204. Аппарат должен стать первым в мире искусственным спутником Луны. И... машина гибнет на этапе работы разгонного блока «Л»: отказал гироскоп системы управления И-100. Анализ показал, что прибор функционировал ненадежно уже при наземной предстартовой подготовке, дефект зафиксировала в отдельных местах многометровая фотопленка, но он остался незамеченным исполнителями. Гироскопист фирмы Пилюгина был уволен, понесли серьезное наказание офицеры полигона и «лавочкинцы» – кураторы гироскопии. Министерство объявило строгие выговоры и ряду крупных руководителей, и в их числе Г. Н. Бабакину.

14 июня 1969 г. отправился за «лунным камнем» первый летный аппарат из новой серии – Е8-5 №402. Авария случилась на этапе работы разгонного блока «Д»: при сбросе его среднего переходника произошла потеря электропитания системы управления. Схемная ошибка! Решением коллегии Министерства главный конструктор СУ Н. П. Никитин был снят с должности, его фирма превращена в филиал фирмы Пилюгина (от потрясения Николай Петрович ослеп), а Г. Н. Бабакину объявлен «строгий выговор с предупреждением».

10 мая 1971 г. мы запустили к Марсу КА М-71С №170, который первым в мире должен был прибыть к месту назначения в качестве спутника Красной планеты. Но вместо «Марса-2» он становится... «Космосом-419».

Что же произошло? А произошла дичайшая ошибка. Присланные из фирмы Н. А. Пилюгина уставки для системы управления были заложены перед стартом на борт. И в одной уставке оказались перепутанными младшие и старшие разряды. Поэтому второй запуск разгонного блока «Д», который должен был произойти через час с небольшим, был отложен... на годы. Понятно, что тяжелая связка вскоре плюхнулась на Землю.

Министр, да что министр – секретари ЦК КПСС топтали ногами: из-за глупейшей ошибки потеряли аппарат! А вместе с ним – и мировой приоритет: американский Mariner 9, обогнав в пути наши тяжелые станции «Марс-2» и -3, стал 14 ноября 1971 г. первым спутником Марса. За гибель 170-й машины Г. Н. Бабакину был объявлен «строгий выговор с последним предупреждением». Так что не одними розами был устлан путь главного конструктора, а предупреждение действительно оказалось последним...

Здесь нужно сделать одно важное замечание. Забудьте: промежуток между пусками «Луны-9» и КА Е-6С №204 составил всего 28 дней. Прошло еще 30 суток – и в полет ушла «Луна-10» (Е-6С №206), которая 3 апреля 1966 г. впервые в истории заработала на окололунной орбите.

Какими же невероятными, немислимыми темпами работали тогда конструкторы, производственники, испытатели! Это вам не десятки лет делать «Спектры», «Фобос-Грунт», «Глонасс», «Ангару», «Клиперы» и прочее! И мы все тогда (вместе с Бабакиным) считали, что именно так и надо работать...

Выговоры... Однажды мы с другом рассуждали о жизни и творчестве Королёва и

Бабакина. Помню, как он в сердцах воскликнул: «Да что хорошего они видели в жизни? Ничего!» Конечно, Бабакину не пришлось пройти через те круги ада, которые испытал Сергей Павлович. Но и на его долю выпало немало лихого...

Его родители Николай Алексеевич Бабакин и Мария Сергеевна Попова – выходцы из семей именитых купцов и промышленников. Георгий родился 13 ноября 1914 г. Своего отца он не увидел: воевавший храбро подпоручик, ушедший на фронт добровольцем летом 1914-го, умер в мае 1917 г. от сердечной недостаточности. Он был выпускником МГУ, дипломированным химиком. Спустя год молодая вдова вышла замуж. Сорок один год Бабакин проживет в огромной, многосемейной коммунальной квартире.

Он держал вступительные экзамены в Институт связи, но не был принят. Политический «шлагбаум» тех лет закрылся перед абитуриентом, который не имел рабочего происхождения, а был потомком богатых московских людей, чьи фамилии еще не исчезли из памяти членов приемной комиссии вуза «пролетарской» столицы.

В январе 1936 г. радиотехника парка Сокольники призвали в армию, но через полгода комиссовали: как и у отца, у Георгия обнаружили безлезнь сердца... Еще один удар судьбы! Представьте – в двадцать два года узнать и потом всю жизнь ощущать, что над тобой висит этот дамоклов меч.

(Как-то в один из дней работы «Лунохода-1» журналисты в Центре дальней космической связи застали Бабакина за тем, как он потихоньку прихлебывал валокордин. Смутьившись, сказал: «Я уже вдвое пережил своего отца. Не волнуйтесь, все в порядке». А спустя несколько месяцев его не стало: тромб, словно пуля, пробил сердце.)

1937 год, столь трагический для нашей страны, оказался переломным и в жизни нашего героя. Репрессии не обошли стороной их квартиру, родных и очень близких друзей. В этом же году Г. Н. Бабакин женится на Анне Яковлевне Гойхман, выпускнице строительного института. (31 октября 1944 г. рождается сын Николай. Ныне выпускник МАИ, кандидат технических наук Николай Георгиевич Бабакин является главным конструктором Астрокосмического центра Физического института РАН имени П. Н. Лебедева. Интересное совпадение: 13 ноября 2009 г., в день 95-летия со дня рождения Г. Н. Бабакина, из ВАКА пришла уведомление о присуждении Марине Николаевне Румянцевой, внучке Георгия Николаевича, степени доктора химических наук. Пошла по стопам прадеда!)

Непролетарское происхождение, трудное материальное положение семьи, война и напряженная работа не позволили Г. Н. Бабакину получить классическое очное высшее образование, которым обладали, к примеру, выпускники МВТУ С. П. Королёв и С. А. Лавочкин или М. К. Янгель, окончивший МАИ.

За плечами будущего главного – лишь семь классов школы, шестимесячные курсы радиомонтеров, да Всесоюзный заочный институт связи, в который он поступил в 1937 г., а окончил... 20 лет спустя. Основной метод его учебы – непрерывное упорное самообразование. Не менее парадоксален и его творческий путь инженера и ученого. Всю

свою короткую жизнь он посвятил созданию новой, новаторской техники.

Еще до призыва в армию он смонтировал радиозузел в парке Сокольники, а после возвращения домой разработал и ввел в эксплуатацию в Зеленом театре Центрального парка культуры и отдыха имени Горького трехканальную систему усиления для художественных и театральных передач. Первой работой, в которой принял активное участие новоиспеченный лаборант Академии коммунального хозяйства, стало создание системы очистки питьевой воды и контроля ее качества, включая испытание аппаратуры на водонапорной станции в Измайлове. В системе применялся ультразвук, и именно разработкой кварцевых генераторов и автоматических фотоэлектрических анализаторов занимался молодой Бабакин. Затем последовал сигнализатор температуры для пиретерской кондитерской фабрики...

В самом начале войны он создает указатель курса троллейбуса для помощи водителю в условиях вынужденного затемнения в вечерние и ночные часы, потом разрабатывает следящую систему к авиационному магнитному компасу, который необходимо было вынести из бронированных кабин боевых самолетов.

В октябре 1943 г. Георгия Николаевича направляют на работу в Институт автоматики. Здесь он становится начальником КБ, состоящего из отдела ракетной техники и отдела дистанционного радиоуправления. «Изделия», разработанные его КБ, обеспечивают дистанционный подрыв взрывных устройств, оснащенных радиоприемниками, прикрытие войск дымовыми шашками, помогают партизанам в их рельсовой войне.

В начале «холодной войны» Бабакин получает заказ на создание радиоэлектронного комплекса обнаружения самолетов потенциального противника и поражения их ракетами «112».

В 1949 г. во время защиты очередного проекта в НИИ-88 Г. Н. Бабакин встретился с С. П. Королёвым. Слушая доклад Георгия Николаевича, Сергей Павлович наклонился к своему заместителю Б. Е. Чертоку:

– А у него есть искра божья!

В том же году Бабакин с семнадцатью своими сотрудниками был переведен в НИИ-88, «под командованием» Чертока, и приступил к работе над ЗУР.

В августе 1950 г. правительство принимает решение о создании кольцевой системы ПВО вокруг Москвы на базе ЗУР. Разработчиком ракет утвердили авиационное ОКБ-301 генерального конструктора С. А. Лавочкина. И большая группа специалистов во главе с Бабакиным переводится в ОКБ-301. (С. П. Королёв сопротивлялся такому переводу, но в то время он и его однокашник по МВТУ С. А. Лавочкин находились в разных «весовых» категориях. И все же спустя

14 лет Королёв вернет Бабакина в лоно своей «империи».)

Двадцать лет, с 1951 г. и до конца жизни (его не стало 3 августа 1971 г.) Г. Н. Бабакин работает в Химках. Вначале он руководит отделом систем управления и электронного моделирования (последнее – совершенно новое дело для того времени). Принимает участие в создании первой отечественной серийной ЗУР «205», самолета-ракетоносца Ла-250, МКР «Буря», ЗУР «400» системы «Даль»...

Научным руководителем «Бури» являлся академик М. В. Келдыш, и они с Георгием Николаевичем оказались близкими коллегами-единомышленниками и... давними знакомыми. (Юра, так называли Георгия близкие и

ных климатических и бытовых условиях (с большим сердцем!) наладить функционирование сверхмощной РЛС, управляющей машины наведения (УМН), бортовых и наземных систем радиоуправления проекта «Даль». А «Даль», как назло, не идет.

В конце 1962 г. Пашинина снимают, фирму подчиняют В. Н. Челомею, ее разделяют на ОКБ и завод, завод включают в челомеевское производство, а ОКБ превращают в филиал №3 ОКБ-52 (п/я 80). Бабакин сохраняет свою должность и курирует куст КБ, занимающийся теми же системами. Филиал доводит до ума челомеевские «крылатки».

Но вот грянул октябрьский (1964 г.) пленум ЦК КПСС. Н. С. Хрущев снят. Челомей немедленно отзывает к себе, в Реутово, своего заместителя вместе с тематикой. По приказу Госкомитета по авиационной технике ОКБ вновь объединяется с заводом, директором предприятия назначается Иван Николаевич Лукин.

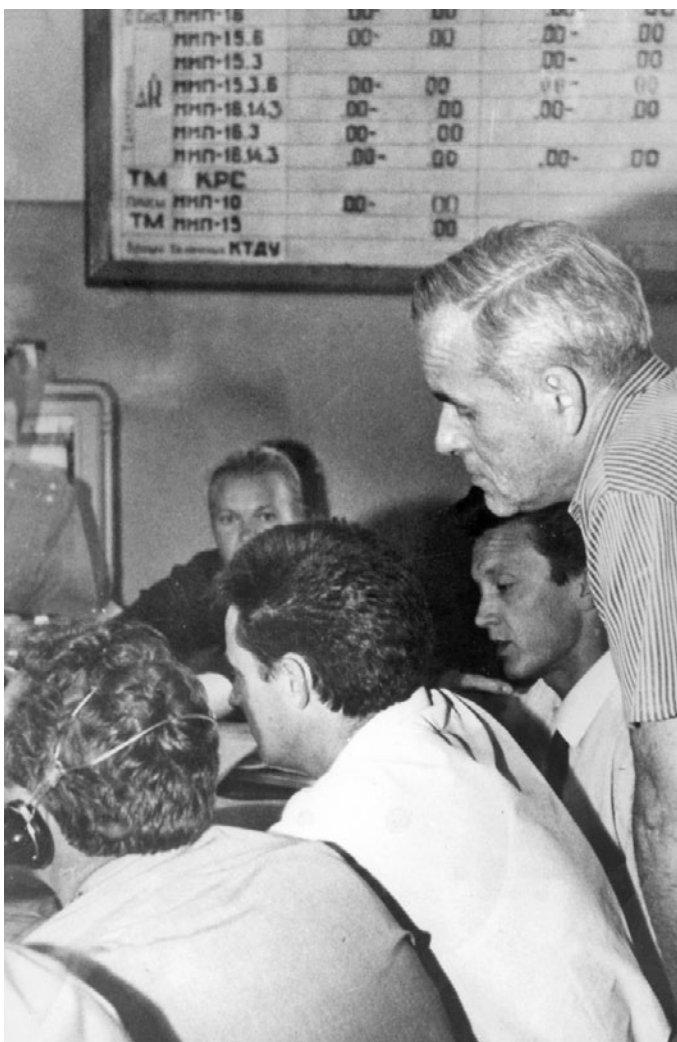
На тайное совещание собираются самые авторитетные руководители «лавочкинской» фирмы. Кого выдвинуть в главные? Вопрос чрезвычайно острый, сложный и тонкий... В кабинете повисла гнетущая тишина. Долгая пауза. И вдруг прозвучал голос Бабакина, едва сдерживающего волнение. Он заявил, что готов взять на себя исполнение обязанностей главного конструктора и осознает всю меру ответственности такого шага. Все облегченно вздохнули... (Сейчас самовыдвижение является обычным делом, но тогда подобный поступок выглядел в высшей степени неординарным!)

Вскоре председатель ГКАТ П. В. Дементьев назначил Г. Н. Бабакина и.о. главного конструктора Машзавода имени С. А. Лавочкина, а 2 марта 1965 г. приставка «и.о.» отпала...

В лице Г. Н. Бабакина фундаментальная и прикладная наука и техника имели ученого, конструктора, инженера, обеспечивавшего их прямые и обратные связи: новейшие достижения наук он использовал

в создании своих конструкций, а его конструкции становились инструментом научного познания окружающего мира.

В луноходе были применены уникальный движитель и изотопная «печка»; на марсианских машинах впервые установлена БЦВМ, также впервые использовались метод наведения аппарата на планету с помощью новой системы космической астронавигации СКАН и ретрансляция радиосигналов со спускаемого аппарата через орбитальный аппарат на Землю. На венерианских машинах, работавших в «адовых» условиях Утренней звезды, использовались: многослойная содовая особого типа теплоизоляция, специальные элементы отбора тепла, режим захо-



▲ Г. Н. Бабакин с группой управления полетом «лунника» в ЦДСК, 1970 г. Фото В. Довганя из архива автора

друзья, учился в одном классе школы №7 в Хамовниках с будущим ученым Ольгой Келдыш – сестрой М. В. Келдыша, который был старше Юры на 3 года и окончил эту же школу несколькими годами раньше.)

...1960 год. Душной июньской ночью на Сары-Шаганском полигоне скоропостижно от острой сердечной недостаточности умирает Семён Алексеевич Лавочкин. Как и позднее С. П. Королёв, в возрасте 59 лет. Руководителем фирмы назначают М. М. Пашинина. Г. Н. Бабакин становится заместителем главного конструктора – в его ведении системы управления, радио-, электро- и телеметрии.

Он подолгу находится на стартовом комплексе полигона и пытается в экстремаль-

лаживания объекта перед его входом в горячую атмосферу.

Аппараты с образцами лунного грунта возвращались в заданную точку на поверхности Земли без коррекции траектории – с помощью поразительного «специального метода прицеливания», разработанного Ю. Д. Волоховым.

Да, ошутим вклад Г. Н. Бабакина в развитие фундаментальных и прикладных наук: его практические труды обогатили физику и математику, химию и астрофизику, планетологию и селенологию, баллистику и теорию управления, радио-, тепло- и электротехнику, механику и аэродинамику.

На «Луноходе» был установлен французский лазерный отражатель, а на «Марсах» впервые пришлось иметь дело с французским электронным прибором Stereo. Таким образом, Г. Н. Бабакин стоял у истоков нынешнего обширного российско-французского космического сотрудничества... А на картах Луны и Марса появились кратеры Бабакина.

Кем же был этот худощавый мужчина выше среднего роста, с приятным интеллигентным лицом, очень живыми, подвижными, приветливыми глазами и... квадратным довольно мощным подбородком? Я бы ответил на этот вопрос так: русский интеллигент советского времени.

Да, чтобы сохранить свое дело и себя как главного конструктора, чтобы не подвести своих ближайших соратников, ему приходилось подчас идти на трудные компромиссы. (Под названием «Тяжелые компромиссы» опубликован мой материал в сборнике «Шесть лет и вся жизнь конструктора Г. Н. Бабакина», изданном в 2004 г.)

В чем же заключается его личный «секрет», позволивший ему за столь короткий промежуток времени, отпущенный судьбой, добиться таких впечатляющих результатов? Отмечу здесь лишь две грани его «секрета»: это глубокая эрудиция специалиста в разных областях техники и работа со страстью, которая, как известно, заразительна.

В качестве примера приведу два случая из жизни главного конструктора.

Байконур, январь 1966 г. Через несколько дней надо вывозить на старт машину Е-6М №202, а мы никак не можем победить дефект: неустойчиво работает пневмоклапан, который подает рабочее тело – сжатый газ к соплам системы ориентации. Если бы это произошло в полете, станция стала бы неповоротливой и ни о какой мягкой посадке на Луну не могло бы быть и речи. Заменяли клапан – не помогло. Поставили новый прибор, им командующий, – клапан продолжал срабатывать неустойчиво...

Рядом с пультовой в МИКе космических объектов площадки 31 – большая комната. В ней – большой стол с разложенными электросхемами. За столом представители Н. А. Пилюгина – В. Л. Лапыгин и Л. Н. Коврижкин, от В. П. Мишина – И. Столетний, от космодрома – капитан А. А. Шумилин и от Г. Н. Бабакина – я, руководитель электрических испытаний.

Вечер, опять предстоит бессонная ночь. В комнату входит Бабакин, недавно назначенный техническим руководителем пуска и час назад прилетевший в аэропорт Крайний. Лапыгин и я поднимаемся с места, чтобы попри-

ветствовать главного, тот машет руками: мол, занимайтесь схемами, на меня не обращайтесь внимание. Некоторое время стоит у нас за спинами, слушая, как мы обсуждаем проблему, а потом подсаживается к столу. (Шумилин тихо спрашивает: «Кто это?» – «Наш главный», – отвечаю.) Кратко ввожу в курс последних замеров (о дефекте он осведомлен):

– Только что заосциллографировали процесс. Импульс из системы управления на включение клапана идет то нормальный, то «рваный»... Видимо, внутри СУ происходит релейная «игра времен»...

– Что же делать? – Бабакин смотрит на Лапыгина.

– Как вы знаете, Георгий Николаевич, СУ находится в гермоотсеке. Чтобы устранить дефект, надо отправить ее на фирму, провести анализ работы схемы и ее доработку в заводских условиях...

– Полагаю, все понимаем – это неприемлемо. Какие есть предложения?

– Мы склоняемся к установке «груши»... («Груша» – небольшой релейный блок, который устанавливается снаружи, вне герметичных отсеков, чтобы их не вскрывать.)

Раздумье Бабакина длится какие-то мгновения:

– Пусть боевые расчеты отдыхают до утра. Мы изготовим за ночь эту «грушу» и распаяем ее на борту. Утром запускаем сеанс коррекции.

Поднимаемся вдвоем с Бабакиным на третий этаж, в кабинет технического руководителя. Бабакин:

– Покажи мне схему «груши». А расчет? – Расчет не успели выполнить.

– Не беда, – говорит главный, сейчас рассчитаем. (Схема состоит из реле, резисторов и конденсаторов. Надо выбрать тип реле, определить номиналы элементов.)

Каждый считает по своей «методике» с помощью небольшой логарифмической линейки. Сверили результаты.

– Сошлось! – весело воскликнул главный. – Давай теперь командуй!

Быстро пишу ТЗ (техническое задание) и иду согласовывать его со многими службами. Наступила ночь, когда принес ТЗ на подпись Бабакину. Он утверждает его и уезжает на 17-ю площадку.

«Сан Саныч» – Александр Александрович Балагуров, рабочий из ЦКБ «Геофизика», мастер «золотые руки» – за ночь изготовил эту «грушу». Ее немедленно испытали и, когда убедились, что ей не страшен открытый космос, установили на борт. Распайку вел Григорий Харитонович Сашин, рабочий-электрик нашего отдела испытаний.

К утру все было готово. Прибыли операторы, приехал и главный, спавший в эту ночь от силы пару часов. Операторы быстро заняли свои места. За центральным пультом – лейтенант Эдуард Пилипенко, капитан Алексей Шумилин (будущий генерал-лейтенант, Герой Социалистического Труда, начальник космодрома Байконур в 1992–1997 гг.) и я. Георгий Николаевич ходит по пультовой у нас за спинами. Изредка подходит к пультам и внимательно обозревает транспаранты. Чувствуется: он все понимает...

Проиграли сеанс коррекции; потом, по предложению Бабакина, повторили еще и еще. Схема работала, как надо...

(Вернувшись на фирму, мы вновь тщательно проанализировали отказ и пришли к выводу, что доработка схемы оказалась действительно оптимальной. Последующие «Луны», до «14-й» включительно, пока не родились станции третьего поколения, летали с подобными «грушами», изготовленными, конечно же, на заводе. Приятно было сознавать, что решение, принятое при острой нехватке времени, что называется, в цейтноте, оказалось долговечным.)

...Покидая пультовую, Шумилин сказал мне: «Да, хороший у вас главный!»

Помните марктовского мальчишку, который с таким смаком красил забор, что и другим захотелось присоединиться к нему?

Крым, август 1966 г. Природа благоухает, а у нас большие неприятности: на «Луна-11» «зациклился» прибор Я-123 – основное программно-временное устройство. В нашем распоряжении несколько часов: если не устраним собой, машина пролетит мимо Луны и станет болванкой. За такой короткий промежуток времени спасти положение может только непосредственный разработчик прибора. А он в отпуске. Узнаем: он с семьей снимает комнату в частном доме Алушты.

Быстро – в автобус и мчимся из Школьной, что в 20 км от Симферополя, на южный берег Крыма. С трудом отыскиваем дом. Хозяйка: отдыхающий с женой и дочкой – на пляже, обычно у мола. Пляж – яблоку негде упасть. Втроем бродим среди отдыхающих, найти не можем. Вдруг видим: выходит из моря! Бросаемся к нему. Объясняем, что случилось. Врубается быстро и произносит удивительную фразу:

– Георгию Николаевичу надо помочь! (А ведь у него есть свой главный.)

Подбегаем к месту семьи. Он прямо на мокрые плавки натягивает штаны, хватая майку. Бежим к автобусу. Дочка – в рев, жена – в транс. Он на ходу бросает: «Еду на работу!» Жена в недоумении: какая может быть работа у ее мужа-москвича в Крыму?

Один сеанс, второй... Разработчик приводит прибор в рабочее состояние! Успели.

(Чтобы набросить штрих к обстановке тех лет, закончу сюжет. Спустя месяц я встретился с ним у нас, на «Лавочке».

– Представляешь, – рассказал он мне, – возвращаюсь в Алушту поздно ночью. Часов в 11 приходим на пляж. А по пляжу уже гуляет слух: вчера три кагэбэшника увезли на автобусе шпиона – хотел, гад, в Турцию улизнуть и наши секреты выдать...)

А теперь давайте вернемся в день сегодняшней. У меня большие сомнения, что удастся осуществить запуск полностью кондиционной машины «Фобос-Грунт» в 2011 г. Почему? Потому что надо подготовить и хорошо отработать не только матчасть летного экземпляра, но и задолго до его поставки на контрольно-испытательную станцию завода провести огромный объем наземной экспериментальной отработки как отдельных элементов аппарата, так и машины в целом. А тут – непочатый край работ. И нет пока настоящего «бабакинского» накала.

В космонавтике в обозримом будущем (как и всегда) холодным и расчетливым менеджментом не обойдешься. Космонавтике нужна работа со страстью: по-королевски, по-бабакински.

25 января в конференц-зале Мемориального музея космонавтики в Москве состоялась внеочередная чрезвычайная конференция Ассоциации музеев космонавтики России (АМКОС). Созвать ее заставило печальное событие: возглавлявший Ассоциацию в течение двадцати лет дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР, генерал-майор Павел Романович Попович скоропостижно скончался 29 сентября 2009 г.

Согласно Уставу АМКОС члены бюро провели определенную работу и приняли решение предложить возглавить Ассоциацию легендарному космонавту восьмидесятих, дважды Герою Советского Союза, летчику-космонавту СССР Владимиру Александровичу Джанибекову. Но по Уставу президента Ассоциации необходимо выбирать на конференции. Решено было с выборами совместить отчет о работе АМКОС за 20 лет, заслушать ревизионную комиссию, выбрать новый состав бюро и внести некоторые изменения в Устав.

Конференция началась ранним утром с посещения делегатами могилы первого президента АМКОС П. Р. Поповича на Троекуровском кладбище и возложения цветов от более чем семидесяти региональных организаций.



▲ Первый вице-президент АМКОС **Нина Семёновна Кирдода**

Заседание в Мемориальном музее космонавтики началось ровно в полдень. Места в президиуме заняли первый вице-президент АМКОС Н. С. Кирдода, вице-президенты – директор Мемориального музея космонавтики Ю. М. Соломко и директор Государственного музея истории космонавтики в Калуге Е. Н. Кузин, а также кандидат в президенты В. А. Джанибеков. Собравшиеся почтили память Павла Романовича минутой молчания.

Открывал и вел конференцию Юрий Михайлович Соломко как вице-президент и хозяин музея, где проходило заседание.

Опуская многие организационные вопросы, отмечу доклад «АМКОС 20 лет. Итоги и предложения». Его подготовила Нина Семёновна Кирдода, но из-за плохого самочув-



Чрезвычайная конференция АМКОС

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

ствия не смогла выступить. Текст огласила Л. А. Филина, член бюро, директор Дома-музея С. П. Королёва. Речь шла об истории создания Ассоциации, ее достижениях, ошибках и неудачах. Был дан глубокий анализ работы центральных и региональных отделений, высказаны предложения по улучшению работы и финансирования Ассоциации.

В прениях по докладу выступили: директор Музея К. Э. Циолковского, авиации и космонавтики г. Кирова М. В. Глушкова, директор Объединенного музея космонавтики г. Гагарина М. В. Степанова, директор Музея истории космонавтики имени Ф. А. Цандера в Кисловодске С. С. Лузгин, директор Музея авиации и космонавтики имени С. П. Королёва Самарского государственного аэрокосмического университета Н. В. Богданова, Л. А. Филина, И. А. Маринин, Х. К. Кутталиев и другие.

После отчета мандатной и ревизионной комиссий главный ученый секретарь Роскосмоса А. Г. Милованов от имени своего руководителя А. Н. Перминова поблагодарил Ассоциацию за работу по пропаганде отечественной космонавтики. Вместе с В. А. Джанибековым они вручили ведомственные награды «За заслуги в организации космической

деятельности» Надежде Викторовне Богдановой, директору Музея авиации и космонавтики имени С. П. Королёва; Марине Васильевне Глушковой, директору Музея К. Э. Циолковского, авиации и космонавтики; Людмиле Николаевне Жучковой, директору Брянского областного планетария; С. С. Лузгину, директору Музея истории космонавтики имени Ф. А. Цандера, и В. М. Сидоренко, руководителю отделения АМКОС в г. Энгельс Саратовской области.

Затем конференция перешла к выборам. Ю. М. Соломко зачитал предложение бюро АМКОС: избрать президентом Ассоциации В. А. Джанибекова. Других кандидатур выдвинуто не было, отводов и самоотвода не поступило. Владимир Александрович был избран единогласно. Юрий Соломко передал ведение конференции новому президенту, и Владимир Александрович предложил новый состав бюро – команду, которую он подобрал для работы на следующие пять лет.

В результате голосования в бюро были избраны: В. М. Афанасьев, Герой Советского Союза, летчик-космонавт (вице-президент), Н. В. Богданова, Н. С. Кирдода (первый вице-президент), З. И. Кострикина, Е. Н. Кузин (ви-

▼ Заслуженную награду получает директор кировского музея **Марина Васильевна Глушкова**



▲ Фото в заголовке:
На чрезвычайной конференции прошли выборы нового президента АМКОС



▲ Участники конференции АМКОС

це-президент), Л. С. Кутузова, В. И. Майорова (вице-президент), И. А. Маринин, А. Г. Милованов, Р. П. Соломатина, Ю. М. Соломко (вице-президент), М. В. Степанова (вице-президент), В. С. Судаков, В. П. Тихонов, Л. А. Филина, Б. А. Шарымов.

Далее были рассмотрены и приняты изменения в устав АМКОС, о которых доложил Б. А. Шарымов.

Завершилась конференция вручением медалей, выпущенных в честь первого президента АМКОС П. Р. Поповича, и дипломов в ознаменование 20-летия АМКОС, разработанных по эскизу В. А. Джанибекова.

Владимир Александрович Джанибеков

Дважды Герой Советского Союза. Летчик-космонавт СССР. Кавалер пяти орденов Ленина, орденов Красной Звезды, «За службу Родине в Вооруженных Силах СССР» III степени, Дружбы, множества медалей. Награжден орденом Сухэ-Батора и медалью «Золотая Звезда» Героя Монгольской Народной Республики, орденом Государственного знамени Венгерской Народной Республики, французской Золотой медалью. Является Командором ордена Почетного легиона (Франция).

Родился 13 мая 1942 г. в поселке Искандэр Бестандинского р-на Казахской ССР в семье профессионального пожарного. В детстве сменил несколько школ, переезжая с семьей по местам службы отца. Пять лет учился в суворовском училище Пограничных войск, но из-за его расформирования вернулся в среднюю школу. В 1965 г. окончил Ейское высшее военное авиационное училище и более четырех лет служил в нем инструктором.

В 1970 г. зачислен в отряд космонавтов ЦПК ВВС. После общекосмической подготовки совершенствовал свои навыки в группе по программе многоразовой пилотируемой космической системы «Спираль». Стал известен мировой общественности задолго до полета – в декабре 1972 г., когда был объявлен командиром третьего экипажа программы ЭПАС. В июле 1973 г. входил в первую группу отечественных космонавтов, проходивших подготовку в Хьюстоне (США). В 1974 г. был вторым дублером командира



«Союза-16» А. В. Филипченко и четвертым дублером командира «Союза-19» А. А. Леонова, летавших по программе ЭПАС.

Затем Владимир Александрович готовился по программе долговременных орбитальных станций. В январе 1978 г. он возглавил первую экспедицию посещения орбитальной станции «Салют-6» вместе с О. Г. Макаровым, в 1979 г. был командиром дублирующего советско-венгерского экипажа, а в 1981 г. второй раз слетал на «Салют-6» в качестве командира советско-монгольского экипажа вместе с Ж. Гуррагчой. В. А. Джанибеков готовился к длительной экспедиции, но был вынужден заменить заболевшего командира первого советско-французского экипажа и в 1982 г. посетил «Салют-7».

Четвертый и опять кратковременный полет он совершил в 1984 г. тоже на «Салют-7» в качестве командира необычного экипажа: бортинженером была вторая в мире женщина-космонавт Светлана Савицкая, а космонавтом-исследователем – будущий пилот «Бурана» Игорь Волк. Вместе с Савицкой командир вышел в открытый космос для испытаний сварочного аппарата в вакууме.

Пятый и самый драматичный полет Джанибекова состоялся в 1985 г. Вместе с Виктором Савиных они состыковались с поте-

рвавшей управление, произвольно вращающейся и замерзшей станцией «Салют-7», решили на ее борт и провели ремонтно-восстановительные работы, позволившие продолжить эксплуатацию станции. Первые несколько дней они работали при отрицательной температуре и при неработающей системе очистки атмосферы, и, чтобы не замерзнуть и не отравиться углекислым газом, отогревались и ночевали в корабле.

За этот подвиг Джанибекову не только вручили очередную высшую награду государства – пятый орден Ленина, но и без диплома военной академии присвоили звание генерал-майора. После полета его выбрали в Верховный совет Узбекской ССР, где он проработал пять лет, совмещая депутатские обязанности со службой в ЦПК. До ухода в запас по возрасту в 1997 г. Владимир Джанибеков возглавлял первое управление ЦПК, передавая опыт молодым космонавтам.

У Владимира Александровича множество увлечений. Он член Союза художников СССР. По его эскизам напечатано несколько марок и открыток. Летчик-космонавт активно занимался воздухоплаванием и неоднократно участвовал в попытках совершения кругосветного путешествия на воздушном шаре в составе российско-американского экипажа.

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

С 26 по 29 января в Московском государственном техническом университете (МГТУ) имени Н.Э.Баумана состоялись XXXIV Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика Сергея Королёва и других выдающихся отечественных ученых – пионеров освоения космического пространства. Они проводились под эгидой Российской академии наук (РАН) и Федерального космического агентства.

Среди участников были представители предприятий ракетно-космической отрасли, РАН и ведущих научно-исследовательских институтов, ветераны космонавтики, молодые ученые и студенты. В рамках Чтений работали более 20 тематических секций и круглых столов, посвященных состоянию и перспективам космической деятельности России.

«Сохранить нашу планету!»

Ярким событием первого пленарного заседания, проведенного 26 января в Большом зале Учебно-лабораторного корпуса МГТУ, стало выступление мэтра отечественной космонавтики, сподвижника С.П. Королёва, академика Б.Е. Чертока.

Борис Евсеевич, поблагодарив руководство вуза за предоставление возможности провести Чтения, остановился на основных проблемах современной российской космонавтики:

«Прошедший [2009] год подтвердил, что российский оборонно-промышленный комплекс все-таки способен на создание самых современных технологически сложных систем. Этот комплекс был и остается сегодня реальной производственной базой для прогресса нашей космонавтики. В то же время сохраняется, к великому сожалению, большое тормозящее действие такой реальной силы, как олигархо-чиновничий класс, для которого основной целью является, конечно, не космонавтика и не ее успехи, и не успехи в области других современных технологических достижений, а личное сверхобогащение. Для сохранения России в числе ведущих космических держав необходимы... новые позиции, не только технологические, научные, но и политические».

В числе других проблем академик отметил «кадровый голод», недостаточное внимание властей к нуждам космонавтики, низкую конкурентоспособность отечественной



XXXIV Королёвские чтения

промышленности по отношению к продукции наиболее развитых стран мира. «Нашей космонавтике для прогресса необходимы не только собственные успехи, но и оздоровление всей экономики страны. Наше машиностроение, станкостроение, авиация, автомобильная промышленность еще только пытаются встать с колен. Электронику и информационную технику Россия полностью покупает в Европе. А при ближайшем рассмотрении купленной техники оказывается, что почти все это сделано в Китае».

По мнению Бориса Евсеевича, в последние годы российская космонавтика сильно отстала от американской и европейской и начинает отставать даже от индийской в части прямых фундаментальных научных исследований. «У нас нет ни одного научного КА, принадлежащего России. Десять лет мы никак не долетим до Фобоса. Последний научный аппарат «Коронас» чихал, чихал – то работал, то нет – сейчас как будто совсем кончил даже чихать», – посетовал корифей отечественной космонавтики.

В качестве противовеса состоянию нашей космонавтики Б.Е. Черток отметил достижения Китая: «В стратегии развития, которое ведет сейчас руководство этой страны, четко выделена опора на науку, на экономику знаний, на массовое производство по самым современным технологиям в интересах всего народного хозяйства и в интересах народа, который живет не очень сладко».

Тем не менее, несмотря на проблемы, российская космонавтика пока остается ве-

дущей силой нашей экономики и сохранила определенный потенциал развития. «Задача нашей космонавтики – сохранить нашу уникальную планету для близких и далеких потомков», – отметил академик.

Новые концепции

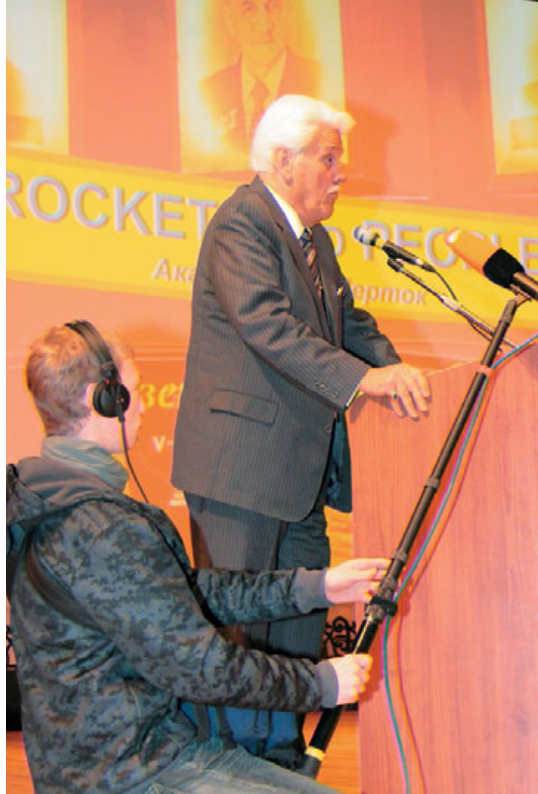
С приветствиями к участникам Чтений обратились представители МГТУ имени Н.Э.Баумана, Роскосмоса и Европейского космического агентства. Они пожелали успехов в работе Чтений, новых творческих достижений их участникам.

Первым и одним из наиболее интересных на пленарном заседании стал доклад В.А. Лопоты, члена-корреспондента РАН, президента – генерального конструктора РКК «Энергия» имени С.П. Королёва, озглавленный «Миссия поколения XXI столетия – освоение Солнечной системы».

Виталий Лопота рассказал о достижениях своего коллектива в области создания ракетной, ракетно-космической техники и космонавтике (в том числе по пилотируемой тематике) в прошлом. Важнейшей частью выступления стали предложения Корпорации по возможной стратегии исследований Солнечной системы и использования полученных знаний и технологий в интересах человечества. В частности, обосновывалась необходимость разработки космических систем и средств на основе ядерной энергетики (НК №1, 2010). Их базовыми элементами должны стать космическая ядерная энергетическая установка (ЯЭУ) большой мощнос-

▼ На круглом столе «Средства массовой информации о космонавтике: успехи и ошибки»: президент Московского космического клуба Сергей Александрович Жуков, журналист и историк Александр Михайлович Песляк, летчик-космонавт, секретарь Союза журналистов России Юрий Михайлович Батурин и пресс-секретарь Роскосмоса Александр Александрович Воробьёв





▲ Выступает американский историк космонавтики Джеско фон Путткамер

ти и универсальная космическая платформа, создание которых предполагается в ближайшие 10–15 лет.

Среди возможных прикладных применений ЯЭУ представлены концепции крупногабаритных специализированных КА для глобальных телекоммуникаций и связи, для всепогодного мониторинга Земли, в том числе на основе радиолокации и средств оптического наблюдения, для информационного обеспечения в районах стихийных бедствий и локальных конфликтов.

Рассматривались также концепции применения установок в составе космических буксиров для задач, которые в будущем могут представлять интерес для человечества в целом и для отдельных стран. Например: транспортировка полезных грузов различного назначения на высокие околоземные орбиты, к Луне и планетам Солнечной системы; удаление в заданные области утилизации КА, отработавших свои сроки службы на высоких орбитах, включая стационарную; защита Земли от астероидно-кометной опасности. Подобная ЯЭУ может найти применение и в составе электростанции планетной или лунной базы.

В докладе были изложены предложения по эволюционному развитию пилотируемой космической программы России, модульному построению космических средств для ее реализации, расширению деятельности человека в околоземном космическом пространстве, по космическим средствам для марсианской и лунной программ.

Большой интерес аудитории вызвал доклад «ГНПРКЦ «ЦСКБ–Прогресс» – исторический путь, новые разработки», подготовленный руководителями самарского предприятия А. Н. Кирилиным, Р. Н. Ахметовым, С. В. Тюлевиным и А. Д. Сторожем.

«Пушкин космической программы»

В ходе Чтений состоялась презентация 2-го и 3-го томов монографии Б. Е. Чертока «Ракеты и люди» («Rockets and People») на ан-

глиском языке. Книгу представили Джеско фон Путткамер (Jesco von Puttkamer) и Елена Мароко. С удовлетворением мы узнали, что англоязычный вариант подготовлен при участии видного американского специалиста – историка советской космической программы Асифа Сиддики (Asif Siddiqi), большого друга «Новостей космонавтики». Исходным текстом послужило прекрасное многотомное издание, выпущенное издательством «РТСофт». Джеско фон Путткамер, бывший член команды Вернера фон Брауна, высоко оценил труд Бориса Евсеевича: «Мы просто влюбились в автора, благодаря превосходному языку. Борис Черток – просто Пушкин космической программы».

Позднее был продемонстрирован документальный кинофильм «Борис Черток. Выстрел во Вселенную».

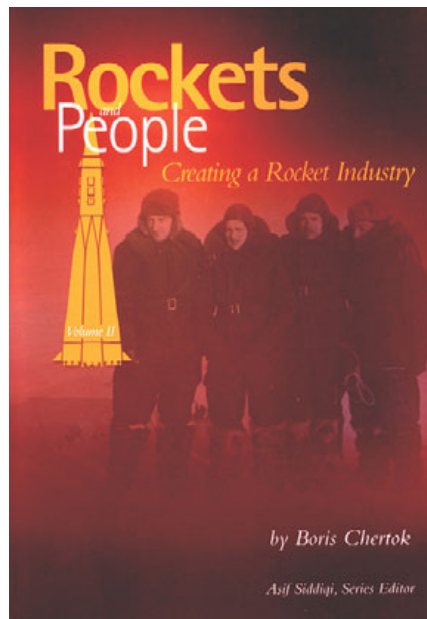
Работа с прессой и молодежью

Один из круглых столов был посвящен теме «Средства массовой информации о космонавтике: успехи и ошибки». Ведущими выступили журналист и историк А. М. Песляк, летчик-космонавт России, секретарь Союза журналистов России Ю. М. Батулин, пресс-секретарь Роскосмоса А. А. Воробьев, космонавт-исследователь, президент Московского космического клуба С. А. Жуков. Довольно остро дискутировались такие проблемы, как качество обсуждения новостей и проблем космонавтики в российских СМИ, некомпетентность и ошибки в освещении событий и фактов, роль СМИ и государства в пропаганде космонавтики, причины снижения интереса к космонавтике в обществе.

В обсуждении участвовали представители РАН, Российской академии космонавтики имени К. Э. Циолковского, Исследовательского центра имени М. В. Келдыша, РКК «Энергия» имени С. П. Королёва, НПО имени С. А. Лавочкина, ЦНИИмаш, Московского космического клуба, редакции журнала «Новости космонавтики» и других организаций, а также ветераны ракетно-космической отрасли. Жаль только, что участники круглого стола не смогли вызвать интереса к теме у самих представителей ведущих СМИ, ради которых, собственно говоря, и устраивалось это мероприятие.

Темой другого круглого стола, озаглавленного «Молодежные научные проекты», были образовательные проблемы космонавтики. Специалисты Роскосмоса, ЦНИИмаш, предприятий космической отрасли и представители учебных заведений обсудили различные проекты, подготовленные студентами и молодыми специалистами ракетно-космической отрасли. Демонстрировались технические решения проектов ВНИИЭМ, ОКБ «Полет», РКК «Энергия», РОСТО, Российской корпорации ракетно-космического приборостроения и информационных систем, НПО имени С. А. Лавочкина, МГТУ имени Н. Э. Баумана, МГУ имени М. В. Ломоносова, МАИ, УГАТУ, СибГАУ, других вузов.

В рамках темы суборбитальных туристических полетов многие заинтересовались проектом многоэтажного космического плана, представленным выпускницей



МГТУ имени Н. Э. Баумана Татьяной Агеевой. Аппарат, получивший условное название «Одуванчик», рассчитан на четырех пассажиров при полностью автоматическом управлении полетом. Общая длительность миссии, во время которой достигается высота более 100 км, составит около 30 минут; в течение трех из них пассажиры смогут испытывать состояние невесомости. Заведующий кафедрой «Ракетно-космические композитные конструкции» МГТУ Сергей Резник считает важным достоинством проекта возможность обходиться без услуг космодрома.

В целом Королёвские чтения прошли на высоком уровне. На заключительном заседании Б. Е. Черток предложил на следующую, 35-ю встречу пригласить в Москву коллегу из NASA и вместе вспомнить историю полета к Луне.

▼ Борис Евсеевич раздает автографы



Конференция по космосу в Израиле

Л. Розенблюм специально
для «Новостей космонавтики»
Фото автора

Администратор NASA Чарлз Болден (Charles F. Bolden Jr.) и командующий Стратегическим командованием США генерал Кевин Чилтон (Kevin P. Chilton) были главными гостями 5-й ежегодной Международной конференции по космосу памяти Илана Рамона, организованной израильским Институтом стратегических авиационно-космических исследований имени бр. Фишер (The Fisher Brothers Institute for Air and Space Strategic Studies) и Министерством науки и технологий Израиля, которая состоялась 27–28 января в «Доме ВВС» (г. Герцлия).

Выступая на конференции, Чарлз Болден уделил основное внимание международной кооперации своего агентства, ограничившись замечанием, что «пилотируемая программа NASA пересматривается».

Генерал Кевин Чилтон, бывший астронавт, прочитал лекцию о том, как его подчиненные ведут контроль космического пространства, особое внимание уделив проблеме слежения за опасным космическим мусором.

Спутники наблюдения

Командующий Военно-воздушными и космическими силами Израиля генерал-майор Идо Нехуштан (Ido Nehushtan) повторил требования военных по так называемому «тактическому спутнику» – легкому аппарату оптической или радиолокационной разведки, готовому к немедленному запуску в «угрожаемый период» и способному оперативно выполнять порученные ему задачи по сбору информации в конкретном районе или по предупреждению о ракетном нападении. К сожалению, нерешенной остается проблема «немедленного запуска». Несколько последних лет израильские компании работают над системой воздушного запуска ИСЗ, но реальных результатов в этом направлении пока что не видно.

На выставке, проходившей в рамках конференции, фирма Electro-Optic Industries (EOI) продемонстрировала натурный макет электронно-оптической камеры Jupiter с пространственным разрешением не хуже



0.5 м с высоты 600 км. Эта камера будет устанавливаться на спутники дистанционного зондирования Земли 3-го поколения, известные как Optsat-3000. Однако, несмотря на наличие этого совершенного инструмента, спутник детальной разведки 2-го поколения Ofeq-8, запуск которого планируется в 2010 г., будет оснащен электронно-оптической камерой предыдущего поколения типа Neptune с разрешением 0.67–0.79 м. Как и прежние аналогичные КА, его выведет на орбиту PH Shavit (Dekel’).

Запуск же усовершенствованного КА видовой разведки 3-го поколения Ofeq-9 (Optsat-3000) в очередной раз отложен на неопределенный срок по причине отсутствия финансовых средств. Как было заявлено, на изготовление этого аппарата изыскиваются не только бюджетные средства, но и инвестиции из-за рубежа. Есть сведения о проведении переговоров с неназванным «зарубежным партнером из Азии», однако их подробности не разглашаются.

Имеются совместные с Индией планы создания спутника радиолокационной разведки TecSAR-2, который может быть выведен на орбиту к концу 2011 г. Вместе с тем военно-технические связи Израиля с Индией сталкиваются с большими проблемами ввиду интенсивного давления, который оказывает на последнюю мусульманский мир.

Представитель американской фирмы Northrop-Grumman Джеф Снеллер (Jeff Sneller) проинформировал о проекте межпланетного аппарата для вывода на орбиту вокруг Венеры, оснащенного радиолокационным комплексом, аналогичным установленному на израильском ИСЗ TecSAR. С помощью зонда, обозначенного как MuSAR, можно будет получать радиолокационные изображения поверхности Венеры с разрешением от 10 м до 1 м. (Для сравнения: радар AMC Pioneer Venus Orbiter позволял получать радиолокационные изображения Венеры с разрешением до 150 км, советские «Венера-15» и -16 улучшили этот показатель до 1 км, а Magellan – до 100 м.) Обладая весьма малой массой (менее 100 кг), радарный комплекс TecSAR’a идеально подходит для установки на AMC. Если предложения Northrop-Grumman будут одобрены, такой зонд может быть запущен в 2016 г.

На стенде Израильской ассоциации наноспутников (Israeli NanoSatellite Association, INSA) демонстрировался первый израильский наноспутник InKlaip-1, запуск которого намечен на текущий год. Его выведет на орбиту в качестве дополнительной ПН ракеты-носитель «Днепр» или PSLV. Наноспутник сконструирован на основе стандарта CubeSat и имеет размеры 10×10×30 см и массу 3.5 кг.

▼ Европейский астронавт Кристер Фуглесанг и администратор NASA Чарлз Болден



Космическая связь

Компания Spacocom – оператор спутников связи Amos – фокусируется на предоставлении услуг в регионе Африки, Азии и Южной Америки. Планы компании представил Ори Он (Ori On).

Spacocom пересмотрела конфигурацию своего перспективного аппарата Amos-6, чтобы адаптировать его к мировой тенденции использования спутников для обеспечения широкополосной интернет-связи. Компания собирается предоставлять услуги развивающимся странам, у которых отсутствует наземная инфраструктура такого рода. Spacocom решила совершить «технологический рывок» уже начиная с КА Amos-6, не дожидаясь постройки спутников Amos-7 и -8. Amos-6 предполагается вывести на ГСО в

2013 г., где он займет традиционную для израильских спутников точку 4° з.д.

В свете возросшего спроса на услуги космической связи Spacemot осенью 2009 г. приобрела «временный» спутник AsiaSat-2, присвоив ему наименование Amos-5i (от interim – «промежуточный, временный»). В период с 15 октября 2009 г. по 9 января 2010 г. спутник был переведен из точки стояния 100.5° в.д. в позицию 17° в.д., и в январе 2010 г. началась его коммерческая эксплуатация. Аппарат обеспечит предоставление услуг в регионе Африки и Азии. Транспондеры Amos-5i функционируют в диапазоне С (один луч для африканского континента) и в диапазоне Ku (два луча в ближневосточном регионе).

Временный спутник проработает в этом районе до тех пор, пока его в начале 2011 г. не сменит «постоянный» ИСЗ Amos-5. Изготовление КА Amos-5 ведется железнодорожным ОАО ИСС имени академика М. Ф. Решетнёва на базе платформы «Экспресс-1000Н» (НК №9, 2008, с. 30). Еще один аппарат – Amos-4 – строится на предприятии «Мабат» концерна Israel Aerospace Industries (IAI). Его планируется вывести на орбиту в 2012 г.

Накануне конференции, 25 января, между американской компанией SpaceX и Израильским космическим агентством ISA было подписано соглашение о запуске в 2012 г. спутника Amos-4 с помощью РН Falcon-9. Возможно, Израиль воспользуется аналогичной услугой и для выведения будущего ИСЗ Amos-6.

Следует отметить, что первый израильский геостационарный спутник Amos-1, спроектированный на 10 лет активного существования и запущенный в мае 1996 г., проработал три дополнительных года. Однако «карьера» спутника еще не завершилась: благодаря своему удовлетворительному техническому состоянию он способен, по расчетам, функционировать еще около пяти лет.

В 2008 г. шли переговоры о продаже КА Amos-1 Казахстану, но эта сделка не состоялась. В конце 2009 г. Amos-1 приобрела компания Intelsat, которая переводит его из 4° з.д. в точку стояния 47.3° в.д. В апреле 2010 г. Amos-1 под новым обозначением Intelsat-24 начнет вести ретрансляцию сигнала в интересах клиентов Intelsat в Юго-Восточной Азии.

Проекты и проблемы

Чарльз Болден и генеральный директор ISA Цви Каплан (Zvi Kaplan) подписали заявление о признании израильской Сети лунных исследований INLSE (Israel Network for Lunar Science and Exploration) в качестве равноправного партнера американского Института исследования Луны при Исследовательском центре имени Эймса.

Отвечая на пресс-конференции на вопрос о возможности полета второго израильского космонавта (НК №9, 2009, с. 27), глава NASA ответил без обиняков: «Американская космическая программа находится на этапе пересмотра, и когда будут построены новые аппараты, которые заменят шаттлы, они, скорее всего, будут вмещать троих астронавтов. Я полагаю, что американскому общественному мнению не понравится, если эти места начнут занимать иностранцы».

В работе конференции участвовали министр науки и технологии Израиля проф. Даниэль Гершковитц (Daniel Hershkowitz), генеральный директор ISA Цви Каплан, глава Центра космических исследований Института имени бр. Фишер Таль Инбар (Tal Inbar), президент Итальянского космического агентства (ASI) Энрико Саджезе (Enrico Saggese), астронавт ЕКА Кристер Фуглесанг (Christer Fuglesang), директор по стратегии и программам CNES д-р Тьерри Дюкэн (Thierry Duquesne), известный историк, куратор Смитсоновского аэрокосмического музея в Вашингтоне д-р Роджер Ланиус (Roger Launius).

Несмотря на позитивный настрой, цитировавший на конференции, нужно отметить, что нынешнее состояние израильской космонавтики весьма сложное.

Необычайный подъем, в котором находилась аэрокосмическая промышленность страны 4–5 лет назад, сменился спадом, и сейчас в производстве находятся всего два аппарата: израильско-французский научный спутник Venus и спутник связи Amos-4. Разработка коммерческого ИСЗ детального наблюдения EROS-C прекращена, и запуск, планировавшийся на конец 2010 г. с космодрома Свободный, не состоится.

Даже в Минобороны Израиля никто не знает, сколько спутников удастся развернуть, какими возможностями будет обладать орбитальная группировка и какие носители будут использоваться для выведения аппаратов на орбиту. Неопределенность объясняется нехваткой денежных средств, которая вынуждает Минобороны привлекать иностранные инвестиции в дополнение к примерно 80 млн \$ годового бюджета военного космоса.

Председатель Израильского космического агентства генерал-майор в отставке Ицхак Бен-Израэль (Itzhaq Ben-Israel) заявил в конце 2009 г., что расходы государства на космос в пересчете на душу населения (или в процентах от ВВП) удручающе малы. «Минимум того, что Израиль обязан ассигновать на космические программы, – сказал Бен-Израэль, – это 120–150 млн \$ в год, то есть около 0.1% ВВП, не считая расходов Минобороны».

Положительным исключением, отметил Бен-Израэль, является выбор французским агентством CNES израильской промышленности для создания платформы и главной полезной нагрузки – мультиспектральной камеры производства El-Or – для спутника агроэкологического мониторинга Venus, запуск которого намечен на март 2012 г. На этот двухсторонний проект правительство Израиля выделило 30 млн \$.

В настоящее время ожидается утверждения решение о финансировании израильско-итальянского проекта Leonardo, о котором впервые было объявлено в июне 2009 г. Проект предусматривает запуск двух спутников гражданского назначения, оснащенных гиперспектральной 250-цветовой камерой. От Израиля потребуются внести половину суммы в 160 млн евро, в которую оценивается проект.

Чтобы «держаться на плаву», от аэрокосмической отрасли требуется коммерческая отдача, но усилия правительства и самой отрасли по привлечению частных инвестиций и акционерного капитала до сих пор оказываются безуспешными. Ввиду всего выше-

сказанного в отрасли начались сокращения, которые могут приобрести масштабный характер. Руководители IAI и El-Or предупредили, что если не найдутся возможности сохранения кадров отрасли с их незаменимым опытом, то без малого 25 лет, в течение которых Израиль являлся космической державой, окажутся эпизодом из прошлого.

Глава ISA ответил на вопросы «Новостей космонавтики»

В ходе 5-й Международной конференции по космосу памяти Илана Рамона генеральный директор Израильского космического агентства (ISA) Цви Каплан ответил на вопросы корреспондентов НК Ю. Маркова и Л. Розенблюма.



– Каковы, на Ваш взгляд, состояние и перспективы израильской космонавтики?

– Весь ответ на ваш вопрос заключается в словах: «проблемы бюджета». До сих пор израильский космос основывался на финансировании, которое получали военные программы. Но сейчас мы вышли на такой этап, когда военная сфера не может быть больше «паровозом» нашей космонавтики. Необходимо финансовая поддержка, и ее можно получить только из гражданской сферы. Совсем недавно, в ноябре прошлого года, мы провели конференцию руководителей космической отрасли, где много говорилось об этом. Мы пытаемся найти частных инвесторов, в том числе и за рубежом.

– Какая роль в плане агентства отводится международному сотрудничеству, в том числе и с российской космонавтикой?

– Мы всегда открыты любым предложениям о сотрудничестве. У нас имеется серьезная кооперация с США, Италией, Францией, другими странами... Что касается России, то мы весьма положительно к этому относимся. Россия – великая космическая держава; мы помним, что она запустила первый спутник и первого космонавта. Пока что сотрудничество между нашими странами в сфере космоса тормозится из-за отсутствия межправительственного соглашения, хотя мы поддерживаем постоянные рабочие контакты с Роскосмосом. Возможно, положение изменится в этом году, когда Израиль посетит с официальным визитом президент или глава правительства Российской Федерации.

Еще раз о страховании космических рисков

М. Ченцова, И. Коблов специально для «Новостей космонавтики»

В НК №4–6 и 12, 2008, и №6, 2009, мы начали обсуждать различные аспекты страхования космических рисков. Напомним, что страхование космических рисков представляет собой относительно новую сферу страхового бизнеса, особенности которой напрямую обусловлены высокотехнологичным и высокорисковым характером космической отрасли. Поэтому страхование космических проектов и программ непрерывно развивается и модифицируется в соответствии с потребностями изменяющейся технологии создания изделий ракетно-космической техники и расширением использования космического пространства.

Роль страхования в обеспечении страховой защиты космической деятельности проявляется, во-первых, в полноте и своевременности возмещения ущерба, возникающего в ходе реализации космического проекта, которые способствуют значительному улучшению финансирования воспроизводственных процессов в отрасли. Во-вторых, в достигаемом за счет этого значительном сокращении объема государственных расходов на осуществление космической деятельности при обеспечении соответствующего уровня комплексной страховой защиты. В-третьих, в определенном макроэкономическом эффекте стабильности, обусловленном инвестированием страховыми компаниями средств их резервов.

Как и в других областях страховой деятельности, в этой сфере существует много возможностей обеспечить страховую защиту участников рынка космических услуг, включая как традиционное страхование рисков, связанных с производственной деятельностью предприятий космической промышленности, транспортировкой изделий ракетно-космической техники, компенсациями избытков разнообразного характера и др., так и специфические страховые услуги (страхование процессов выведения космических аппаратов на рабочую орбиту и их эксплуатации).

Достаточно интенсивное развитие страхования космических рисков связано с ростом инвестиций в космическую отрасль и бурным развитием телекоммуникационных космических систем, обусловленных гло-

бальной информатизацией. В отношении страхования космическая отрасль может быть сопоставлена (и часто сравнивается в специальной литературе) с авиационной, поскольку в обоих случаях речь идет о сложной с технической точки зрения технике, о возможности катастрофических с точки зрения возможных убытков последствий и высокой степени риска; с другой стороны – о высоких возможностях получения значительной прибыли; наконец, об ограниченном числе участников рынка (как страхователей, так и страховщиков, выступающих его постоянными субъектами на регулярной основе). В связи с этим космические риски первоначально размещались на рынке авиационного страхования, однако их специфика способствовала выделению в отдельный вид.

Интенсивное развитие страхования космических рисков в нашей стране обусловлено как международным статусом России в качестве одной из ведущих космических держав, так и большими объемами страховых сумм и страховых премий.

Космический проект по своей природе является венчурным и характеризуется значительной капиталоемкостью и высокой степенью инвестиционного риска.

Как показывает практика зарубежного страхования космических рисков, еще на этапе бизнес-планирования космического проекта разрабатывается всеобъемлющий план управления риском, в котором особое внимание уделяется организации страховой защиты.

Потенциальными страхователями в зависимости от этапа реализации космического проекта выступают его инвесторы, разработчики и производители космической техники, а также организация, осуществляющая запуск ракет космического назначения.

Важно отметить, что, несмотря на высокий уровень развития современных технологий производства ракетно-космической техники, вероятность аварии и повреждения изделий ракетно-космической техники сохраняется, особенно на этапах подготовки и проведения пуска ракет космического назначения, ввода в эксплуатацию и летной эксплуатации космических аппаратов.

Страхование космической деятельности, в свою очередь, следует рассматривать как один из существенных факторов, поддержи-



Фото С. Сергеева

вающих развитие, поскольку страхование обеспечивает финансовые гарантии возмещения случайного ущерба и способствует непрерывности производственного цикла. По разным оценкам, расходы на страхование могут достигать до 20–30% всего бюджета проекта.

Вместе с тем космические риски относятся к особой группе рисков в силу своей относительной сложности с точки зрения андеррайтинга, технической сложности и высокой страховой стоимости объектов страхования, необходимости построения перестраховочной защиты с использованием устойчивых в финансовом отношении компаний.

В настоящее время, как показывают статистические данные, наблюдается интенсивный количественный и качественный рост совокупных экономических показателей, характеризующих систему космического страхования за рубежом и в России. Суммарная емкость рынка составляет на сегодняшний день уже порядка 1 млрд \$ при постоянном увеличении уровня охвата страхового поля и заметном расширении ассортимента и качества страховых продуктов. Непрерывно вовлечение в страховой процесс новых страхователей, обусловленное ростом инвестиций в космическую отрасль, дает основание прогнозировать динамичное развитие рынка космического страхования в будущем.

Таким образом, на сегодняшний день рынок страхования космических рисков является одним из наиболее технически сложных рынков с точки зрения оценки рисков и организации страховой защиты, но вместе с тем и одним из важнейших сегментов современной экономики.

Рассмотрим более подробно варианты страхования, предлагаемые в настоящее время страховщиками космических рисков.

Специфика космической отрасли и особенности ее страхования	
Специфика космической отрасли	Особенности страхования
Высокая технологичность и большая конкурентоспособность отрасли: конструкции КА и РН непрерывно совершенствуются в сторону увеличения мощности, длительности работы и т. д.	Большая капиталоемкость космических проектов – на запуск некоторых КА требуется более 300 млн \$, включая стоимость ракеты-носителя. Соответственно – крупные страховые суммы, требования достаточно высокого размера собственного удержания и финансовой устойчивости страховщиков, высокая стоимость страхования, что связано с необходимостью размещения риска у многих высокорейтинговых страховщиков
Большая степень обновления: постоянно предлагаются новые виды услуг: прямые телетрансляции, цифровые радиопередачи, новые виды информационных услуг и т. д.	Затрудненность сопоставления статистических данных по страховым случаям
Мелкосерийное, а в некоторых случаях единичное производство	Необходимость разработки новых условий страхования, а также методов оценки рисков и расчетов страховых тарифов. Уникальность каждого случая урегулирования убытков с привлечением экспертов – специалистов в области РКТ
Небольшое число организаций и предприятий – изготовителей космических объектов: сбой в работе одного из подрядчиков неизбежно влечет задержки в осуществлении всего проекта	Расширение страхового покрытия распространяется на задержки в реализации всей программы, страховая сумма обычно принимается равной стоимости замены КА

Страхование изделий ракетно-космической техники (РКТ) на этапах производства и наземной экспериментальной отработки не отличается от механизма страхования любой другой техники. Условия страхования таких рисков рассмотрены в соответствующей литературе.

На этапах производства и наземной экспериментальной отработки могут быть застрахованы ущербы, связанные с гибелью и/или повреждением изделий РКТ, их комплектующих в процессе изготовления, сборки, испытаний, а также ущербы, которые страхователь может понести из-за несоблюдения сроков изготовления, вызванных остановками или перерывами в производстве.

На этапах транспортирования изделий РКТ на космодром, временного хранения (включая ответственное хранение на заводах-изготовителях) обеспечивается страховая защита от физической гибели и/или повреждений изделий РКТ и связанного с пуском оборудования. Кроме того, возможно страхование дополнительных расходов, возникающих при гибели и/или повреждении изделий РКТ. На данных этапах целесообразно применение следующих видов страхования: изделий РКТ и их составных частей в период транспортировки и хранения; грузов; страхование перевозочных средств (морских и воздушных судов, средств железнодорожного и автомобильного транспорта); страхование ответственности перед третьими лицами и других.

Страхованием на этапе предстартовой подготовки покрываются риски полной гибели (утраты) и/или повреждения составных элементов ракет космического назначения (РКН), их основных систем, вспомогательного оборудования, а также объектов наземной космической инфраструктуры. Период страхования может охватывать: временное хранение; транспортирование в пределах технического (ТК) и стартового комплексов (СК); испытания, сборку составных элементов РКН и РКН на ТК; заправку КА и разгонных блоков (РБ) на ТК; подготовку, испытания и заправку РКН на СК.

Страхование пусков РКН является наиболее востребованным видом страхования космических рисков. Именно при пуске РКН подвергается наибольшей опасности – риску полной гибели. Застрахованными могут быть как РКН, представляющая собой в общем случае совокупность РН, РБ, КА, головного обтекателя (ГО) или любой другой полезной нагрузки (транспортного или грузового космического корабля, модуля пилотируемой орбитальной станции и др.), так и каждая из составных частей РКН, объекты (средства) наземной космической инфраструктуры; жизнь и здоровье космонавтов и персонала предприятий промышленности, космодромов; ответственность за причинение вреда третьим лицам, природной среде и за качество работ, выполняемых специалистами промышленности, космодромов при подготовке и пуске РКН.

Страхование пуска обеспечивает компенсацию ущербов, возникающих в результате пуска РКН (с момента подачи санкционированного сигнала на пуск РКН или включения двигательной установки (ДУ) первой ступени и до выведения КА в «точку стоя-

ния»). Могут быть застрахованы: гибель и/или повреждение РКН, КА, РБ, их составных элементов и систем; гибель и/или повреждение транспондеров КА связи.

При реализации масштабной космической программы может применяться схема страхования серии пусков в течение нескольких лет. В качестве страхового случая может рассматриваться одна или две аварии в серии.

Страхование на случай гибели, повреждения или отказа КА включает страхование от повреждения и полной гибели КА в процессе пуска, орбитальных маневров и приемо-сдаточных испытаний КА при вводе его в эксплуатацию. Период страхования включает следующие этапы выведения КА на орбиту: отделение от РН; выведение на переходную орбиту; отделение КА от РБ; переход КА в «точку стояния» на рабочей орбите; орбитальные маневры; раскрытие солнечных батарей и антенн; орбитальные проверки бортовой аппаратуры; введение КА в эксплуатацию.

Страхование КА на этапе летных испытаний (ввода в эксплуатацию) компенсирует собственнику КА возможные ущербы от гибели и/или повреждения КА и его целевой аппаратуры с момента отделения КА от РН или РБ до начала эксплуатации КА. Страхование данного вида защищает от отказов бортовой аппаратуры, приводящих к ухудшению технических характеристик или к уменьшению сроков активного существования. Этап ввода КА в летную эксплуатацию может покрываться договором страхования пуска или самостоятельным договором.

Страхованием эксплуатации КА на орбите покрываются ущербы, происходящие во время эксплуатации КА на орбите в результате физической гибели, повреждения, выхода из строя КА, частичных или полных отказов его бортовой аппаратуры, отдельных систем, потери связи с наземными станциями, гибели и/или повреждения транспондеров. Действие страхового покрытия начинается после ввода КА в летную эксплуатацию (окончания действия договора страхования пуска) и может распространяться на этап эксплуатации длительностью до 15 лет.

Для КА с расчетным сроком эксплуатации 10–15 лет страхованием, как правило, охватываются первые 1–5 лет. При этом проводится ежегодная оценка технического

состояния КА, так как может произойти ухудшение характеристик аппарата, приводящее либо к ограничению его работоспособности, либо к полному отказу.

Возможны следующие варианты страхования при эксплуатации КА: «пуск + 90 суток эксплуатации на орбите (страхование повреждения и полной гибели или только полной гибели)»; «пуск + 180 суток эксплуатации на орбите»; «пуск + 12 месяцев эксплуатации»; «пуск + 24 месяца эксплуатации»; «пуск + 36 месяцев эксплуатации»; «пуск + 60 месяцев эксплуатации».

С увеличением возраста КА страховая сумма уменьшается во избежание превышения страховой стоимости объекта страхования над действительной стоимостью. Полностью страховая сумма выплачивается в том случае, если признана полная гибель КА или потеря 75 % его эксплуатационных возможностей и/или номинальной продолжительности эксплуатации.

Страхование КА на орбите также обеспечивает страховую защиту при частичных и/или полных отказах аппаратуры КА. На практике вариант полного отказа КА на орбите имеет довольно низкую вероятность, но частичные отказы являются обычным явлением, несмотря на конструктивную избыточность. С учетом этого для заказчика (спутникового оператора) существует альтернатива использовать самострахование эксплуатации КА на орбите для уменьшения размера страховой премии или заключать договор страхования по максимальным тарифам. К недостаткам этого страхования относится возможность непродления договоров по истечении срока их действия (как правило, от 1 года до 3 лет с последующим пересмотром условий) при ухудшении характеристик КА (КА-аналога) и рост страховых тарифов.

Востребованным видом страхования на этапах предстартовой подготовки, пуска и эксплуатации на орбите является страхование ответственности перед третьими лицами за ущерб, причиненный им при предстартовой подготовке, пуске РКН, эксплуатации КА (группировок КА) на орбите, а также утилизации КА (управляемом или неуправляемом сведении с орбиты).

Авторы благодарят доктора экономических наук, профессора МАИ Д. А. Медведчикову за помощь в подготовке материала



Фото В. Андрюшкина

Саммит по частному космосу в Пасадене

П. Шаров.
«Новости космонавтики»
Фото автора



ПУТЕВЫЕ ЗАМЕТКИ

1–2 февраля в Лаборатории реактивного движения (JPL) в г. Пасадена (Калифорния, США) прошел саммит команд – участников международного конкурса Google Lunar X-Prize (GLXP). Мне как редактору *НК* и члену российской команды «Селеноход» (*НК* №11, 2009) удалось побывать на этом мероприятии вместе с Сергеем Седых, менеджером проекта. Мы своими глазами увидели старейшее предприятие американского космопрома, а также узнали отношение руководства JPL и рядовых сотрудников лаборатории к новой космической инициативе фонда X-Prize. Программа саммита была очень насыщенной, поэтому обо всем по порядку.

День первый: знакомство с Лабораторией

JPL ведет свою историю с середины 1930-х годов, когда профессор Калифорнийского технологического института, директор Гугенхаймовской авиационной лаборатории Теодор фон Карман (Theodore von Karman) инициировал исследовательские работы в области реактивного движения. Вместе со своими студентами он проводил испытания примитивных ракетных двигателей в пересохшем русле каньона Арройо-Секо (Arroyo Seco) в нескольких километрах от Пасадены. Первый такой тест состоялся 31 октября 1936 г. (*НК* №12, 2009, с. 69).

Фон Карман увидел в этих экспериментах возможность создания ракетных ускорителей, помогающих перегруженным военным самолетам взлетать с коротких ВПП, а также пригодных для временного увеличения скорости и скороподъемности. Будучи научным консультантом ВВС Армии США, весной 1939 г. он сумел добиться выделения средств на разработку таких ускорителей. Контракт позволил фон Карману взять в аренду шесть акров земли на западном берегу Арройо-Секо для организации временных мастерских и станции огневых испытаний. Этот участок по сей день входит в территорию JPL.

Летом 1943 г., когда испытания ракетных ускорителей шли полным ходом, руководство ВВС обратилось к фон Карману с просьбой провести технический анализ германских крылатых и баллистических ракет, которые обнаружила английская разведка. В ноябре команда фон Кармана отправила в Вашингтон отчет, в котором предложила приступить к созданию серии американских ракет аналогичного назначения. На его обложке и появилось в первый раз название новой организации – Jet Propulsion Laboratory, Лаборатория реактивного движения. Финансирование работ было открыто в июне 1944 г.

Сегодня JPL представляет собой научно-исследовательский центр, входящий в состав Калифорнийского технологического института (сокращенно Caltech), который управляет Лабораторией по заданию NASA.

Она расположена в 20 минутах езды в северо-западном направлении от Пасадены, у подножия гор Сан-Гейбриел.

Утром 1 февраля мы подъехали на арендованной в аэропорту Лос-Анжелеса машине к воротам JPL. Получив разрешение на въезд на территорию, мы припарковались на забитой до предела стоянке, затем зашли внутрь Центра посетителей (Visitors Center). Вежливая женщина на проходной попросила наши паспорта, мило нам улыбнувшись. Получив бейджики посетителей JPL, мы осмотрелись. Первое, что бросилось в глаза, это красивая белая надпись на стене прямо по центру: «Jet Propulsion Laboratory» с логотипом NASA. Слева – небольшой магазинчик с сувенирами, справа двери в какие-то кабинеты. И везде на стенах плакаты научных миссий – Cassini, MER и др. В общем, все пропитано «космическим духом». И кстати, именно здесь был создан первый искусственный спутник США – Explorer I...

Затем представители JPL и фонда X-Prize проводили нас и членов некоторых других команд GLXP в здание под номером 321, где

Постепенно аудитория наполнялась, и я увидел много уже знакомых по официальным сайтам команд лиц. Одним из первых к нам подошел мужчина средних лет, небольшого роста, в костюме, и протянул руку: «Боб Ричардс». Основатель Международного космического университета ISU в Страсбурге, лидер команды Odyssey Moon (которую считают одним из главных фаворитов GLXP) с улыбкой сказал несколько хороших слов в адрес команды «Селеноход», а также признался, что Россия у него всегда вызвала уважение как космическая держава, которой принадлежит великие победы и достижения. Затем нашу компанию «разбавили» представители других команд – итальянцы, малайзийцы, румыны... Мы не принужденно общались на английском, делились мыслями о предстоящем мероприятии, да и вообще было интересно познакомиться и поговорить с энтузиастами, которые продвигают идеи частного космоса и стремятся поднять интерес к нему в своих странах.

Неожиданно появился Питер Диамандис (Peter Diamandis), президент фонда X-Prize. Подтянутый и очень доброжелательный, он

поздоровался с теми, кого еще не видел, и занялся последними приготовлениями к началу заседания. До этого он выступал в другой аудитории (в основном для сотрудников JPL), где рассказал об истории конкурсов, инициированных фондом, о перспективах частного-государственного партнерства, а также о целях GLXP. Мы заглянули туда, когда его выступление уже подходило к концу, и, сидя на последних рядах, посетовали на финальную часть презентации.

Я был приятно удивлен, когда заметил среди присутствовавших в зале Ануше Ансари – космическую туристку, побывавшую на МКС осенью 2006 г. Здесь она была, во-первых, как основной спонсор конкурса Ansari X-Prize (первый частный суборбитальный полет человека в космос), а также как член группы советников (Board of Advisors) фонда X-Prize. Мы знакомы по ее космической подготовке в России и немного пообщались, когда шли обратно в рабочую аудиторию – Ануше показывала неподдельный интерес к конкурсу GLXP и ко всему, что вокруг этого происходит.

Но вот заседание началось. В самом начале несколько вступительных слов сказал П. Диамандис, после чего к трибуне вышел директор JPL Чарлз Элачи (Charles Elachi). поприветствовав собравшихся, он сделал доклад о предприятии. В основном речь шла перспективных проектах JPL, исследованиях Марса аппаратами, созданными в Лаборатории, ближайших планах на будущее и т.д.

Организаторы из X-Prize провели сеанс прямой телефонной связи с Вашингтоном. От лица американского космического агентства участников конкурса приветствовал Джон Олсон (John M. Olson), представитель Директората исследовательских систем NASA.



▲ С докладом выступает директор JPL Чарлз Элачи

должно было начаться первое заседание. Получилась небольшая импровизированная экскурсия по территории JPL. Современные здания, везде чисто, ухоженные газончики, аккуратные деревца – все производило приятное впечатление. Отдельные сотрудники с пластиковыми папками попадались нам навстречу, «здороваясь» едва заметными улыбками. Вдоль асфальтированных тротуаров и дорог также висели плакаты с названиями научных миссий JPL, почему-то запомнился логотип телескопа WISE...

Поднявшись на лифте, мы зашли в просторную аудиторию с табличкой «В-20». Там стояли столы в несколько рядов, где лежали принадлежности: блокнот, гелевая ручка, табличка с именем представителя и названием команды и еще один бейджик – с логотипом Google Lunar X-Prize на фоне диска Луны. На стене висел большой экран, а в углу напротив располагался стол с фруктами, кондитерскими изделиями и кофе.

Затем к командам обратился Питер Диамандис: «Мы не меньше, чем вы, а может быть, даже больше, хотим, чтобы этот конкурс был выигран. Каждый раз, когда я смотрю на Луну, я думаю об этом... X-Prize не бросает команды в «свободное плавание»: он хочет помочь им в организации подхода к поиску инвесторов, в пиаре, в пропаганде достижений групп в работе над проектом... Мы хотим пройти этот путь вместе с вами».

Так получилось, что мы сидели на первом ряду рядом с представителями команды Odyssey Moon. Не знаю, как Боб Ричардс, но лично я очень хорошо чувствовал энергетику Диамандиса – человека, который во многом «слома» традиционное представление о космосе как о чем-то очень далеком и недоступном, сделав его популярным и привлекательным с помощью своих космических конкурсов. Он подбирал слова и строил фразы таким образом, что в зале установилась полнейшая тишина и все взгляды были устремлены на него...

С краткой речью выступила технический менеджер программы Тиффани Монтаг (Tiffany Montague), представитель компании Google. Эта экстравагантная брюнетка с длинными волосами также произвела впечатление на собравшихся. «Мы не знаем, что такое “невозможно”. Мы привыкли разрушать границы», – такими словами Монтаг охарактеризовала деятельность компании Google.



▲ Питер Диамандис

И они соответствуют действительности: Google является одной из самых быстрорастущих мировых компаний в области информационных технологий. Основанная в 1998 г. студентами Стэнфордского университета Ларри Пейджем и Сергеем Брином, она к настоящему моменту превратилась в «поискового гиганта». Это самый дорогой бренд в мире на сегодняшний день: по состоянию на 2009 г. рыночная капитализация компании составляла примерно 160 млрд \$. По словам Т. Монтаг, для Google очень интересен космос и все, что с ним связано, – это всегда было передовым краем науки и техники.

Уильям Померанц (William Pomerantz), директор по космическим призам фонда X-Prize и «правая рука» П. Диамандиса в этом конкурсе, был краток, и его речь касалась в основном организационных моментов. Небольшую презентацию об острове Мэн* сделал Тим Крейн (Tim Craine).

Пришло время выступить сотрудникам JPL, которые занимаются Луной. Так, чрезвычайно интересными были доклады Барбары Уилсон (Barbara Wilson) и Марка Нолла (Mark Nall) о проекте по картированию лунной поверхности LMMP (Lunar Mapping Modeling Project). С помощью специальной программы они продемонстрировали, как можно изучать особенности поверхности

* Остров Мэн (англ. Isle of Man), расположенный в Ирландском море, представляет собой оффшорную зону повышенной респектабельности с благоприятной юрисдикцией для компаний.



▲ «Чистая комната» в JPL – место сборки уникальных космических аппаратов

Луны, анализировать перспективные с точки зрения будущих исследований районы, используя не только персональный компьютер, но и даже iPhone. Это стало возможным благодаря снимкам Луны с беспрецедентно высоким разрешением, которые сейчас имеются в наличии у NASA. Демонстрация вызвала большой интерес у слушателей.

Небольшой перерыв на кофе, общение, вопросы, обмен мнениями. Далее нас пригласили на экскурсию по JPL. «Партиями» мы спустились вниз на лифте и вышли на улицу. Затем все вместе двинулись в сторону цехов Лаборатории.

В первую очередь мы посетили ангар проекта ATHLETE, иначе говоря, корпус испытаний и разработки лунных роботов (Lunar Robotics Test & Development Facility). Специалисты JPL работают там над необычной конструкцией на нескольких опорах с колесами, которая умеет самостоятельно «кшагать» и «ездить». Роботизированная система предназначена для обеспечения функционирования лунной базы.

Для участников саммита организовали презентацию. Научный руководитель проекта ATHLETE Брайан Уилкок (Brian Wilcox) рассказал о его истории и особенностях. Нам показали и занятные видеоролики, своеобразные кадры будущего.

Следующей целью экскурсантов стала «чистая комната» JPL, где происходит сборка марсианской научной лаборатории MSL (Mars Science Laboratory). 10–15 минут пешком по территории были просто удовольствием – его доставляло не только созерцание местных «достопримечательностей», но и теплая, солнечная погода.

Мы выбрались наверх, на специальный стеклянный балкончик, и с «высоты птичьего полета» смогли в подробностях увидеть процесс сборки MSL. Среди множества расфасованных по цеху предметов можно было различить шасси марсохода, конструкцию корпуса, теплозащитный экран и др.

Снимать через стекло было не очень удобно, но все же кадры получились. Технический руководитель проекта MSL Ричард Кук (Richard Cook) очень подробно рассказал, в частности, о технологии спуска столь большой передвижной конструкции в атмосфере Марса и ответил на вопросы. Кстати, вопросы задавали не только члены команд, но и люди из «Икс-Прайза». Проявил активность и сам Питер Диамандис.

Вообще надо сказать, что президент фонда постоянно был в работе: даже во вре-

мя презентаций и дискуссий он не расставался со своим ноутбуком и коммуникатором и как-то умело совмещал все: работал и в то же время был на виду и многое рассказывал... Энергия у человека просто бешеная!

Последним пунктом нашей экскурсии по JPL стал Mars Yard – небольшой полигон для отработки мобильных роботов на имитированной поверхности Марса. На огороженной территории площадью 100–120 м² на песке красного цвета были «разбросаны» камни разных размеров, от мелких до очень больших, и здесь можно было ощутить себя почти как на поверхности Красной планеты. В небольшом ангарчике на краю поля стоят несколько прототипов марсоходов.

Здесь мы находились довольно долго – сотрудники подразделения JPL, занимающегося данной проблематикой, сделали целый ряд презентаций по «межпланетному интернету» и другим темам. Присутствовали и специалисты Центра космических полетов имени Джонсона (JSC).

Вообще, как мне показалось, целью многих выступлений было рассказать не только о разработках JPL как таковых, но и о возможном применении/тестировании ряда из них в проектах, которые разрабатываются командами GLXP. В частности, речь шла о технологиях и подходах для применения в мобильных роботах, создаваемых «частниками».

Затем мы вернулись в нашу аудиторию и продолжили работу. Леон Алкалай (Leon Alkalai), менеджер отдела исследования Луны автоматическими средствами Директората исследования Солнечной системы JPL, рассказал о довольно интересном проекте MoonRISE. Это один из трех кандидатов для реализации в 2018 г., и его целью является доставка на Землю лунного вещества из района южного полюса Луны.

Тони Спизер (Tony Spear), менеджер программы Mars Pathfinder, и Роб Мэннинг (Rob Manning), главный инженер проектов марсоходов MER и MSL, увлеченно говорили о марсианских проектах JPL, в частности о марсоходах Spirit и Opportunity и посадочном аппарате Phoenix. Поделившись впечатлениями от работы в этих миссиях, они рассказали, какие сложности встретились при их технической реализации, посадке на Марс и т.д. В целом Тони и Роб давали советы командам сугубо по технике и отвечали на вопросы. Особое внимание в ходе разговора было уделено проблеме обеспечения теплового режима планетоходов на поверхности других небесных тел.

Близился вечер. Оргкомитет поблагодарил команды за участие в первом дне саммита и объявил, что приглашает всех в 19 часов на ужин в Caltech по адресу, указанному в выданных буклетах.

Улучив момент, я взял небольшое интервью у Ануше Ансари, которая уже собиралась лететь к себе в Техас. Кроме «космических дел», она занята в своей компании Prodea Systems, организованной три года назад. Вот что рассказала Ануше:



▲ Ануше Ансари

«Я приехала сюда, в JPL, чтобы поддержать конкурс Google Lunar X-Prize, так как являюсь членом его группы советников и Совета по космическим призам фонда X-Prize. Также мне очень хотелось встретиться с командами, которые представляют так много

стран. Это здорово! У многих, как я уже поняла, есть свои проекты с интересными концепциями. И в этом, я считаю, «рецепт успеха». У этого конкурса есть большая поддержка от NASA, JPL и других организаций, которые выражают желание поделиться своими опытом, технологиями и другим, что может быть полезно командам».

На мой вопрос, какие шаги нужно сделать командам в первую очередь, чтобы найти средства для осуществления проектов, Ансари ответила так: «Действительно, в настоящее время самым большим вызовом для команд является привлечение инвестиций. И здесь я могу повторить слова Диамандиса: мы постараемся помочь нашим командам, в частности, ориентироваться во всем этом и предоставлять всю необходимую информацию, которой мы обладаем. Также мы будем содействовать командам в составлении презентаций и специальных мероприятий, которые помогут им найти необходимые средства. А в первую очередь командам необходимо создать продуманный бизнес-кейс, чтобы его содержание было понятно инвестору и заинтересовало его».

Ануше поделилась своими наблюдениями: «Конкурс Ansari X-Prize, как и Northrop Grumman Lunar Lander Challenge (NGLLC), показал, что частные компании могут разрабатывать и производить некоторые космические технологии намного дешевле, чем если они будут пытаться разрабатывать все сами».

Мы плавно перешли к разговору о российской команде. Ансари выразила удовлетворение, что наша страна представлена на конкурсе, а также отметила: «Все мировые космические агентства видят, что происходит в других странах. В политике NASA происходят важные перемены: частные инициативы находят у них все большее понимание, потому что будущее будет строиться именно на большем сотрудничестве между государством и частным сектором. То же самое «на-

строение» можно заметить и в Европе. И Роскосмос, скорее всего, не станет исключением. Открываются большие возможности для бизнеса, который может сделать многое, придя в космонавтику, и помочь национальным агентствам в достижении их целей».

Официальная часть первого дня саммита была завершена. Вечером мы все встретились вновь на ужине в Athenaeum Caltech (назван в честь Атеней – храма богини Афины в Древней Греции), устроенном организационным комитетом GLXP. Это очень интересное историческое место: первый официальный ужин «для больших гостей» состоялся в феврале 1931 г., когда сюда приехал знаменитый физик Альберт Эйнштейн. В компании с ним были нобелевские лауреаты Р. Милликен и А. Майкельсон.

Примерно десять больших круглых столов с белоснежными скатертями были расставлены под навесом. Привлекали внимание старинные колонны и вообще царил дух старины... Проектор высвечивал на экране большой логотип GLXP.

К собравшимся обратился президент Калифорнийского технологического института Жан-Лу Шамо (Jean-Lou Chameau), а Питер Диамандис подвел итоги первого дня. Затем к микрофону подошел высокий плотный мужчина с седой бородкой в черном костюме – Дэвид Мастен (David Masten), президент компании Masten Space Systems, выигравшей конкурс NGLLC осенью прошлого года. Он увлекательно рассказал о «борьбе» за первенство с Armadillo Aerospace во главе с Джоном Кармаком, о сложностях проекта, в том числе и по поиску инвесторов, показал видеоролики. После ужина с ним познакомилась, пообщалась, сфотографировались на память.

Это был замечательный день!

День второй: рабочие обсуждения

Второй день нашего пребывания в JPL был посвящен обсуждению рабочих вопросов, связанных с MTA (Master Team Agreement) – сводом правил и условий, касающихся взаимоотношений между командами и организационным комитетом по проведению конкурса, выдаче призов, правам на интеллектуальную и медиасобственность и т.д. Все действие происходило в уже знакомом нам 321-м здании. Этот пункт в повестке дня был самым важным, и как следствие, работа заняла практически всю первую половину дня.

На ланч все команды были приглашены в высотное 167-е здание, где на одном из эта-

жей мы смогли быстро перекусить и продолжить работу. Трапеза сопровождалась непрекращающимися разговорами: в основном команды спрашивали о состоянии проектов друг друга, интересовались методами и подходами, способными повысить эффективность деятельности частных компаний и их взаимодействия с государственными космическими агентствами.

Еще раз прогулявшись по территории JPL, мы подошли к зданию под номером 180. При входе справа от автоматических стеклянных дверей нас «ждал» макет MSL в натуральную величину, огороженный красными ленточками. Вчера в «чистой комнате» мы видели летный образец, но издалека, а здесь он казался просто огромным, размером со средней автомобиль! Конечно, защелкали фотовспышки, раздали тихие возгласы удивления...

Рассмотрев и изучив все, наша делегация переместилась в небольшой зал заседаний (комната 101) для финальной части обсуждений и консультаций с оргкомитетом GLXP. На стенах по периметру висели портреты всех бывших и ныне действующего руководителей JPL в больших рамках. Оформлено очень красиво. И конечно же, большой американский флаг у трибуны для выступающих – все как положено... На постере значился слоган фонда X-Prize: «К прорыву через соревнования» (Revolution Through Competition).

Дискуссия шла очень живо: каждая команда задавала вопросы, которые волнуют ее больше всего. При этом проектор высвечивал возможные решения тех или иных задач в виде тезисов от оргкомитета конкурса.

Надо сказать, что в этот день мы кулуарно обсуждали решение президента США Барака Обамы о закрытии программы Constellation и, в частности, о сворачивании работ по проекту возвращения человека на Луну (бюджет NASA был обнародован накануне). С одной стороны, оно было предсказуемо, с другой – оказалось каким-то неожиданным. И как раз совпало, что здесь, в JPL, собрались команды, которые собираются развернуть свои проекты по началу исследования Луны малобюджетными роботами... Однако, судя по реакции и словам Питера Диамандиса, у которого мы поспешили получить комментарии, он поддержал решение Обамы, назвав его «важным и переломным». (Интервью с президентом X-Prize будет опубликовано в одном из ближайших номеров НК.)

Действительно, как оказалось, теперь NASA будет уделять большое внимание работе с частными компаниями и поощрять их новые космические инициативы. Для этого предназ-

▼ Идет дискуссия по организационным вопросам проведения конкурса



начаются несколько миллиардов долларов из нового бюджета, перераспределяемые в связи с закрытием Constellation. А это означает, что в рамках частных проектов, в частности участвующих в конкурсе GLXP, могут появиться новые технологии для космических нужд, которые станут востребованы на мировом рынке и будут отличаться высокой надежностью, конкурентоспособностью и, что важно, оптимальной ценой.

На повестке дня стояли также вопросы, связанные с пиар-деятельностью команд, с образовательной составляющей каждого из проектов и пропагандой космических достижений. Этим направлениям оргкомитет конкурса уделяет особое внимание, а за демонстрацию лучших результатов даже предусмотрен отдельный денежный приз.

В завершение саммита оргкомитет «Икс-Прайза» еще раз поблагодарил руководство JPL за возможность провести этот международный форум в одном из легендарных космических центров США, выразив уверенность, что команды GLXP были рады его посетить и получили необходимую информацию в целом. Вечер закончился посиделками в одном из шумных итальянских ресторанов в Пасадене: было чисто неформальное общение, «без галстуков», команды сидели за одним столом и делились впечатлениями о прошедшем мероприятии. Чувствовалось, что все осталось довольно и увиденным, и услышанным. Два дня пролетели незаметно, оставив в памяти приятные воспоминания...

День третий: SpaceX

Утром мы двинулись в дорогу: нашей целью была уже получившая известность в широких кругах частная компания SpaceX (полностью – Space eXploration Technologies), которая занимается производством собственной линейки ракет Falcon, а также разрабатывает грузовой и пилотируемый космический корабль Dragon. SpaceX имеет контракт от NASA в размере 278 млн \$ – он был выдан в рамках программы COTS в августе 2006 г.

SpaceX имеет большие шансы стать основным «частным извозчиком» по обслуживанию МКС с учетом того, что программа Constellation только что закрыта, а программа Space Shuttle будет свернута в этом году. Руководитель фирмы, 38-летний американский предприниматель Элон Маск (Elon Musk), – фигура неординарная. Он заработал свои первые деньги на программировании и разработке платежных систем и вовсе не похож на «фанатика» космоса, которые у нас в России ассоциируются с определенным образом, даже внешним. Этот стильно одетый, белозубый и коммуникабельный джентльмен женат на голливудской актрисе Талуле Райли. Кроме SpaceX, Маск владеет еще двумя компаниями – SolarCity (солнечные батареи) и Tesla Motors (роскошные электромобили).

Здание компании SpaceX расположено в г. Хоторн (Hawthorne) по символическому адресу – Rocket Road, №1. Это примерно в часе езды от Пасадены. Сделав несколько снимков снаружи (огромные буквы «SpaceX» над входом), мы оказались внутри. Первое впечатление: я зашел в банк... Все сверкает, блестит, интерьер очень красивый, много стекла. Большие горшки с цветами по углам. Справа от входа за стойкой серебристого



цвета – молодая девушка в строгом костюме, она вежливо попросила наши паспорта. В этот момент я огляделся и увидел здесь же, на стойке, несколько маленьких статуэток космической направленности из стекла и металла, а также макетов – копий марсианской ракеты Вернера фон Брауна и не менее знаменитого носителя Saturn V. Нам выдали индивидуальные оранжевые бейджики, и мы подошли к уже знакомым членам других команд. Присутствовали не все участники саммита – эта экскурсия была факультативной.

Появился молодой высокий парень в белой рубашке по имени Джонатан Хофеллер. С улыбкой представился менеджером по развитию бизнеса компании SpaceX и сказал, что будет сегодня нашим гидом по предприятию. Вышел еще один человек, среднего возраста, который оказался координатором по работе со СМИ.

В просторной комнате нам показали несколько зрелищных видеороликов о компании SpaceX, о работах, которые ведутся, о планах на будущее и др. Мы увидели кадры сноса путем подрыва мобильной башни обслуживания на стартовом комплексе SLC-40 на мысе Канаверал, который использовался ранее под PH Titan IV. Элон Маск арендовал этот комплекс у ВВС США в апреле 2007 г., башня была снесена в апреле 2008 г., а сегодня старт уже перестроен и готов принять ракету Falcon 9.

Гости разделились на две группы – и экскурсия по предприятию началась. Проходя мимо отдельных залов с оригинальной планировкой и полупрозрачными стенами (там находился технический персонал, шло обсуждение каких-то вопросов), я обратил внимание на таблички: один зал назывался «Константин Циолковский» (висела табличка на русском и английском языках с перечислением всех заслуг ученого). Следующим был зал «Юрий Гагарин». Как поведать нам гид, есть еще залы с именами Королёва, фон Брауна и других известных деятелей космонавтики. Вот таким духом творчества проникнута SpaceX!

Мы зашли в большой цех. Справа был свой ЦУП – небольшая комната за стеклом, где на столах стояли персональные компьютеры. Слева – кафе со столиками, ничем не отделенное от цеха. А дальше располагалось уже само производство. Кстати, еще при входе в здание нас предупредили, что съемка в любом виде запрещена. Пришлось зачехлить

фотокамеру – конечно, с большой неохотой, поскольку, как мы полагали и как убедились позже, там было много интересного. Мою попытку делать периодические пометки в блокноте во время экскурсии также пресекли – пришлось «выдергивать» все по памяти...

Если говорить в целом, то мы увидели здесь двигатели Merlin 1C – отдельно стоящие на специальных стойках и связки, например, связку из девяти двигателей Merlin для первой ступени ракеты Falcon 9. Мы шли по дорожке, и гид рассказывал о работах, отвечал на вопросы. Тем временем с одной стороны молодые инженеры неторопливо «колдовали» над двигателями. С другой стороны дорожки группа из нескольких человек занималась сваркой конструкции, очень похожей на переходник между ступенями PH, не обращая внимания на экскурсию. Немного дальше нам продемонстрировали конструкцию головного обтекателя для ракеты Falcon 1. С близкого расстояния она выглядела очень большой. Неподдалеку от нее можно было увидеть длинную большую «сигару», похожую на ракетную ступень. Так и есть: это первая ступень той же «единички».

И наконец, самый интересный «экспонат» – стоящий на возвышении демонстрационный макет космического корабля Dragon в натуральную величину. Именно этот корабль, возможно, станет надежным и дешевым средством доставки астронавтов на МКС (хотя про систему Space Shuttle в свое время говорили то же самое). В декабре 2009 г. здесь состоялась первая тренировка группы астронавтов NASA в целях ознакомления с интерфейсами корабля.

Вся экскурсия заняла минут 45. Показали нам далеко не все, но и это впечатлило. Обращала на себя внимание высокая культура производства. Все пропитано каким-то духом свершений, современностью, заставляет думать, что здесь есть все для развития новых технологий, в которых так нуждается космонавтика. И она уже идет по этому пути, делая первые шаги...

Вот на этом и закончилась наша поездка в Пасадену. Все без исключения команды GLXP получили возможность не только встретиться друг с другом и с организаторами конкурса, но и «прикоснуться» к истории американской космонавтики, воочию увидеть состояние дел в Лаборатории реактивного движения и узнать о планах на будущее. И это будущее создается уже сегодня.

С 18 по 22 декабря мне довелось побыть на святой для каждого неравнодушного к космонавтике земле. Байконур – это Вифлеем космической эры. Трудно поверить, но я был там! Присутствовал на старте «Союза ТМА-17» и увидел все своими глазами!

Туда, где началась космическая эра человечества, мы отбыли 18 декабря обычным рейсовым самолетом. Около трех часов лёта – и вот он, аэропорт Крайний, расположенный в 6 км западнее города Байконур. Когда самолет начал снижаться, удалось рассмотреть степь, кое-где покрытую снегом, Сырдарью подо льдом и высохшие озера. Красивый и далеко не безжизненный пейзаж.

Небольшая накладка случилась при прохождении таможи. Оказалось, что в списках нас, журналистов, нет, и нам пришлось въезжать в Казахстан как обычным туристам – заполнив миграционные карты. За таможенной нас встречали представители ЦЭНКИ, поэтому добрались до города и получили пропуск без проблем.

На въезде в город промелькнул памятник, изображающий космонавта в скафандре, – знаменитое панно «Невесомость» (местные называют его «рыбаком»). И вот он – бывший Ленинск, а теперь Байконур.

Первое, что бросается в глаза, – почти полное (по московским меркам) отсутствие людей на улицах. Кажется, город необитаем. Но это, видимо, из-за плохой погоды: было довольно холодно и ветренно.

Заселившись в гостиницу «Центральная», мы узнали неприятную новость: оказывается, вывоз ракеты состоялся 18-го с утра. (Обычно он производится за двое суток до пуска. В этот раз пуск намечался на 21 декабря, поэтому вывоз должен был быть 19-го. Но, поскольку стартовать предстояло ранним утром, то, чтобы иметь больше резервного времени, ракету вывезли на сутки раньше – утром 18 декабря). Жаль, не удалось наблюдать это торжественное событие.

Вечером оставалось время на прогулку и первое знакомство с городом. В темноте не удалось все рассмотреть детально, но стало понятно, что памятников в городе много. Произвел впечатление и запомнился паровоз с надписью на тендере «КосмотрансЪ».

С утра 19 декабря мы отправились на первую («гагаринскую») площадку, где уже была установлена ракета с кораблем «Союз ТМА-17». Спасибо коллегам из агентства Reuters за предоставленное место в их машине... За окнами проносится город, КПП и вот – въезд на полигон. Я знал, что космодром большой, но знать и видеть своими глазами, как оказалось, не одно и то же. Время

В декабре 2008 г. военные передали аэродром Крайний ЦЭНКИ. Построенный более 40 лет назад, ныне он нуждается в реконструкции. И ее первым этапом стал начавшийся в августе 2009 г. капитальный ремонт ВПП. А следующими этапами, по словам директора ЦЭНКИ А. С. Фадеева, будут капитальный ремонт командно-диспетчерского пункта, строительство нового аэровокзала и таможенного терминала, замена радиотехнического, светотехнического и метеорологического оборудования. Реконструкция предположительно завершится к 2011 г.



Прикосновение к космосу

А. Ильин.
«Новости космонавтики»
Фото автора

езды между стартовыми позициями измеряется десятками минут, а то и часами.

Пока мы ехали на Гагаринский старт, я успел увидеть антенны комплекса «Сатурн» на площадке 23 и Кислородно-азотный завод на третьей. Масштабы сооружений космодрома впечатляют! Жаль, правда, кое-где видны следы запустения. Между прочим, верблюды, часто попадающие на фотографии Байконура, мирно паслись у дороги.

И вот мы на первой площадке. Ракета, окруженная фермами, выглядит не очень большой. Возможно, потому, что она не полностью видна над стартовым столом. Или бескрайняя степь «съедает» размеры всего, что видишь?

Стоя рядом с ракетой, начинаешь осознавать: это *тот самый старт*. Место, где началась Космическая эра человечества. Отсюда был запущен Спутник, именно тут прозвучало знаменитое «Поехали!» Волнительно!

Пока все прибывшие журналисты ожидали православного батюшку, который должен был провести обряд освящения ракеты, я осмотрел ракету и стартовый стол. Газоотводный канал кажется просто гигантским, а сам стол – простым, но в то же время монументальным. Ощущение, будто все построено на века!

Следует отметить, что охрана «старта» была организована на высоком уровне. Представители ЦЭНКИ ненавязчиво, но в то же время довольно строго контролировали перемещение журналистов и многочисленных гостей, желавших «заодно» получить благословение и лично для себя.

Сам обряд освящения выглядит весьма контрастно. Батюшка читает молитву, а вокруг бегают операторы с камерами, да ползают по земле фотографы. Ракета, пресса, священник – все это как будто разные части паззла, которые вместе ну никак не собираются. После обхода ракеты и ее окропления обряд завершился обрызгиванием святой

водой всех присутствующих. И это при морозе около минус 10...

Пора возвращаться в город. Бросаю последний взгляд на Гагаринский старт. Пытаюсь запомнить все в мельчайших подробностях: цистерны с надписью «огнеопасно», рельсы до МИКА, ракета в окружении ферм на стартовом столе...

Чувствую необычное воодушевление – ведь мне удалось прикоснуться к ожившей истории! Именно отсюда начался бесконечный путь человечества в космос.

Снова поездка в город с коллегами из Reuters. По пути удается разглядеть циклопические «бурановские» сооружения на 110-й площадке, вдали Универсальный комплексный стенд-старт на 250-й площадке, который собираются переоборудовать под РН «Ангара» по проекту «Байтерек». Неподалеку от города обратили внимание на башни-маяки навигационной системы «Вега» на 21-й площадке для посадки «Бурана».

Промелькнул выцветший плакат «Вместе на Марс», размещенный у дороги. Интересно, его установили во времена ЭПАСа или позже?

До пресс-конференции космонавтов, назначенной на вечер, оставалось много времени, и мы решили прогуляться по городу. Видно, что самые сложные времена для него остались в прошлом. Ремонтируется жилой фонд, устанавливаются памятники.

По количеству монументов на душу населения Байконур наверняка город-рекордсмен. Две ракеты, два самолета, паровоз, множество стел и бюстов. Не говоря уж о «фресках» – плакатах на стенах домов. Везде космическая тематика – здорово!

Начав прогулку у КПП № 1, мы прошли мимо целого комплекса «Слава покорителям космоса!» Весьма интересное сооружение, хотя космическая техника изображена довольно абстрактно. Например, ракета на памятнике выглядит как гибрид «Союза» и «Протона».

Дальше наш путь лежал к монументу «Ракета-носитель “Союз”», установленному в честь 25-летия космодрома. Тут, в окружении домов, ракета выглядит, пожалуй, даже больше и величественней, чем на настоящем стартовом столе. Возможно, благодаря тому, что есть с чем сравнить ее размеры.

Удалось увидеть и памятник Ю. А. Гагарину. Первый космонавт изображен весьма необычно – с поднятыми руками.

Дальше наш путь лежал на берег Сырдарьи. Очень красивые виды: степь, река, покрытая льдом, минеральные источники. Для меня это было неожиданным: оказывается, Байконур – практически курорт, эдакие азиатские Карловы Вары. Необычная картина: температура воздуха около -5°C , кое-где лежит снежок, а из недр земли по специальным трубам льется теплая минеральная вода. Там же, рядом с восточной пляжной зоной на берегу Сырдарьи, расположен бассейн «Орион» – очень многие объекты в городе носят космические названия.

Небольшая прогулка по городу завершилась. На пути в гостиницу удалось заметить совершенно замечательную горку на детской площадке – в форме ракеты.

День еще не закончился. Вечером нам предстояло побывать на заседании Государственной комиссии и на пресс-конференции в гостинице «Космонавт». Она расположена на территории Испытательного учебно-тренировочного комплекса ЦПК имени Ю. А. Гагарина.

От «Центральной» мы решили пройти пешком – еще одна возможность посмотреть вечерний Байконур. С каждым днем в городе появилось все больше новогодней иллюминации.

20 минут хода – и мы у цели. Необычно высокой в темноте казалась подсвеченная телевышка рядом с гостиницей «Космонавт», чем-то напоминающая Эйфелеву башню. Вдруг – неожиданное препятствие. Выяснилось, что на «парадном» в общем-то заседание Госкомиссии проход по отдельным спискам. Обидно. На заседание я не попал, и пришлось целый час ждать у ворот начала пресс-конференции. А на улице, мягко говоря, не жарко: около минус 10. Когда запустят журналистов – неизвестно. Ходишь туда сюда да изучаешь забор! Странно, но во время вынужденного мимолета не один раз замечал летучих мышей. И это при отрицательной температуре!

Наконец-то час томительного ожидания истек – и ворота открылись. Вот он – зал для конференций, который я видел только по телевизору и на фотографиях. Основной и дублирующий экипажи по причине карантина отделены от журналистов стеклом. Камеры стоят просто частоколом, с трудом удается сквозь них что-то разглядеть. Кругом вьются представители японской делегации: видимо, опыт передвижения в токийском метро помогает им протискиваться буквально повсюду.

Конференция началась – и посыпались вопросы прессы. Выяснилось, что фильм «Белое солнце пустыни» космонавты просматривают перед полетом не только ради удовольствия. Изучая приемы операторской работы, они учатся правильной съемке – это может пригодиться в полете.

Оживленную реакцию вызвало заявление Ногути, что он будет делать суши на станции: «В Японии я многому научился по части кули-

нарии. В космос возьму с собой сырую рыбу, приготовлю суши и обязательно поделюсь с экипажем». Ногути признался, что неравнодушен и к русской кухне, особенно к супам.

Вопросов было не очень много, к тому же часть задавалась на японском языке без перевода. Поскольку на подобной пресс-конференции я был первый раз в жизни, меня волновали не только ответы на вопросы. Интересен и сам антураж: космонавты за стеклянной перегородкой, множество журналистов и гостей, зал в гостинице «Космонавт»... От всего этого веет настоящей космической романтикой!

Минут через 45 конференция завершилась – и народ стал расходиться. Пора возвращаться в гостиницу.

Воскресенье 20 декабря началось с большой прогулки по городу, так как на запуск надо было выезжать в ночь. Я поставил себе цель – обойти как можно больше памятников, отмеченных на карте-путеводителе. «Путешествие» началось со Сквера Победы. Необычное явление: воскресенье – а в парке совсем нет людей. Слово в фантастическом кино – весь мир вымер! Вдалеке видно заброшенное колесо обозрения, да еще дамба перед Сырдарьей.

Сфотографировав сооружения в парке, я отправился на «нулевку» к знаменитой «гагаринской» беседке на берегу реки. Здесь 10 апреля 1961 г. состоялась встреча членов Госкомиссии с отрядом космонавтов, на которой было объявлено, что первым пилотом «Востока» утвержден Юрий Алексеевич Гагарин. К сожалению, знаменитая достопримечательность находится на закрытой территории и увидеть ее можно только сквозь забор.

Далее мой путь лежал к стеле «Наука и космос». Довольно интересный памятник: женщина (видимо, олицетворение науки) держит в руках земной шар, от которого уходит в межпланетный полет космический корабль.

Во время прогулки я заметил, что некоторые дома в городе «недействующие» – окна и двери заложены кирпичами. Население города меньше, чем было когда-то...

Пройдя мимо стелы, я вышел на бульвар имени Ю. А. Гагарина. И снова поражает почти полное отсутствие людей на улице. Интересно: на земле всюду трубы оросительной системы. Судя по всему, без дополнительного полива вырастить деревья в байконурском климате трудно.

Следующий пункт – памятник погибшим испытателям ракетной техники. Самое время остановиться и вспомнить, насколько труден путь из гравитационного колодца Земли! Какое это опасное дело – «укрощение огня»!

Знакомство с городом продолжалось – и я вышел к необычному монументу – само-

лему Ан-12. Именно Ан-12 довольно долго был основным военно-транспортным самолетом СССР. Величественно стоит он в месте своей последней стоянки. Обидно, что вандали от нечего делать разбили иллюминаторы самолета и оставили надписи на его корпусе. Кому и зачем это было нужно?

Из больших монументов оставались только ракета РС-16А (вернее, контейнер с имитацией головного обтекателя ракеты) на установщике и самолет Ли-2. До самолета я дойти уже не успевал, а вот на путь до Парка Мира, где установлена ракета, времени хватило. Заранее еще раз оценил масштабы города! Вернувшись из командировки, я измерил расстояние, пройденное в тот день: примерно 8,5 км.

Во второй половине дня 20 декабря мы с коллегами-журналистами отправились в музейный комплекс космодрома. Он расположен недалеко от Гагаринского старта и в часе езды от города. Снова мимо пронеслись пейзажи космодрома, в том числе и «байконурский сфинкс» – возвышенность, якобы скрывающая цистерны с запасами воды для города.

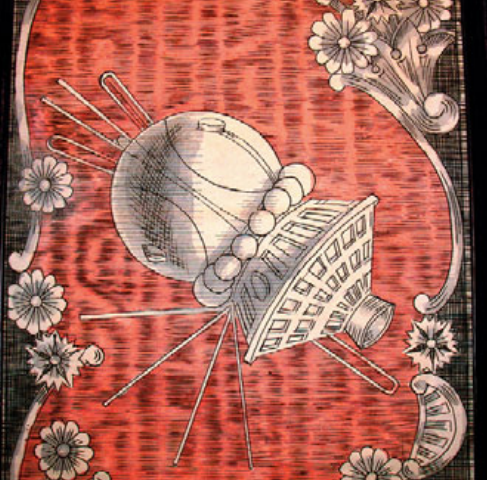
Вот мы и на месте. Музей поражает своим размахом: двухэтажное здание с многочисленными залами и множеством экспонатов. Работает ларек с сувенирами и буфет. Среди сувениров есть просто уникальный – «земля с Гагаринского старта»: колба с землей помещена на плотное картонное основание и закреплена сургучовой печатью. Естественно, я не мог пройти мимо!

На первом этаже музея расположен огромный макет космодрома: и город, и все оружие. Интересно, что на «бурановских» стартах установлены не только «Энергия» с «Бураном» и «Энергия» с «Полюсом», но и ракета «Вулкан»!

Ракета-носитель «Вулкан» сверхтяжелого класса должна была продолжить ряд унифицированных ракет типа «Зенит», РЛА-125, «Энергия» – «Буран-Т», использующих единые маршевые двигатели и унифицированные ракетные блоки с их основными системами. Предполагалось, что в состав ракеты войдут восемь ракетных блоков первой ступени – блоков А, выполненных на базе блоков А ракеты-носителя «Энергия», и ракетный блок второй ступени – блок Ц – соответствует центральному блоку ракеты «Энергия».

Борис Иванович Губанов приводит следующие характеристики этой РН: стартовая масса – 4747 т; грузоподъемность при выведении на опорную орбиту наклоном $50,7^{\circ}$ и высотой 200 км – 200 т; наклоном 97° – 172 т; на геостационарную орбиту с использованием разгонного блока «Везувий» – 36 т, на орбиту искусственного спутника Луны – до 43 т, на траекторию полета к Марсу – до 52 т.





▲ Настенное панно в домике Королёва

Множество макетов и реальных изделий, документов, размещенных в музее, требуют отдельного вдумчивого изучения. Очень надеюсь, что шанс более подробно ознакомиться с экспонатами еще выпадет. Чего там только нет! И первый байконурский компьютер, и ракета ГИРД-9 в натуральную величину (не такая уж она была маленькая), и глобус Луны, созданный после полета «Луны-3» и подаренный С.П. Королёвым работникам космодрома!

И это еще не все: часть экспозиции размещена на улице. Среди экспонатов – габаритно-весовой примерочный макет «Бурана» (ОК-МЛ1), который был доставлен на Байконур в декабре 1983 г. для примерочных работ с оборудованием МИКА, посадочного комплекса и Универсального комплексного стенда-старта. Он использовался и для вибрационных испытаний в сборе с РН «Энергия». После прекращения работ ОК-МЛ1 много лет стоял на открытой площадке для огневых испытаний рядом с МИКом площадки №112. Состояние макета было плачевным. Но в январе 2007 г. по инициативе бывшего заместителя начальника космодрома Владимира Ромуальдовича Томчука ОК-МЛ1 с помощью транспортного агрегата был перевезен на площадку №2 и размещен на охраняемой стоянке рядом с музеем.

Сейчас состояние макета просто замечательное! А внутри, в отсеке полезного груза, находится макет спутника связи «Гелиос» (так написано на табличке). Очень здорово, что ОК-МЛ1 удалось сохранить!

Находясь внутри просторного отсека, осознаешь, насколько большим был «Буран». Такой же большой и его «близнец»* – Space Shuttle. Фактически целый вагон выходит на

орбиту! И не просто вагон, а вагон с крыльями. Возникает ощущение, что система пере-размерена. Возможно, будь «Буран» раза в три меньше, его судьба сложилась бы иначе.

Нам удалось не только посмотреть «внутрибуранный» музей, но и подняться в кабину ОК-МЛ1. К сожалению, по соображениям секретности (смешно, но это так) настоящие кресла пилотов из кабины убраны. Да и приборная доска явно не бурановская. Странно: ведь еще в 1992 г. на авиасалоне в Жуковском тысячи людей могли войти в БТС-02 (образец корабля для горизонтальных летных испытаний) и не только посидеть в этих самых секретных креслах и увидеть приборную доску, но и сфотографировать их!

Кроме «Бурана», на открытой площадке у музея есть множество других интересных экспонатов: лабораторный отсек ОК, различная техника (в том числе пожарный танк), контейнер для боевого блока МБР.

Экскурсия продолжилась – мы направились в знаменитые домики С.П. Королёва и Ю.А. Гагарина. Заходя в эти скромные и передающие дух эпохи жилища, ощущаешь себя настоящим паломником, достигшим святых мест. Комната, где ночевал Гагарин перед историческим стартом: стол, тумбочка, кровать – ничего лишнего. В домике Королёва чуть больше уюта – радиоприемник, большой стол со скатертью. Интересные детали: на холодильнике – фотография одной из бутылок шампанского, присланных французским виноделом Анри Мэром после успешного полета станции «Луна-3» (его знаменитое пари: люди никогда не увидят обратную сторону Луны), а на столе – телефон прямой связи с Москвой!

Посетив музей, мы решили осмотреть «бурановскую» часть космодрома. Непосредственно на стартовые комплексы проехать без специального пропуска нельзя, но подъехать по дороге к ним поближе и рассмотреть никто не мешает. Лишь увидев эти циклопические сооружения вблизи, по-настоящему, на уровне чувств, понимаешь, сколько труда, сил и средств было затрачено на грандиозную программу «Энергия-Буран». Насколько «бурановские» технологии отличались от всего созданного ранее! Какой это был гигантский шаг вперед, в будущее... Но увы... Просто слезы на глаза наворачиваются от мысли, что отсюда мы не улети на Марс (да, почти нереально – но ведь «Вулкан» разрабатывался!).

* «Близнец», естественно, по габаритам, а не по общей схеме системы.

Получив массу впечатлений, мы вернулись в гостиницу. Нужно было отдохнуть перед самым интересным и волнующим моментом – стартом.

Ближе к вечеру вместе с представителями пресс-службы Роскосмоса мы снова отправились к гостинице «Космонавт». Стеннело, погода испортилась – низкие облака проносились над подсвеченной телевышкой. Многочисленные съемочные бригады устанавливали камеры вдоль дорожки, по которой экипажи должны идти к автобусам. Мы ждали уже более получаса и немного озябли. Вдруг шевеление в толпе: «Идут, идут!»

Звучит традиционная «Трава у дома». Дыхание перехватывает, вот она – настоящая космическая романтика! Экипажи выходят из гостиницы. Олег Котов машет журналистам, а на глазах у него слезы!



Соити Ногуты улыбается, представители японской прессы пытаются задавать ему вопросы прямо на ходу. Тимоти Кример выглядит очень спокойным. Фотографы бегут за космонавтами. Очень быстро промелькнул необыкновенный миг прикосновения к космосу. Вот уже сутолока у автобусов – и они отъезжают.

Дальше наш путь лежит на площадку №254: там будет происходить важная процедура надевания скафандров. Она начинается далеко не сразу после отъезда экипажей из гостиницы – и поэтому вновь мучительное ожидание для журналистов и работа для непосредственных участников событий.

Жаль, но погода и не думала улучшаться. Становится ясно, что ракета сразу уйдет в облака и знаменитый «королёвский крест» увидеть не удастся.

На надевание скафандров пустили не сразу. Оказывается, выданный пресс-службой Роскосмоса «обычный» бейджик «Пресса» не является пропуском в 254-й МИК, принадлежащий РКК «Энергия»! Есть еще и «необычные» бейджики, которые нам почему-то не дали, хотя съемки во время одевания были предусмотрены сценарным планом. В итоге благодаря известности журнала «Новости космонавтики» и чуткости режима РКК «Энергия» пройти на одевание все-таки удалось, но осадок остался.

В чем заключается операция «одевания»? Члены экипажа, отделенные от гостей стеклянной перегородкой, облачаются в скафандры. Затем космонавты по одному садятся в кресло «Казбек», шлемы закрываются,

◀ Монумент «Ракета-носитель «Союз», установленный в честь 25-летия космодрома





надевают перчатки, происходит наддув скафандров и проверка герметичности. В зале очень много гостей, можно сказать, VIP-категории: космонавты Сергей Крикалёв, Шеннон Люсид, Пегги Уитсон, Юрий Гидзенко, Коити Ваката, Майкл Лопес-Алегрía; главы Роскосмоса и JAXA А. Н. Перминов и Кейдзи Татикава (Keiji Tachikawa), а от NASA – руководитель директора космических операций Билл Герстенмайер (Bill Gerstenmaier); президент и генеральный конструктор РКК «Энергия» В. А. Лопота; статс-секретарь – заместитель министра внутренних дел РФ, генерал-полковник милиции Н. А. Овчинников и многие другие.

После завершения проверок экипаж «Союза ТМА-17» разместился в креслах перед стеклом для мини-пресс-конференции.

«Удачного старта, удачного полета и берегите станцию!» – поприслал космонавтов Билл Герстенмайер. Анатолий Перминов, в свою очередь, пожелал экипажу удачи и поблагодарил за хорошую подготовку. Глава Роскосмоса добавил: «Герстенмайер высказал хорошую мысль – берегите станцию!»

Начальник ЦПК Сергей Крикалёв, обращаясь к экипажу, сказал: «Счастливого пути! Уверен в вас, вы прошли все экзамены и хорошую подготовку. Хорошего пути и чтобы все шло по плану!»

Космонавтов поздравил и руководитель JAXA Кейдзи Татикава. Он пожелал им счастливого пути и выразил надежду, что «полет ждет большой успех».

Виталий Лопота предупредил экипаж, что «работа предстоит великая, это будет одна из самых интенсивных экспедиций», и пообещал космонавтам «подкинуть работу по регламенту станции».

В ответ Олег Котов выразил благодарность всем, кто вложил свои знания в подготовку экипажа и корабля к полету. Тимоти Кример отметил: «Мы знали, что будет много работы, и мы к ней готовы». А Соити Ногутти, по его словам, «гордится тем, что отправится в космос с той же стартовой площадки, что и Юрий Гагарин 48 лет назад».

Для родственников почти не остается времени. Лишь напоследок сын Олега успевает крикнуть в микрофон: «Папа, я горжусь тобой!»

Буквально через несколько минут после надевания скафандров экипаж выходит для доклада Госкомиссии и посадки в автобус.

Недолгое ожидание – и вот космонавты в скафандрах идут по обеденной площадке.

На ногах у них специальные сапоги. Многочисленные зрители активно приветствуют экипаж: кто-то кричит, иногда раздаются приветственный свист. За этим гомоном не слышно самого доклада. Все пролетает довольно быстро – автобусы разворачиваются, основной и дублирующий экипажи уезжают к ракете. До старта немногим более трех часов...

Я был уверен, что мы поедем на НП (наблюдательный пункт), находящийся в 1.5 км от старта, и будем там ждать (то есть мерзнуть). Но был предложен лучший вариант: на пару часов еще раз заехать в музей! Второй раз побродить по его залам, а также зайти в буфет и выпить чашечку горячего кофе. В спокойной обстановке удалось ознакомиться с выставкой «Космос глазами детей». Фантастические миры, техника завтрашнего дня, космонавты и инопланетяне – все это на картинах учеников Детской художественной школы имени В. А. Серова (г. Москва).

Время пролетело быстро – и мы выехали на НП. Трибуны, маленькое кафе и там, вдалеке, ракета в лучах прожекторов. Минут за пятнадцать до старта пошел дождь (при отрицательной температуре!) – и все вокруг покрылось коркой льда. Вот уже объявляют десятиминутную готовность. Зрители (а их на НП съехалось немало) напряглись и достали фотоаппараты. Отходит кабель-мачта, телевизионщики прильнули к камерам. Ощущение какого-то радостного нетерпения нарастает!

И вдруг степь заливают светом. Облака сияют. Разносится гул. Этот звук не передают никакие трансляции – его надо почувствовать своим телом. До старта полтора километра, а кажется, все вокруг вибрирует.

Свет становится все ярче, и – поехали! Пытаюсь записывать на видео, но фотоаппарат слепнет – видно только яркое пятно. Простым глазом видно лучше – бьется факел, ракета поднимается. Так хочется, чтобы облака разошлись – но увы... Через несколько секунд ракета уходит в облачность... Звук слышно еще долго, облака светятся, но гости на НП уже начинают расходиться.

Второй пуск в моей жизни. Я уже знал, чего ожидать, и, возможно, впечатление было не таким сильным, как в первый раз. Но звук старта, сияние неба, факел двигателя – это невозможно забыть! Люди улетели на работу в космос – пусть это уже не чудо, но все равно не может не волновать!

До гостиницы мы добирались больше часа – гололед превратил дороги в каток. А лечь спать удалось только в 6 часов утра.

Утром выяснилось, что из-за гололеда на Байконуре и бурана в Москве не вылетел ни один самолет. А нам спешить было некуда – наш рейс только 22-го. Свободный день решил опять посвятить знакомству с городом. Через Сквер Победы, мимо колеса обозрения – на берег Сырдарьи. А там совершенно инопланетный пейзаж: на морозе из специальных труб бьет теплая минеральная вода, и все окрестности покрыты наслоениями льда различных оттенков. Очень красиво! Говорят, раньше под трубами были установлены ванны для купальщиков и даже среди зимы можно было насладиться омовением!

Там же я впервые в жизни увидел перекати-поле и даже сфотографировался с этим необычным растением.

После источников мы направились к «первому камню» – к месту, где был заложен город Ленинск. Это прикосновение к истории, несомненно, впечатляет!

Прогулка завершилась в офисе фотографов – друзей редакции. Там на стене я увидел очень необычный календарь. Многие байконурские памятники на нем изображены (не без помощи фотошопа) весьма забавно: оживший лев, стартующие в небо антенны, «рыбак» (тот, что на въезде в город) с удочкой и уловом и многое другое!



ДЕКАБРЬ

2009

Ну а вечером мы ознакомились еще с одним достойным внимания местом – ресторанчиком «Охотничий домик», известным также как «Щель» (проход в ресторан весьма узкий). Такого вкусного шашлыка, как в этом заведении, я, пожалуй, никогда не ел.

Утром 22 декабря – осмотр последней не охваченной достопримечательности – самолета Ли-2. Из-за гололеда дойти до самолета-ветерана оказалось не так-то просто, тем более что он расположен на самой окраине города! Обратно к гостинице мы прокатились с ветерком на такси. До любого места в городе поездка стоит всего 20 рублей – немислимо низкая цена по московским меркам.

Ближе к обеду стала поступать информация, что наш самолет задержался в Москве и наш вылет тоже задерживается. Но к вечеру стало ясно – вылетаем сегодня. Поездка в аэропорт, быстрое прохождение таможи и долгое ожидание самолета. Фантастическое путешествие закончилось. До свидания, Байконур!

Ракетно-космические программы Саддама



По данным UNMOVIC, в середине 1980-х годов в стране начались разработки в области ракетно-ядерного оружия. Информация по этим проектам крайне скудна и противоречива. Тем не менее эксперты комиссии говорят, что в 1987 г. Ирак

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

5 декабря исполнилось 20 лет первому и единственному пуску прототипа иракской РН «Аль-Абид»*. Прошли два десятилетия: режим Саддама Хусейна свергнут, Ирак оккупирован, «кровавый диктатор» казнен, но сих пор история космической программы этой страны полна белых пятен. В частности, точно не известны побудительные мотивы начала космических исследований и связь этой программы с ракетно-ядерными проектами Хусейна.

Тем не менее Комиссии ООН по мониторингу, контролю и инспекциям UNMOVIC (United Nations Monitoring, Verification and Inspection Commission) удалось собрать существенную информацию о различных аспектах иракских ракетных программ, включая данные об «Аль-Абид». Любопытно, что значительная часть была взята из документов и видеозаписей, спрятанных на птицеферме Хайдар и переданных Западу правительством Хусейна в 1995 г. Разумеется, не вполне добровольно, а в попытке снивелировать ущерб от разоблачений иракского перебежчика высокого уровня...

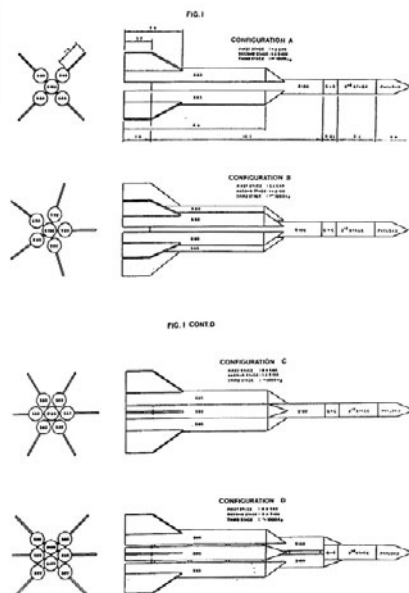
Ракетно-ядерное оружие Ирака

Итак, все началось почти 30 лет назад. 22 сентября 1980 г. Ирак начал изнурительную войну с Ираном, в которой Запад, пусть и не всегда явно, поддерживал Саддама Хусейна против исламского режима аятоллы Хомейни. Например, Соединенные Штаты представляли Багдаду снимки высокого разрешения со спутников-шпионов Keyhole, благодаря которым иракские штабы получили представление о космической информации и опыт работы с ней. В этих условиях не было и особого противодействия ракетно-космическим планам Ирака.

Оперативно-тактические ракеты советской серии Р-17, более известной под именем «Скад» (Scud), попали в страну на рубеже 1970-х и 1980-х годов, были освоены иракской армией и послужили основой собственных разработок. Уже в 1982 г. в Ираке началось создание боевых ракетных систем. Работы существенно ускорились после того, как Тегеран в марте 1986 г. обстрелял иракские позиции собственными «Скадами»...

Багдад инициировал разработку систем, способных поразить столицу Ирана, которая отстояла примерно на 600 км вглубь территории Исламской Республики. Предполагалось, что двухступенчатая твердотопливная баллистическая ракета Condor-2, созданная совместно с Египтом и Аргентиной, сможет доставить боеголовку массой ~500 кг на дальность до 750 км. Официально разработ-

ка велась под патронажем министра промышленности Хуссейна Камала (Hussein Kamal), зятя президента Саддама Хусейна, Группой по исследованиям и проектированию управляемой ракеты класса «поверхность – поверхность», которую возглавлял генерал Амер Аль-Саади (Amer Al Saadi). Наиболее существенную помощь в проекте, известном также как Badr-2000, оказывали западногерманские специалисты, работавшие вместе с инженерами из Италии и Бразилии.



▲ Варианты носителя, предложенные инженерами фирмы SRC Джерарда Булла

Однако в апреле 1987 г. Западная Германия и Италия подписали соглашение о режиме нераспространения ракетных технологий и отозвали своих специалистов из Ирака, а в июле 1988 г. в Соединенных Штатах был арестован Абдель Кадер Хелми (Abdel Kader Helmy), одна из ключевых фигур проекта Condor. Иракцам пришлось переключиться на жидкостные ракеты, использующие технологии Р-17. Уже 3 августа 1987 г. впервые была испытана ракета «Аль-Хуссейн» (Al Hussein), изготовленная на базе удлиненной Р-17. Она широко применялась на последнем этапе ирано-иракского конфликта и в период Войны в Заливе 1991 г.

Багдад предпринимал и другие, по большей части «полукустарные», попытки создания дальних баллистических ракет. Так, в мае 1989 г. был начат проект двухступенчатой ракеты «Аль-Тамуз» (Al Tamouz) с модернизированным «Скадом» в качестве первой ступени и жидкостной маршевой ступенью зенитной ракеты комплекса С-75 (SA-2) в качестве второй, имеющей дальность 2000 км при массе боезаряда 200 кг. По словам иракских представителей, работы велись исключительно на бумаге и спустя всего два месяца проект был закрыт; по другим данным, эта ракета фигурировала в заявлениях иракских официальных лиц еще в декабре 1989 г.

Начал разработку ядерного оружия и ракетной системы S-13 для его доставки. Предполагалось, что боеприпас имеет массу свыше двух тонн и диаметр 1.25 м, а дальность ракеты была определена в 650 км. Эти требования выходили за рамки возможностей иракских ракет, поэтому разработчикам ядерной боеголовки было указано на необходимость уменьшить размеры боеприпаса. Непосредственная работа над S-13 началась в апреле 1989 г. Хотя за год до этого разработчики декларировали, что ракета будет готова к 1991 г., реально ее можно было запустить в производство не раньше 1993 г.

Первоначально оценивались три варианта:

① ракета диаметром 1.25 м, способная доставлять на дальность 1200 км боеголовку массой 1 т;

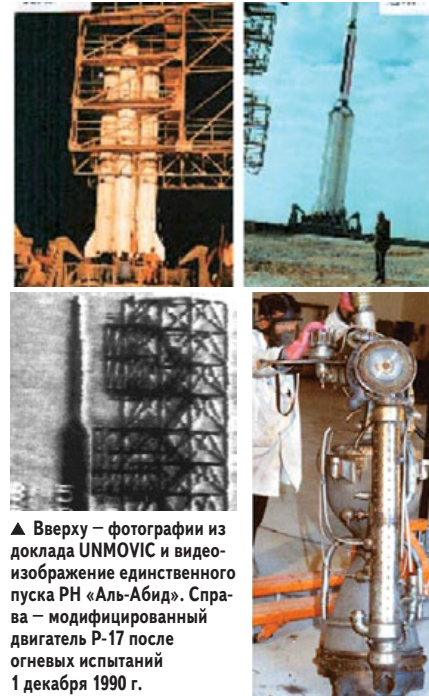
② модификация «Аль-Хусейн»/«Аль-Абас» с дальностью 650 км;

③ обычная ракета типа Р-17 (Scud-B) с дальностью не более 300 км.

Рассматривался и вариант создания «ядерной» ракеты на базе верхних ступеней разработывавшегося в то время космического носителя «Аль-Абид». В целом многие эксперты склонны оценивать ядерную программу Ирака «как спорадическую и бесплодную».

Иракская ракета-носитель

Реализация космической программы, известной под несколькими названиями – официальным «Аль-Абид» и альтернативными «Комета» и «Аль-Таир» (по-арабски «летащий»), это же название носит звезда Альтаир) – началась в 1987–1988 гг. Проект анонсировался как гражданский, но осуществлялся под общим руководством Министерства промышленности и военной индустриализации (Ministry of Industry and Military



▲ Вверху – фотографии из доклада UNMOVIC и видеозапись единственного пуска РН «Аль-Абид». Справа – модифицированный двигатель Р-17 после огневых испытаний 1 декабря 1990 г.

* Al Abid – в переводе с арабского «правовверный». Существует несколько вариантов написания этого названия: Al Abid, Al Aabed, «Аль-Абейд»...

Industrialization), а курировал работы генерал Раад (Ra'ad). Побудительным мотивом для этих работ могла послужить информация о создании израильской РН Shavit и разведывательного спутника Ofeq.

Разработка спутникового носителя была задачей не менее (если не более) сложной, чем проектирование «ядерной» ракеты. Генерал Аль-Саади позднее рассказал, что иракские, египетские и бразильские инженеры работали над проектом трехступенчатой РН на базе «Скада», но столкнулись с рядом технических проблем в части конструкции и динамики полета. Собственных квалифицированных специалистов у Ирака не было, и Саддам в очередной раз вынужден был искать «варягов». По данным UNMOVIC, содействие в разработке РН оказала как минимум «одна неназванная страна», и еще одна-две извлекли желание оказать такую помощь, но потом отказались от своих намерений.

В результате в ноябре 1987 г. иракцы вошли в контакт с брюссельской Корпорацией космических исследований SRC (Space Research Corporation). Ее владельцем и руководителем был известный специалист в области баллистики – канадец Джеральд Булл (Gerald Bull). Он прилетел в Багдад 15 января 1988 г. на встречу с Хуссейном Камалем и Амером Аль-Саади, которые проинформировали его об иракских планах запуска спутника.

Уже к середине 1988 г. SRC начала разработку носителя, способного вывести ПГ массой 100–300 кг на орбиту высотой 200–500 км. Ракету предполагалось создать на базе существующих систем и технологий. Корпорация изучила несколько возможных конфигураций. В частности, оценивались связки от четырех до шести удлиненных ракет типа Scud (первая ступень), которые окружали одну подобную ракету (вторая ступень) в комбинации с новой третьей ступенью. Удлиненные «Скады» диаметром 0.88 м получили обозначение S80, а варианты диаметром 1 м – S100.

Например, «конфигурация А» имела в качестве первой ступени четыре S80, смонтированные вокруг одной S100 (вторая ступень) по типу «семерки», и третью ступень длиной 2.2 м и массой 1000 кг. «Конфигурация В» использовала пять (вместо четырех) S80 на первой ступени. Третий вариант включал шесть S80, а четвертый, самый мощный, помимо шести S80 на первой ступени имел в качестве второй ступени не одну, а две установленные рядом S100.

В ходе анализа имевшихся разработок Булл обнаружил, что иракские и бразильские инженеры работали с недостоверной базой данных, источником ошибок в которой оказалась... аэродинамическая труба.

Параллельно с SRC над проектом космической РН для Ирака работали два инженера из той самой «неназванной страны». В феврале 1989 г. они предложили конфигу-

рацию, которая включала один «Скад» в качестве центрального блока, окруженный навесными ускорителями (от четырех до восьми) – на основе либо маршевой ступени комплекса С-75, либо все той же Р-17. Вторая ступень могла быть жидкостной или твердотопливной, а сверх того в состав носителя предлагалось включить апогейный РДТТ. Но эксперты SRC, которые, видимо, пользовались большим авторитетом, отклонили эти варианты.

Наконец, иранские инженеры, участники так называемого «проекта 144», трудились и над собственными вариантами РН.

К началу 1989 г. корпорация SRC оставилась на конструкции, состоящей из связки пяти «Скадов» типа S63 на первой ступени, на которую устанавливалась вторая ступень S110, также на базе Р-17, но с увеличенным до 1.25 м диаметром и модифицированным ЖРД. В качестве третьей ступени предлагалась новая жидкостная ракета диаметром всего 0.60 м, на которую устанавливался головной обтекатель большего диаметра для размещения спутника. Изделие имело конфигурацию «головки молотка» (Hammerhead); генерал Раад предложил увеличить диаметр третьей ступени до 1.25 м, «чтобы уйти от формы, не очень удачной с точки зрения аэродинамики».

Довольно быстро было установлено, что решающее значение для возможностей РН имеют характеристики второй ступени. Тяги двигателя исходной Р-17 для увеличенной ракеты уже не хватало, да и удельный импульс был также недостаточен. Иракцы захотели удлинить сопло и применить новое топливо. В рамках «проекта 1728» стелень расширения увеличили с 10 до 30 за счет соплового насадка, а горючее ТМ-185 заменили диэтилентриаминном (ДЭТА) или смесью ДЭТА и НДМГ. Первый прожиг состоялся 1 декабря 1990 г. и поначалу проходил успешно, но на 14-й секунде прогорел насадок: высотное сопло испытывалось на уровне моря.

Иракцы снова обратились к «двум странам» с просьбой о приобретении более мощного ЖРД, но те ответили отказом. Они, правда, предложили для запуска иракских спутников свои носители, но такие условия не устраивали уже Багдад.

Не найдя помощи за рубежом, иракские инженеры во главе с генералом Моджером (Modher) попытались создать для новой второй ступени четырехкамерный ЖРД с единым турбонасосом, но работы остановила Война в Заливе, начавшаяся в 1991 г. До сих пор так и неизвестно, какие двигатели должны были использоваться в штатном «Аль-Абиде»...

В 1988 г. руководство SRC подготовило график разработки РН, который предусматривал первый пуск штатного изделия до 12 декабря 1990 г. Стартовая масса ракеты составляла 48 т, а длина достигала 25 м. Конструктивно блоки первых двух ступеней повторяли Р-17. Топливные баки изготавливались из стального листа, с подкреплением обечаек Z-об-

разными шпангоутами. Связка первой ступени (пять модифицированных «Скадов») соединялась со второй ступенью через переходник.

Для проверки основных конструктивных решений, систем управления, а также динамики полета на участке первой ступени планировалось провести летные испытания ракеты-демонстратора (первая ступень – штатная, вторая и третья имитировались стальными макетами). Судя по фотографиям, в отличие от штатной конфигурации, вторая ступень имела диаметр 0.88 м.

Космический стартовый комплекс был построен в 230 км к юго-западу от Багдада и назывался «Аль-Анбар» (Al-Anbar).

Пуск летного прототипа «Аль-Абида» состоялся 5 декабря 1989 г. Согласно видеозаписи, переданной в 1995 г., первая ступень нормально работала в течение 45 секунд, после чего носитель взорвался. Максимальная достигнутая высота составила 25 км. Иракцы подозревали, что пироболты между первой и второй ступенями сработали преждевременно, что и стало причиной аварии. Тем не менее полет на стартовом участке можно было считать успешным.

Для отработки второй и третьей ступени иракцы решили создать еще один демонстратор, получивший название «Аль-Хариеф» (Al-Kharief, «Осень»; запуск изделия планировался на осень 1990 г.). Что касается собственно «Аль-Абида», то он никогда не рассматривался Западом в качестве боевой системы, в силу громоздкости самой ракеты и уязвимости ее стартовой позиции. А вот «Аль-Хариеф» стал предметом международного спора. Инспекторы ООН заявили, что это новая ракета, в то время как иракцы утверждали, что это лишь верхние ступени РН «Аль-Абид».

Не исключено, что «Осень» была одновременно тестовой платформой и для космической ракеты, и для систем доставки ядерных боеприпасов. Однако генерал Раад впоследствии настаивал, что ему неизвестно о планах использования такого двухступенчатого изделия для доставки ядерного оружия.

Работа над «Аль-Хариеф» продвигалась очень медленно, руководителям проекта мешали разногласия и различия в приоритетах. Разработка застопорилась, а после вторжения Ирака в Кувейт в августе 1990 г. и вовсе была заморожена. По словам генерала Раада, окончательный отчет по проекту и чертежи ракеты так и не были выпущены.

Убийство Джеральда Булла в марте 1990 г. (он был застрелен «неизвестными» в Брюсселе), а затем Война в заливе, в ходе которой союзники разбомбили комплекс «Аль-Анбар», и последовавшие за ней санкции поставили крест на космических амбициях Ирака.

Практически неизвестным элементом космической программы остается спутник, разрабатывавшийся в иракском Центре космических исследований. До сих пор не известны достоверно ни его назначение, ни параметры. Известно лишь, что масса КА должна была составить 50 кг. По некоторым данным, разработка продолжалась по крайней мере до 2002 г., а спутник предназначался для видовой разведки. Документацию по нему изъяли инспекторы ООН при осмотре космического научно-исследовательского центра «Аль-Баттанеэ» (Al-Battaneé) в Багдаде 22 декабря 2002 г.



► Реконструкция одного из возможных вариантов РН «Аль-Абид»



Летающая кровать для лунной гонки

И. Шнобельман специально для «Новостей космонавтики»
Фото Центра Драйдена

Запуском Первого спутника и полетом первого космонавта Советский Союз бросил вызов США в области космических исследований и больно ударил по самолюбию американцев. В ответ на это в 1961 г. президент Джон Кеннеди заявил, что до конца десятилетия Америка высадит человека на Луну и возвратит его обратно. Это заявление поразило всех, а особенно людей, причастных к космической теме, ведь был назван невероятный срок – менее 10 лет!

Схема с разделением

После жарких дебатов была выбрана схема полета на Луну с разделением и стыковкой на лунной орбите. При этом космический корабль разделяется на две части: лунный модуль (LM) выполняет посадку на Луну, а затем взлетная ступень LM взлетает и выполняет стыковку с оставшейся частью корабля. Космонавты возвращаются в командный модуль, который затем летит к Земле. Такая схема полета была давно предсказана теоретически и по сравнению с другими возможными вариантами – прямой полет, полет со сборкой на земной орбите (двухпусковая схема) и др. – имела свои достоинства и недостатки. Главным недостатком была необходимость стыковки в космосе (весьма сложная задача для начала 1960-х годов), а достоинством – минимальная масса корабля.

Многие из тех, кто видел видеоклипы полетов LLRV (Lunar Landing Research Vehicle – аппарат для исследования возможности посадки на Луну), полагают, что он был создан для тренировки космонавтов в посадке лунного модуля на Луну. Но это не совсем так: инженеры фирмы Bell Aerosystems начали проектировать LLRV еще до того, как NASA выбрало стратегию полета, предусматривающую использование LM!

В самом деле, при любом выбранном сценарии посадки на Луну пришлось бы выполнять на ЖРД, и это был один из критических этапов полета. Какие траектории использовать? Как должна выполняться посадка – горизонтально на колесах или лыжах либо вертикально, на тарельчатые опоры? Велики ли допустимые погрешности? Какими будут органы управления скоростью снижения, направлением и скоростью движения? Какие приборы необходимы космонавту, какой будет у него обзор и как его обеспечить?

Для решения этих вопросов и для отработки методики посадки на Луну с декабря 1961 г. создавался уникальный летательный аппарат LLRV. Среди других аппаратов, созданных по подобной схеме, – советский «Турболет» (1955 г.) или британская «Летающая кровать» (1955 г.) – LLRV является наиболее сложным изделием.

На этапе выбора концепции было решено, что пилот должен иметь возможность отключить автоматическое управление и взять пилотирование на себя.

Первоначально аппарат хотели сделать симметричным, с размещением пилота на самом верху. Под ним располагался реактивный двигатель, создающий вертикальную тягу, а по сторонам – четыре решетчатые опоры. Но весной 1963 г. было решено перенести сидение летчика пониже, в переднюю часть аппарата, а для балансировки вынести на хвостовую балку блоки с электроникой системы управления.

В результате аппарат стал значительно ниже... и утратил симметрию. Высота LLRV составляла 3.05 м, ширина по осям посадочных опор – 4.07 м, длина – 6.86 м.

Выбор двигателей

Подбор двигателя для создания вертикальной тяги был непростой задачей. После тщательного анализа выбор пал на ТРДД CF700-2V фирмы General Electric – форсированную и специально модернизированную для вертикальной работы версию двигателя J85.

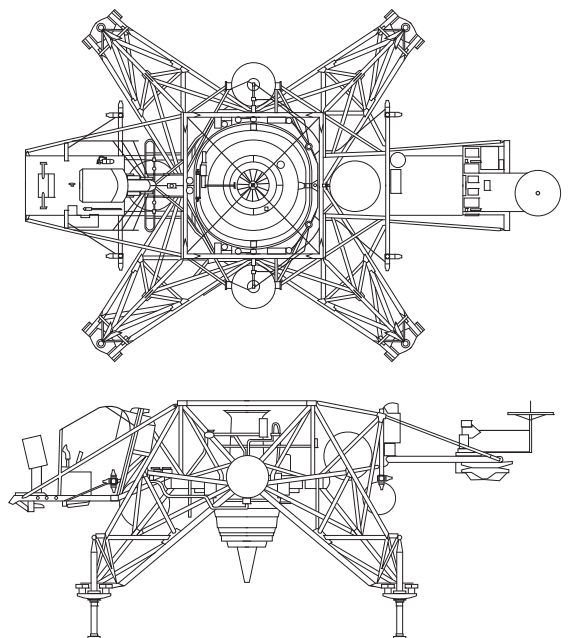
Отличительными чертами данного двигателя были размещение вентилятора второго контура в хвостовой части и... почти вдвое большая цена по сравнению с исходным вариантом. CF700-2V развивал взлетную тягу 4200 фунтов (1900 кгс), что при проектной тяговооруженности аппарата 1.05 ограничивало его взлетный вес величиной 4000 фунтов (1814 кг). Топливо – авиационный керосин JP-4 – хранилось в двух сферических баках, впереди и позади двигателя. Его хватало на 14–15 мин работы.

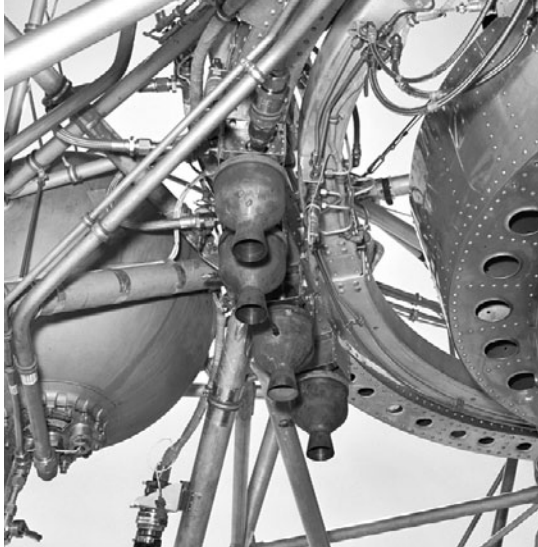
Из соображений баллистики было очевидно, что лунный модуль должен подходить к заданному району посадки, постепенно меняя наклон к горизонту и соотношение между составляющими силы тяги, направленными вперед и вниз. Аналогичные возможности должна была давать и летающая лаборатория LLRV. Однако напрямую симметрировать наклон лунного модуля было невозможно: в условиях лунной силы тяжести, составляющей 1/6 земной, угол наклона мог и должен был быть значительно большим.

Для моделирования лунных условий конструкторы предложили изящное решение: основной двигатель поместили в двойной карданный подвес. Он был сделан из стального кольца, охватывающего двигатель; две цапфы опирались на внешнее кольцо, связанное с рамой аппарата, а две другие цапфы, перпендикулярные первой оси, крепились на узлах подвески ТРДД. С помощью гидроцилиндров двигатель мог отклоняться на 40° по крену и тангажу от вертикальной оси LLRV. А следовательно, сама эта ось могла теперь не совпадать с направлением тяги ТРДД.

Для имитации тяги посадочного двигателя лунного модуля и для управления пространственным положением LLRV решили применить ЖРД на однокомпонентном топливе – 90-процентной перекиси водорода.

▼ «Летающая кровать» LLRV в итоговом «компактном» варианте





▲ ЖРД подъема и три аварийных ЖРД тягой по 500 фунтов на внешнем кольце карданного подвеса

Эти ЖРД работали по так называемому «холодному циклу». С помощью вытеснительной подачи в камеру сгорания, заряженную катализатором, подавалась перекись водорода. В присутствии катализатора она разлагалась на водяной пар и кислород с выделением тепла. Парогаз истекал из сопла и создавал тягу. Чтобы не связываться с системой регулирования тяги, решили применить импульсный режим работы ЖРД: чем больше импульсов отработал двигатель, тем больше сила воздействовала на аппарат.

ЖРД ориентации и стабилизации имели тягу 90 фунтов (40.8 кгс), причем на Земле с помощью шайб ее можно было настроить на промежуточные уровни 70, 50 и 18 фунтов (31.7, 22.7 и 8.2 кгс). Они были разделены на два независимых контура и скомпонованы в четыре группы по четыре двигателя, размещенные вокруг LLRV таким образом, чтобы создавать управляющие моменты вокруг всех осей. В каждой группе было по два двигателя из каждого контура. Управление могло осуществляться отдельно первым или вторым контуром либо обоими одновременно.

Для регулирования скорости спуска и направленного перемещения предназначались два ЖРД подъема с регулируемой тягой от 100 до 500 фунтов (45.4–226.8 кгс), закрепленных на внешнем кольце карданного подвеса ТРДД. Еще шесть ЖРД тягой по 500 фунтов предназначались для предотвращения аварийного падения в случае отказа основного двигателя. В дальнейшем, когда CF700 доказал свою надежность, от них отказались.

Топливо для всех ЖРД размещалось в двух сферических баках (2×181 кг), размещенных справа и слева от карданного подвеса. Подача перекиси осуществлялась с помощью сжатого гелия, хранящегося в двух баллонах. Запаса топлива хватило бы на три минуты работы всех ЖРД.

Понятно, что ось ТРДД должна была проходить строго через центр тяжести (ЦТ) аппарата. Поддержанию необходимой центровки уделялось постоянное внимание; в частности, оно достигалось симметричным расположением относительно ТРДД баков с керосином и с перекисью и одновременной выработкой топлива из них.

На LLRV установили органы управления, аналогичные вертолетным: центральная ручка управления по тангажу и крену, две педали для поворотов по рысканью и слева – ручка управления тягой двигателей подъема.

Катапультное кресло

Для спасения пилота в случае аварии было нужно катапультное кресло класса 0-0, работающее при высоте и скорости вплоть до нулевой. Лётно-исследовательский центр FRC (Flight Research Center) на авиабазе Эдвардс в Калифорнии в тесном сотрудничестве с компанией Bell рассмотрел предложения четырех фирм, и в результате было выбрано кресло фирмы Weber Aircraft Corp. – одно из первых в мире кресел класса 0-0, которое отличалось малым весом и уже использовалось на экспериментальном самолете M2-F1. Для подъема пилота на безопасную высоту оно оборудовалось небольшим РДТТ. Чтобы вектор тяги РДТТ проходил точно через ЦТ кресла, необходимо было определить центровку каждого пилота, летающего на LLRV. Для этого они командировались на завод Weber, и там на специальном качающемся стенде определялся ЦТ каждого. Эти измерения были утомительны и занимали много времени, но в результате каждому пилоту изготовили индивидуальную подушку на сиденье для обеспечения необходимой центровки на случай катапультирования.

Кресло проверили в трех наземных испытаниях в марте 1963 г. Два первых прошли без замечаний, и даже при третьем, самом сложном, катапультировании из кабины, наклоненной на 30° по тангажу и одновременно имеющей крен в 30°, кресло подняло манекен на высоту 22 м с полным раскрытием парашюта на высоте 4.3 м.

Добавим, что пилот снабжался кислородом из баллона, размещенного справа от кресла. Применение кислорода для такого маловысотного аппарата объяснялось необходимостью защиты лица и легких от капелек перекиси водорода, вылетающих из ЖРД.

Система и режимы управления

Система управления (СУ) была сердцем проекта LLRV. Проектировщики выбрали аналоговую электродистанционную технологию; такое решение позволяло обеспечить требуемую гибкость в настройках, необходимых для изучения условий посадки на Луну.

СУ LLRV состояла из двух главных подсистем: стабилизации тяги ТРДД и управления ориентацией аппарата. Первая подсистема, независимо от режима полета, управляла тягой основного двигателя, закрепленного в карданном подвесе. Вторую подсистему пилот использовал для того, чтобы маневрировать в режиме вертикального взлета и посадки и в «рабочих» режимах моделирования, включая имитацию посадки на Луну. Электронные компоненты этих подсистем размещались в специальных коробках, закрепленных на полке в корме LLRV.

Основных режимов полета LLRV было три.

В первом продольная ось и направление тяги ТРДД удерживались параллельно вертикальной оси аппарата – этот режим использовался главным образом при взлете.

Во втором направлении тяги ТРДД совпадало с направлением местной вертикали, а его тяга поддерживалась равной весу LLRV и полностью его компенсировала. «Зависнув», LLRV мог затем наклоняться на угол до 30° без горизонтального перемещения или скольжения – режим, совершенно невозможный для «нормальных» аппаратов.

Специальный режим лунного моделирования, ради которого, собственно, и создавался LLRV, придумал менеджер проекта от Bell Aerosystems Уолтер Руснак (Walter Rusnak). Как и в предыдущем случае, ось ТРДД оставалась вертикальной относительно Земли, а его тяга регулировалась так, чтобы она составляла 5/6 текущего веса LLRV, который определялся специальным компьютером. Одновременно обеспечивалась компенсация аэродинамических возмущений. Оставшуюся одну шестую часть веса LLRV компенсировали ЖРД подъема, и они же обеспечивали направленное движение вверх, вниз, вперед и назад.

Кроме трех рабочих режимов, был предусмотрен также режим зафиксированного карданного подвеса. При переходе в этот режим основной двигатель с помощью двух пар пневмоцилиндров (с приводом от сжатого азота) быстро возвращался в исходное положение, параллельное вертикальной оси аппарата, и фиксировался в нем.

Отклонение ТРДД на угол более 15° от вертикали было запрещено на всех этапах полета. Если это произошло, автоматическая включала режим местной вертикали. Если же автоматика не могла вернуть двигатель в пределы 15° за 0.5 сек, запирался карданный подвес и подавался аварийный сигнал.

Лунное моделирование

Типичный полет LLRV происходил следующим образом. При взлете ТРДД оставался связан с вертикальной осью летающей лаборатории, а его тяга напрямую регулировалась пилотом с помощью ручки управления, подобной ручке «шаг – газ» на вертолете. Пилот набирал высоту около 300 м и поступательную скорость 21 м/с приблизительно в 900 м от запланированной точки посадки. Затем он включал подсистему стабилизации и автомат тяги ТРДД.

Специальной ручкой пилот запускал два ЖРД подъема, тем самым включая режим лунного моделирования. Компьютер определял текущий вес аппарата, и автомат тяги снижал тягу ТРДД до 5/6 веса LLRV. Управляя тягой ЖРД и ориентацией аппарата, пилот выполнял заход на посадку. На высоте примерно 3 м он гасил вертикальную и горизонтальную скорости, на секунду зависал – и выполнял вертикальную посадку. При обжатии амортизаторов система переключалась в режим местной вертикали, и пилот вручную выключал двигатель.

При исследовательских полетах один из двух контуров ЖРД ориентации считался основным и имел стандартные настройки, а второй – экспериментальным: его настройки надо было проверить в текущем полете. Взлет, набор высоты и стабилизация LLRV выполнялись при включенном основном контуре, затем пилот переходил на экспериментальный контур и работал по программе.

В полетах исследовалось два основных режима работы центральной ручки. В первом случае углу отклонения ручки было пропорционально угловое перемещение аппарата, а во втором – угловая скорость этого перемещения. Пилоты особой разницы не заметили, но все же отметили, что второй вариант был несколько легче физически.

Окончание следует

Продолжение.

Начало в НК №10 и 11, 2007 и №1, 2008

...Это время в истории астрономии и космонавтики стоило бы назвать Годом Сатурна. За период с августа 1979 по сентябрь 1981 г. планету, ее кольца и спутники впервые исследовали земные космические аппараты, и не один, а три подряд. За это же время Земля трижды проходила через плоскость колец, что позволило пронаблюдать и наконец-то пересчитать малые луны Сатурна.

Поэтому рассказ о встречах «Вояджеров» с Сатурном мы начнем с «Пионера-11» и с краткой истории открытий малых спутников планеты.

Первая разведка Сатурна

Итак, предвзяты визиты «Вояджеров», в августе–сентябре 1979 г. систему Сатурна посетила американская станция Pioneer 11. Этот аппарат был запущен к Юпитеру в ночь на 6 апреля 1973 г., спустя год после Pioneer 10 (НК №20, 1995; №4, 2003). Две станции были почти точными копиями друг друга, но на Pioneer 11 был установлен 12-й научный прибор – трехкомпонентный магнитометр, рассчитанный на измерение особо сильных магнитных полей.

Первоначальная точка прицеливания КА Pioneer 11, заданная коррекциями 11 и 26 апреля (38.04 и 1.06 м/с соответственно), находилась в 20 000 км «справа» от Юпитера, если смотреть с Земли. Позднее предполагалось скорректировать ее так, чтобы станция прошла 5 декабря 1974 г. примерно в 113 000 км от центра планеты и в 42 000 км над облаками.

После того, как 4 декабря 1973 г. «десятый» благополучно промчался со скоростью 36.7 км/с на расстоянии 202 756 км от центра Юпитера и на высоте 131 358 км над его видимой поверхностью, выполнив программу исследований почти полностью, стало ясно, что «одиннадцатый» можно провести значительно ниже и за счет этого перенаправить к Сатурну. Особенно настаивал на близком пролете Джеймс Ван Аллен (James A. Van Allen), патриарх американской космической физики и постановщик эксперимента с гейгеровским телескопом GTT на «Пионерах».

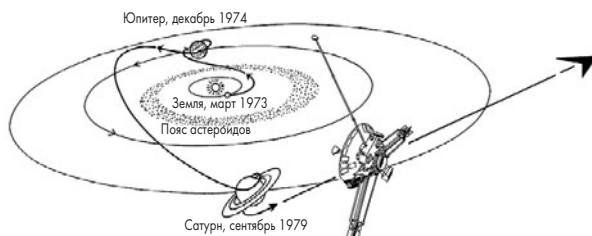
В марте 1974 г. NASA объявило, что план Ван Аллена принят. Правда, первоначально выбранную траекторию с точкой прицеливания слева от Юпитера сочли слишком опасной. Было решено идти в облет значительно южнее, чтобы пройти перииовый на высоте 43 000 км над 51.8° ю. ш. Это позволяло, вопервых, быстро пересечь экваториальные области интенсивной радиации (суммарная доза ожидалась такого же порядка, как и у Pioneer 10), а во-вторых, впервые взглянуть на полярные области планеты.

19 апреля 1974 г., через месяц после выхода «Пионера-11» из пояса астероидов, была проведена коррекция с приращением скорости 63.7 м/с для выхода в эту новую точку прицеливания. А 3 декабря в 05:21:39 UTC по бортовому времени аппарат выполнил второй в истории пролет Юпитера, пройдя на расстоянии 113 850 км от его центра и на вы-

соте 42 450 км над поверхностью облаков на фантастической скорости – 48.06 км/с.

С помощью видового фотопараметра Pioneer 11 сделал серию из 22 качественных снимков Юпитера, включая детальные кадры Большого Красного пятна и северной полярной области планеты, где были найдены атмосферные вихри вместо обычных для экваториальной зоны полос. Он передал первый снимок Ио с близкого расстояния и продолжил исследование сложных процессов в магнитосфере планеты.

Но операторы и ученые не зря опасались радиационных поясов Юпитера: из-за формирования ложных команд ИК-радиометр не выполнил съемку северного полушария, а детектор астероидных и метеороидных частиц, называемый также Sisyphus («Сизиф»),



▲ Траектория полета АМС Pioneer 11

был так поврежден радиацией, что сам стал генерировать ложные команды, из-за чего был окончательно выключен 16 августа 1975 г. (Более того, в ходе поиска источника ложных команд в апреле 1975 г. был приведен в нерабочее состояние анализатор плазмы, который с трудом удалось вернуть в строй лишь в ноябре 1977 г.!)

Pioneer 11 прошел за Юпитером в почти меридиональном направлении – с юга на север. Как и планировалось, планета сыграла аппаратом в гравитационный «футбол» и, если так можно выразиться, нанесла ему «удар в падину через себя». После облета станцию «подбросило» к северу от эклиптики, и от Юпитера она пошла вверх и назад, наискосок через внутреннюю область Солнечной системы на другой ее край по огром-

ной дуге длиной 2.4 млрд км. Наклонение новой гелиоцентрической орбиты было 15.32°, а перигелий – 3.718 а.е. – находился на треть ближе к Солнцу, чем Юпитер.

Отклонение траектории пролета Юпитера от расчетной было неизбежно: даже после визита «Пионера-10» положение планеты удавалось предсказывать лишь с точностью порядка 300 км, и в точку перигелия Pioneer 11 прошел с опозданием на 20 секунд. Навигационные измерения после ухода «одиннадцатого» из окрестностей Юпитера показали, что станция пройдет примерно в 2 млн км от Сатурна. Поэтому Pioneer 11* провел две существенные коррекции – 18 декабря 1975 г. величиной 30.1 м/с для компенсации погрешности траектории пролета Юпитера и 26 мая 1976 г. на 16.6 м/с для нацеливания на Сатурн.

Свой перигелий станция прошла 2 февраля 1976 г. Максимальный подъем аппарата над плоскостью эклиптики составил 1.096 а.е. (164 млн км) – на такую высоту Pioneer 11 забрался 7 августа 1976 г.; наибольшая высота над солнечным экватором достигала 17° с. ш. В ходе полета аппарат пересек токовый слой гелиосферы – границу в виде искривленного диска – и перешел из южного магнитного полушария в северное. Ученые убедились, что у Солнца простое дипольное магнитное поле – по крайней мере, в этой фазе солнечного цикла.

10 июня 1977 г. станция вновь вышла за пределы орбиты Юпитера, а тем временем на Земле шли ожесточенные дискуссии: по какой трассе проходить у Сатурна. Научные руководители экспериментов подавляющим большинством голосов (11 против одного) высказались за «полет камикадзе» между кольцами и поверхностью планеты, а точнее, в 3600 км от внутреннего края яркого кольца С и затем всего в 6000 км над поверхностью Сатурна, под углом 16.5° к плоскости экватора и колец.

Правда, по данным наземных наблюдений там просматривалось очень слабое коль-

* После встречи с Юпитером станции официально присвоили новое название Pioneer Saturn, но впоследствии это имя забылось.

И. Лисов, П. Шаров.
«Новости космонавтики»
Фото NASA

Величайший межпланетный проект

«Вояджеры» летят к Сатурну

цо D, но ученые готовы были рискнуть. Ведь в случае успеха сразу после облета планеты станция выходила к Титану, крупнейшему спутнику Сатурна, и могла исследовать его с дистанции всего в 20 000 км; ближе ученые проходить не хотели, чтобы не заразить случайно Титан земными бактериями (!). Кроме того, можно было определить массу системы колец, разобраться с особенностями гравитационного поля и внутреннего строения планеты и выяснить источник частиц в ее магнитосфере.

Отдельные «горячие головы» предлагали вместо этого пройти сквозь деление Кассини между кольцами A и B, но это уже была бы полная авантюра.

Существовал и третий вариант трассы с двойным пересечением плоскости колец за пределами яркого внешнего кольца A, которое заканчивалось в 136 800 км от центра Сатурна и в 76 500 км над поверхностью планеты. Правда, здесь на пути станции также лежало едва заметное кольцо E, но этот вариант казался более безопасным и к тому же соответствовал расчетной геометрии будущего пролета у Сатурна станции Voyager 2 в случае направления ее от Сатурна к Урану.

По настоятельной просьбе руководителей проекта Voyager заместитель администратора NASA по космической науке Ноэл Хиннерс (Noel W. Hinners) и директор планетарных программ Томас Янг (A. Thomas Young) приняли решение провести Pioneer 11 именно по этой «внешней» трассе, с пересечением экваториальной плоскости на расстоянии 30 000 км от внешнего края видимого кольца и с последующим прохождением в 25 000 км над видимой поверхностью Сатурна.

Янг подчеркнул, что в случае успеха «Пионера» желание NASA направить Voyager 2 к Урану укрепит и сохранится даже в том случае, если Voyager 1 не сможет решить все задачи исследования системы Сатурна. Вот только возможностью близкого знакомства

«Пионера» с Титаном пришлось пожертвовать...

Новая траектория «Пионера-11» была объявлена 14 декабря 1977 г., а коррекция для точного «прицеливания» состоялась 13 июля 1978 г.

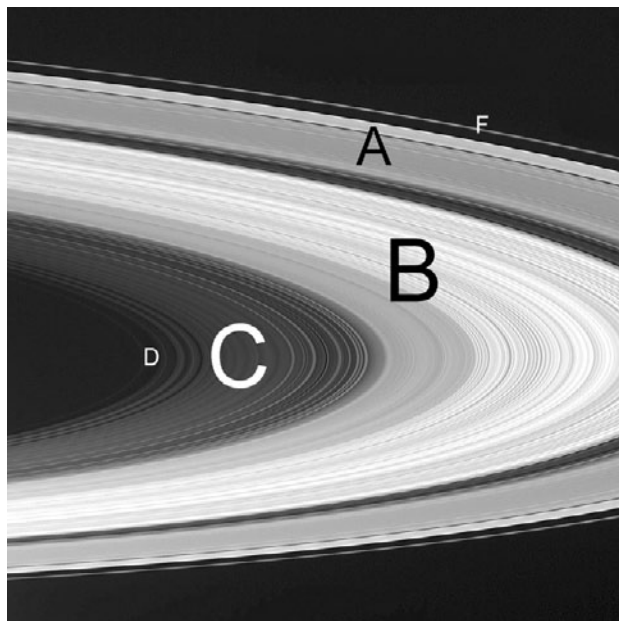
Встреча с Сатурном продолжалась со 2 августа по 1 октября 1979 г. За это время на борт было передано примерно 15 000 команд, причем большую их часть отрабатывал в реальном времени (!) видовой фотополяриметр станции, который начал съемку Сатурна 20 августа. На лучших из них разрешение достигало 80–100 км, в то время как земным телескопам были доступны лишь детали размером порядка 1200 км. Но из-за ограничений по пропускной способности радиолинии удалось получить и передать в реальном времени лишь 15–20 цветных снимков, превосходящих по разрешению земные; до пролета предполагалось, что их удастся сделать порядка 50.

Облака Сатурна оказались в среднем толще, чем на Юпитере, но менее контрастны; широтные «пояса» облачности были уже юпитерианских, но многочисленнее. Их было трудно увидеть из-за аммиачного тумана. На одном из снимков колец, сделанном за 17 часов до пролета, был замечен неизвестный спутник Сатурна диаметром до 400 км, обозначенный 1979 S1.

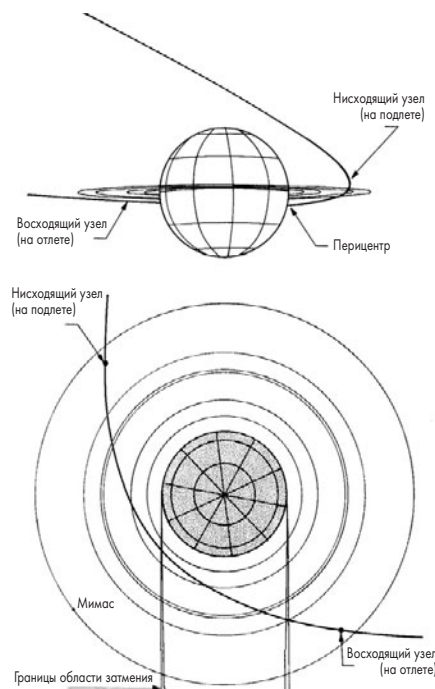
Соревнуясь с «порывами» солнечного ветра, 31 августа Pioneer 11 трижды входил в ударную волну магнитосферы – в 13:00* на расстоянии 1.446 млн км, в 19:00 и в полночь по Гринвичу, на расстоянии 1.026 млн км от планеты. Таким образом, крупнейший спутник Титан оказался вне магнитосферы, но ученые сочли это временным и ненормальным явлением, связанным с высокой активностью и мощной вспышкой на Солнце.

1 сентября в 14:35 UTC, всего за 119 мин до перигея, Pioneer 11 пересек плоскость колец в направлении с севера на юг. В этот момент он был в 167 700 км от центра планеты и примерно в 31 000 км снаружи от кольца A. Примерно через 36 мин аппарат находился на 2000 км «ниже» внешнего края кольца A, а перигей прошел на таком же расстоянии от планеты, что и внутреннее яркое кольцо C, но уже примерно в 9000 км ниже его – благодаря тому, что плоскость гиперболической траектории станции вокруг Сатурна была наклонена на 6.55° к его экватору.

В 16:30:34 UTC по бортовому времени аппарат промчался со скоростью 31.7 км/с на высоте около 20 600 км над вершинами облаков планеты, или в 80 930 км от ее цен-



▲ Структура колец Сатурна



▲ Траектория пролета КА Pioneer 11 у Сатурна

тра**. Через несколько минут он зашел за Сатурн и лишь в 17:50 вышел из радиотени. В 18:33 Pioneer 11 во второй раз пересек плоскость колец, на этот раз в северном направлении, в 176 200 км от центра Сатурна. За четыре часа детектор микрометеоритов отметил всего пять попаданий, из них два при первом пересечении плоскости колец.

Лишь через несколько дней после пролета, после обработки данных, стало известно, что Pioneer 11 едва не столкнулся с неизвестным спутником Сатурна. В 14:52 UTC, через несколько минут после «нырка» под плоскость колец, показания детектора энергичных частиц Джеймса Ван Аллена буквально

«Не думай о секундах свысока...»

Различие между временем события на борту и временем приема сигнала на Земле – наиболее частый источник ошибок в описании полета дальних АМС. Другой, не столь очевидный, – разница между эфемеридным (земным динамическим) временем ET (TDT, TT), по которому рассчитывается движение планет и КА, и всемирным координированным временем UTC – основой нашего, привычного времяисчисления.

Первое жестко привязано к международному атомному времени TAI соотношением $ET = TAI + 32.184$ сек. Второе также привязано к TAI и после 1 января 1972 г. отличается от него на целое количество секунд: $UTC = TAI - \Delta T$. Эта разность постепенно растет за счет вставки в счет времени UTC «высокосных» секунд для согласования его с вращением Земли: в 1972 г. она составляла 10 сек, в 1979 г. – уже 18 сек, а в 2009 г. – 34 сек. Соответственно увеличивается и разность между ET и UTC, которая в 1979 г. составляла 50.184 сек.

Вот откуда в НК № 1, 2008 взялись два варианта момента пролета «Вояджера-1» на минимальном расстоянии от Юпитера 5 марта 1979 г. Оба они даны по бортовому времени и соответствуют друг другу: 12:04:36 UTC = 12:05:26 ET! Аналогичная ситуация сложилась и 9 июля 1979 г. при пролете «Вояджера-2»: 22:29:01.6 UTC = 22:29:51 ET.

* Здесь и далее все времена приводятся по бортовому времени КА. На Землю соответствующие сигналы поступали с задержкой на 86 мин 21 сек.

** По данным Роберта Джейкобсона (Robert A. Jacobson, 2003 г.). Джон Андерсон (John D. Anderson) с соавторами сообщают о прохождении КА на минимальном расстоянии от барицентра Сатурна 79 446 км в 16:28:33.370 UTC. Расчетное время пролета Сатурна было 16:34 UTC; причина расхождения не ясна.

«рухнули» на 12 секунд, одновременно отмечались возмущения магнитного поля. Вывод был такой: станция прошла через магнитосферный «след» спутника, обращающегося внутри орбиты Мимаса, на расстоянии $2.534 R_S$ (радиуса Сатурна), или 152 000 км, и всего лишь в 2500 км позади него!

Этот гипотетический объект получил обозначение 1979 S2 и неформальное название «Скала Пионера»; первоначально его диаметр оценивался в 600 км, но вскоре стали говорить о более скромном теле: 170 км в поперечнике. Было высказано (и впоследствии подтвердилось) предположение, что 1979 S1 и S2 – на самом деле один и тот же спутник.

Магнитное поле Сатурна оказалось почти соосным с самой планетой. Его напряженность на уровне видимых облаков составляла 0.22 гс (на Земле – 0.35 гс), но из-за огромного размера планеты суммарный магнитный момент был в 700 раз больше, чем у земного магнитного поля. Проблема была в том, что ученые ожидали увидеть впятеро больше! Плазма магнитосферы вращалась синхронно с планетой вплоть до $10 R_S$.

Энергичные заряженные частицы образовывали несколько радиационных поясов правильной тороидальной конфигурации, простирающихся до 20–22 R_S . Их интенсив-

ность оказалась близка к земной, причем максимум лежал между 4.0 и $2.33 R_S$. А вот еще ближе к планете концентрация заряженных частиц внезапно упала в 30 раз («е как будто отсекло гильотиной»), зато наблюдалась слабая водородная корона. Очевидно, «виновником» этого были кольца, работающие как своеобразный «пылесос»: их ледяные «камешки» поглощают энергичные частицы, которые при этом выбивают атомы водорода из молекул воды. Уникальная противорадиационная защита Сатурна позволила «Пионеру-11» получить за 10 суток сближения с ним такую же дозу облучения, как всего за две минуты (!) на минимальной дистанции от Юпитера. Это была отличная новость для команды «Вояджеров»: радиацию у Сатурна можно было вычеркнуть из списка угроз.

Два слабых кольца Сатурна – внутреннее D и внешнее E – аппарат не смог обнаружить. Зато Pioneer 11 отснял три хорошо известных ярких кольца и нашел в 141 000 км от центра планеты и в 3600 км от внешнего края кольца A новое тонкое кольцо F шириной порядка 2000 км. Промежуток между A и F был назван делением Пионера, но название не прижилось: сейчас он известен как деление Роша.

Одиннадцатый и другие

До визита «Пионера» считалось, что у Сатурна 10 спутников, последний из которых открыл французский астроном Одуэн Долльфюс (Audouin Dollfus) 15 декабря 1966 г. По его снимкам была определена орбита радиусом в $2.66 R_S$ (160 000 км), и новому спутнику по предложению первооткрывателя дали имя Янус. Три дня спустя американец Ричард Уолкер (Richard L. Walker) также наблюдал неизвестный спутник Сатурна, но подтвердить это открытие не удалось.

В 1977 г. Джон Фаунтин (John W. Fountain) и Стивен Ларсон (Stephen M. Larson), заново обработав данные наблюдений 1966 года, подтвердили результат Долльфюса и заявили о существовании еще одного спутника на расстоянии $2.50 R_S$ (151 000 км).

Томас Герелс (Thomas Gehrels) на снимке фотополариметра «Пионера-11» и Джеймс Ван Аллен (James A. Van Allen) по «провалу» в концентрации частиц выявили спутник 1979 S1 на расстоянии $2.53 R_S$, а вот на «долльфюсовском» радиусе никаких следов спутника не было. Куда же делся Янус?

К счастью, разгадки не пришлось долго ждать. Вскоре после «Пионера», но еще до прибытия «Вояджеров» Земля трижды проходила через плоскость колец Сатурна – 27 октября 1979 г., 12 марта и 23 июля 1980 г. В такие дни кольца практически не видны и не мешают поискам слабых спутников планеты. Такие поиски были предприняты, и только за один 1980 год от наземных астрономов поступило 32 (!) сообщения об открытии новых спутников Сатурна – против четырех от команды «Вояджера». Весной 1980 года сообщения о наблюдении неизвестных спутников Сатурна приходили чуть не каждую неделю!

Так вот, когда «межпланетная пыль» осела, выяснилось, что 26 февраля 1980 г. Дейл Круйшанк (Dale L. Cruikshank) переоткрыл «Скалу Пионера» под именем 1980 S3, а 19 февраля Дэн Пэску (Dan Pascu) и 23 февраля группа Брэдфорда Смита (Bradford A. Smith), Гарольда Рейтсема (Harold J. Reitsem) и Стивена Ларсона нашли *другой* спутник с обозначениями 1980 S1 и 1980 S2 на практически та-

кой же орбите, с радиусом 151 400 км, но движущийся в противофазе с первым! Позднее он был идентифицирован с объектом 1979 S4, выявленным Ван Алленом по данным детектора частиц «Пионера».

В «большой охоте» принял участие и сам Долльфюс и вместе с Сержем Брюнье (Serge Brunier) переоткрыл 1980 S3 под обозначением 1980 S19. В общей же сложности «скалу Пионера» наблюдали в 1980 г. девять групп астрономов, а новый спутник 1980 S1 – три.

Впоследствии удалось доказать, что ошибка в определении первоначальной орбиты Януса была связана с тем, что за исходные данные для расчета были взяты наблюдения Долльфюсом в 1966 г. *обоих* спутников!

В итоге за 1980 S1 было сохранено «историческое» название Янус – он и вправду оказался двуликим! – а 1980 S3 («Скала Пионера») получил имя Эпиметий и был признан 11-м спутником Сатурна. К немалому изумлению специалистов по небесной механике, выяснилось, что эти два объекта обращаются по орбитам с чуть-чуть разными радиусами и периодами, однако никогда не сходятся вплотную: раз в 3–4 года они сближаются примерно до 15 000 км, обмениваются энергиями и параметрами орбит и вновь расходятся!

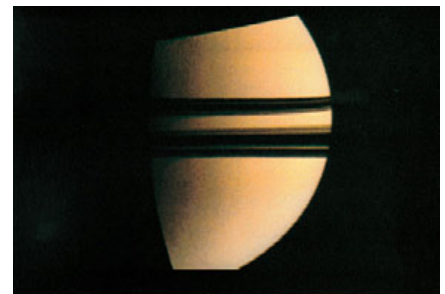
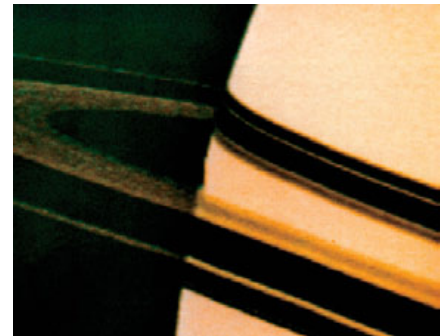
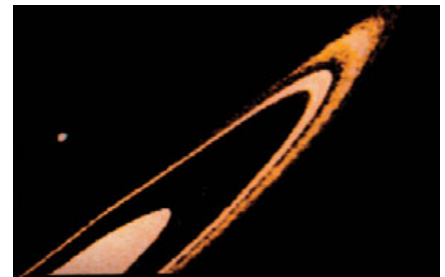
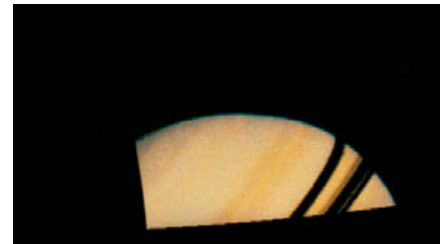
Тем временем 1 марта 1980 г. французы Пьер Лаке (Pierre Laques) и Жан Лекашо (Jean Lecacheux) обнаружили малый спутник 1980 S6 на той же орбите, что и Диона, но на 60° впереди, в устойчивой точке либрации L4. Впоследствии ему дали номер XII и имя Елена.

Не прошло и месяца, как та же история повторилась с Тетией (Тетис). 13 марта группа под руководством Пэску и 8 апреля – Рейтсема нашли малые спутники 1980 S25 и S13 на одной орбите с нею: первый в 60° сзади, второй на 60° впереди. Эти две луны Сатурна позднее получили номера XIV и XIII и названия Калипсо и Телесто.

Остальные наблюдавшиеся объекты были либо отождествлены с уже открытыми, либо не были подтверждены, и к моменту прибытия к Сатурну первого «Вояджера» в семье «властелины колец» насчитывалось 14 спутников.

Обстоятельства встречи КА Пионер 11 с Сатурном			
Дата и время (бортовое, UTC)	Объект	Радиус объекта, км	Расстояние от центра объекта, км
1979.08.27, 08:02	Феба	110	9 453 000
1979.08.29, 06:05	Ялет	730	1 033 186
1979.08.31, 12:31	Гилерион	205	665 977
1979.09.01, 14:35	Плоскость колец, нисходящий узел		
1979.09.01, 15:09	Начало прохода под кольцами		
1979.09.01, 16:04	Диона	560	291 292
1979.09.01, 16:27	Мимас	196	104 210
1979.09.01, 16:34	Сатурн	60 330	80 930
1979.09.01, 16:35	Заход за Сатурн на 78 мин		
1979.09.01, 16:36	Вход в тень на 79 мин		
1979.09.01, 17:53	Выход из-за Сатурна		
1979.09.01, 17:55	Выход из тени		
1979.09.01, 18:05	Конец прохода под кольцами		
1979.09.01, 18:28	Тетия	530	329 398
1979.09.01, 18:33	Плоскость колец, восходящий узел		
1979.09.01, 18:33	Энцелад	260	222 311
1979.09.01, 22:34	Рей	765	345 723
1979.09.02, 18:05	Титан	2575	362 910

Примечание. Времена основных событий даны по прогнозу NASA от 22 августа 1979 г., расстояния – по данным современной обработки, выполненной Р.Джейкобсоном



▲ Снимки, выполненные видовым фотополариметром «Пионера-11» во время пролета Сатурна 31 августа и 1 сентября 1979 г.

Характерный размер частиц в кольцах А и С был оценен в 10 см. Интересно, что при съемке «на просвет» кольцо В оказалось темным и невидимым – это означало, что оно наиболее плотное и что свет теряется в многократных отражениях от составляющих его ледяных частиц. Зато ярко светилось деление Кассини – почти также интенсивно, как и «креповое» кольцо С. Очевидно, в нем «проживало» множество мелких частиц, и будь станция направлена в деление Кассини – они бы ее буквально изрешетили. Плотность колец А и В, рассчитанная по их гравитационному воздействию на траекторию полета, оказалась меньше ожидаемой. Температура материала колец была оценена в 70 К на свету и 63 К в тени. Малая его плотность и свечение атомарного водорода вблизи колец подсказывали, что основная их составляющая – лед.

Новое кольцо F проявило себя не только на снимках, но и минимумом измеренной концентрации частиц; второй подобный минимум ученые отметили за орбитой Реи, на расстоянии от 570 000 до 965 000 км от планеты, и предположили существование еще одного кольца G. Однако уже через несколько месяцев Стивен Ларсон и Уильям Баум показали, что вплоть до этого места может простирается внешняя часть кольца E, и кольцо G «аннулировали». (Это название перешло к другому кольцу, открытому еще через год «Вояджером-1» и идентифицированному затем с «провалом» в распределении заряженных частиц в данных «Пионера», который обозначался 1979 S3.)

2 сентября в 18:05 земной зонд прошел на минимальном расстоянии 353 950 км от

Сигналы из системы Сатурна

Pioneer 11 не был рассчитан на передачу данных от Сатурна, который находится вдвое дальше Юпитера. Чтобы сделать ее возможной и хоть сколько-то эффективной, на головном комплексе дальней связи в Голдстоуне (Калифорния), а в мае 1979 г. и на комплексах под Мадридом (Испания) и Канберрой (Австралия) были установлены новые маломощные мазеры S-диапазона, что дало прибавку 0.8 дБ в мощности принимаемого сигнала. Еще 0.7 дБ удалось выиграть за счет перевода 64-метровых антенн в режим одностороннего приема, а выдача радиоконанд была перенесена на вспомогательные 34-метровые антенны. Наконец, после долгих экспериментов удалось обеспечить прием сигналов сразу на две антенны с смещением их фаз (выигрыш около 0.5 дБ).

Все это плюс находчивость и самоотверженность персонала позволили «Пионеру» вести передачу со скоростью 512 и даже 1024 бит/с; последняя соответствовала скорости развертки фотополяриметра. Интересная деталь: на мадридской станции DSS-62 не было автоматической подстройки частоты генератора в соответствии с доплеровским смещением сигнала. Операторы героически вышли из положения: в течение нескольких часов 1 сентября, когда скорость станции менялась быстрее всего, они поочередно вели подстройку частоты вручную!

Что касается «Вояджеров», то сразу после запуска NASA продекларировало, что сможет при необходимости управлять ими в течение 30 лет вплоть до расстояния 100 а. е. от Солнца, а слышать их сигналы – в течение 100 лет (!). В действительности для этого потребовалась длительная и многоступенчатая модернизация средств Сети дальней связи DSN.

Прием данных «Вояджеров» от Юпитера обеспечивали три 64-метровые антенны DSN, оборудованные по стандарту DSN Mark III-77 для работы в частотном диапазоне X на скорости до 115.2 кбит/с. С уходом двух аппаратов к Сатурну мощность сигнала уменьшалась вчетверо, не говоря уже о перспективе путешествия к Урану.

Титана и сделал пять снимков этого спутника с разрешением порядка 180 км. Увы, они не дали никаких деталей поверхности: атмосфера Титана была практически непрозрачной. К тому же измерения теплового потока от Титана оказались зашумлены; удалось лишь показать, что его поверхность очень холодна – примерно 75 К. А ведь некоторые ученые, основываясь на наличии метана в атмосфере Титана, предсказывали, что на спутнике «работает» парниковый эффект и что на нем даже может существовать жизнь...

Тепловой поток от Сатурна по данным ИК-радиометра оказался в 2.2–2.8 раз больше, чем мощность падающего солнечного излучения. Температура верхних слоев облаков была близка к 95 К. Спектроскопически в атмосфере были выделены только метан и аммиак. Глубину атмосферы специалисты оценили в 1000 км; ниже начинается глобальный океан из газо-жидкого водорода.

Вообще о спутниках Pioneer 11 узнал сравнительно немного. Самое тесное сближение у станции было с Мимасом: 1 сентября в 16:27 UTC аппарат прошел от него в 104 000 км. Аппарат провел фотополяриметрию Япета, очень странного спутника, у которого одна половина имеет в 10 раз большую отражающую способность, чем вторая. Светлое хвостовое полушарие Япета оказалось покрытым неслажавшимся снегом или льдом. Результа-

Для обеспечения исследований Сатурна Сеть DSN подверглась доработке. Была реализована возможность приема в S- и X-диапазонах на три 34-метровые и три 64-метровые антенны. Еще в июле 1979 г. в Голдстоуне была продемонстрирована возможность совместной обработки сигналов, принимаемых на 64-метровой антенне DSS-14 и на реконструированной 34-метровой антенне DSS-12. Прирост уровня принимаемого сигнала на 1.1 дБ (примерно 28%) дал возможность вести репортаж от Сатурна на скорости 44.8 кбит/с.

4–11 марта 1980 г. персонал станций DSS-43 (Мадрид) и DSS-63 (Канберра) прошел переподготовку в Голдстоуне, что позволило организовать прием в таком же режиме на всех трех комплексах дальней связи. В роли малых 34-метровых станций выступали DSS-42 и DSS-61, введенные в строй после реконструкции в апреле–мае 1980 г. Голдстоун обеспечивал работу «Вояджера-1» в двухантенном режиме с 23 августа, а Мадрид и Канберра – с 24 октября.

Специально для исследования колец и атмосферы Сатурна радиозатменным методом на станции DSS-63 под Мадридом установили индикаторы спектра сигнала и многоканальные цифровые записывающие устройства. После встречи «Вояджера-1» с Сатурном часть этого оборудования передислоцировали на станцию DSS-43 в районе Канберры, которая вела аналогичные наблюдения при пролете «Вояджера-2».

Специально для «Вояджера-2» в марте–апреле 1981 г. была проведена дополнительная реконструкция антенны DSS-12 в Голдстоуне с заменой двух внешних рядов панелей зеркала антенны, которая увеличила коэффициент ее усиления еще на 0.7 дБ.

Кроме того, к лету 1981 г. на всех трех комплексах дальней связи были установлены аппаратура и ПО для оперативного определения текущей рабочей частоты бортового приемника и для управления частотой излучаемого сигнала по соответствующему закону с учетом доплеровского сдвига.

Измерения доплеровского смещения радиосигнала станции позволили уточнить массу планеты и спутников Титана, Япета и Реи. Все три имели весьма низкую плотность, а значит, состояли в основном из льда.

В день пролета Сатурн находился всего в 8° от Солнца, а уже 11 сентября планета находилась в верхнем соединении. Связь удаляющегося от нее «Пионера» с Землей, и без того нарушавшаяся солнечными вспышками, стала невозможной, однако его сигнал все же использовался для радиопросвечивания солнечной короны и изучения солнечного ветра на высоких широтах.

Итак, Pioneer 11 первым произвел разведку Сатурна и доказал возможность гравитационного маневра «Вояджера-2» к Урану. В результате гравитационного маневра у Сатурна он приобрел гиперболическую скорость и навсегда уходит из Солнечной системы под углом 12.6° к эклиптике в направлении созвездия Орла.

Связь с первопроходцем системы Сатурна поддерживалась до 30 ноября 1995 г. и прекратилась вследствие падения ниже допустимого предела выходной мощности радиоизотопного генератора. Тысячи и тысячи лет он будет лететь с остаточной гелиоцентрической скоростью 10.45 км/с и приблизительно через 4 млн лет пройдет на сравнительно небольшом расстоянии от λ Орла.

«Око» против «Пионера»

О причинах зашумления данных по Титану было высказано последовательно три гипотезы: влияние солнечных бурь, радиопомехи от советского спутника и проблемы на линии связи между испанской станцией DSN и Исследовательским центром имени Эймса в Калифорнии.

В отчете JPL об обеспечении сближения «Пионера-11» с Сатурном средствами DSN утверждается, что 3 сентября Мадрид в течение нескольких часов испытывал существенные помехи, а 40 минут был вообще не в состоянии принимать телеметрию. Именно на этот период пришлось время приема инфракрасного «портрета» Титана. Лишь благодаря тому, что аппарат передал информацию на 20 минут позже ожидаемого, было потеряно только 14% телеметрии, а из принятой удалось извлечь около 50% инфракрасных данных.

Далее в отчете утверждается следующее. NASA заранее уведомило советскую сторону, что два наших спутника являются потенциальным источником радиопомех для «Пионера», а в среду перед сближением с Сатурном (то есть 29 августа) был запущен третий аппарат этого же типа. Однако по ошибке просьба к советской стороне соблюдать радиомолчание охватывала только период до 2 сентября, что и привело к потере данных.

Описанные обстоятельства позволяют предполагать, что потенциальные помехи «Пионеру» оказывали спутники «Око», один из которых был запущен 28 августа 1979 г. Расчеты показывают, что 3 сентября в 10:23 UTC спутник этого типа «Космос-917» действительно прошел в мадридском небе почти точно на фоне Сатурна...

Столетний юбилей конструктора скафандров

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

24 декабря 2009 г. исполнилось бы 100 лет выдающемуся конструктору самолетов, систем спасения и обеспечения жизнедеятельности для авиации и космонавтики Семёну Михайловичу Алексееву. Его смело можно отнести к когорте знаменитых главных конструкторов, поскольку он внес огромный вклад в советскую и российскую пилотируемую космонавтику.

В раннем возрасте Семён остался круглым сиротой, попал в детский дом, а затем был усыновлен дальними родственниками – рабочей семьей Алексеевых. Его детство и юность прошли в Москве, где он в 1926 г. окончил семилетку и начал работать на фабрике «Пролетарский труд», параллельно обучаясь на трехгодичных конструкторских курсах. А уже 5 мая 1929 г. поступил в коллектив к А. Н. Туполеву на должность конструктора-деталировщика с окладом 110 рублей. «Тогда это были деньги приличные, мой отец получал 95 рублей – и я сразу стал главой семьи...» – вспоминал Семён Михайлович много лет спустя. В 1930 г. он поступил на вечерний факультет МАИ, по окончании которого работал у А. Н. Туполева, С. В. Ильюшина, В. А. Чижевского.

К 1941 г. он был уже опытным конструктором, а во время Великой Отечественной войны благодаря таланту инженера вырос до первого заместителя легендарного С. А. Лавочкина и заслуженно разделил с ним авторство знаменитых фронтowych истребителей Ла-5 и Ла-7. В 1945 г. Семён Михайлович был награжден боевым орденом Красной Звезды.

В то время, решая проблему повышения летных характеристик истребителя Ла-7 путем установки на нем ракетного ускорителя, Семён Михайлович впервые встречается в казанской «шарашке» с Сергеем Павловичем Королёвым и его товарищами по работе. Эта встреча существенно повлияла на их дальнейшее сотрудничество.

В 1946 г. лично И. В. Сталин назначил С. М. Алексеева (кстати, тем же приказом, что и О. К. Антонова, будущего знаменитого конст-

руктора транспортных самолетов) главным конструктором ОКБ горьковского авиазавода № 21, выпускавшего самолеты С. А. Лавочкина. В Горьком Семён Михайлович начал разработку целой серии новых реактивных самолетов-истребителей, первым из которых был И-211.

Однако в 1948 г. коллектив С. М. Алексеева был расформирован, а его вскоре назначили главным конструктором уникального ОКБ в Подберезье (ныне часть города Дубны). На предприятии трудились авиационные специалисты, вывезенные в 1946 г. из Германии, под руководством Брунольфа Бааде (фирма Junkers) и Гейнца Рёссинга (фирма Siebel). Но работы по созданию сверхзвукового ракетного истребителя и тяжелого реактивного бомбардировщика, в том числе с крылом обратной стреловидности, были прекращены из-за «отсутствия видимого прогресса», а немецкие специалисты в 1950 г. отправлены на родину. Сотрудничество «не сложилось» из-за разных подходов и стандартов проектирования...

В этом необычном ОКБ были проведены интересные работы по исследованию переносимости перегрузок и поиск оптимальных поз пилота скоростного самолета. Ведущую роль в создании лаборатории и стендовой базы сыграл С. М. Алексеев, а результаты исследований легли затем в основу обеспечения безопасности полета космонавта на кораблях «Восток», «Восход» и «Союз», в том числе в случае возникновения одной из наиболее тяжелых аварийных ситуаций – отказа последней ступени ракеты-носителя на участке выведения и возвращения спускаемого аппарата по крутой баллистической траектории.

В 1950 г. Семёна Михайловича перевели в Летно-исследовательский институт, где он возглавил направление работ по созданию самолетов-лабораторий, систем заправки топливом в полете и противоперегрузочных средств, являясь начальником конструкторско-производственного комплекса.

В этот период перед бурно развивающимся авиастроением возникла совершенно новая проблема. Тактико-технические характеристики самолетов вошли в явное противоречие с возможностями пилота по управлению машиной и техническими средствами обеспечения безопасности летчика в аварийных ситуациях или при боевом поражении аппарата. Человек стал «слабым звеном» в пилотируемом полете. Для решения возникших проблем потребовалось, по сути, создать новую научно-прикладную дисциплину, находящуюся на стыке различных областей знаний, включая самолетостроение и авиационную медицину.

Руководство страны приняло решение об об-

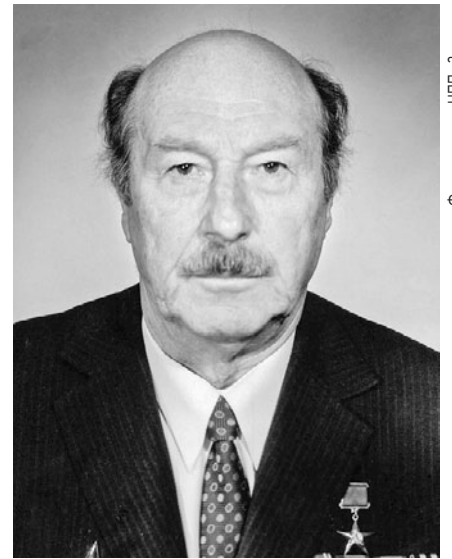


Фото из архива НПП «Звезда»

разовании в системе Министерства авиационной промышленности (МАП) специализированного ОКБ, нацеленного на решение указанных проблем. В октябре 1952 г. вышел приказ министра авиационной промышленности М. В. Хруничева о создании завода №918 (впоследствии – Научно-производственное предприятие «Звезда») в подмосковном поселке Томилино. Руководителем был назначен С. М. Алексеев, кстати, один из немногих беспартийных главных конструкторов...

Основные направления работ Завода включали разработку опытных образцов высотных скафандров, противоперегрузочных костюмов, защитных шлемов, средств покидания, катапультных кресел и других подсистем, связанных с обеспечением жизнедеятельности и безопасности экипажа. Эти задачи для Семёна Михайловича были абсолютно новыми. «Я вообще никогда не занимался ни средствами спасения, ни средствами жизнеобеспечения. До этого самым сложным подобным агрегатом на самолетах моей разработки была пожарная система. Она состояла из баллона с углекислотой да трубочки, выводимой в моторный отсек, – вот и всё! Спасение и обеспечение жизни экипажей было для меня совершенно новой наукой», – вспоминал он.

Под Завод была отведена территория центральных складов МАП площадью 14 гектаров с единственным капитальным зданием. По словам С. М. Алексеева, «это был громадный корпус со свободным пролетом в 16 м. Справа и слева стояли железобетонные боксы с электроподогревом, куда загружался сплавной лес. Там сушились бревна, которые на громадной лесопилке распиливали на доски. Вокруг корпуса находились «поднавесы», где доски и бревна досушивались в атмосферных условиях... Мы шли по территории, как по трясине, чуть не по колено утопая в стружке, опилках, коре. Наши самолеты в войну были почти сплошь деревянные, и деревья авиации требовалось много. Вообще эта территория до сих пор у меня из головы не выходит».

Уже в постановлении Правительства о создании завода № 918 перед главным конструктором С. М. Алексеевым была поставлена задача: доработать и в декабре того же 1952 г. представить на повторные государственные испытания скафандр ВСС-04, разработанный конструктором ЛИИ А. И. Бойко. Однако изделие пришлось не столько дора-

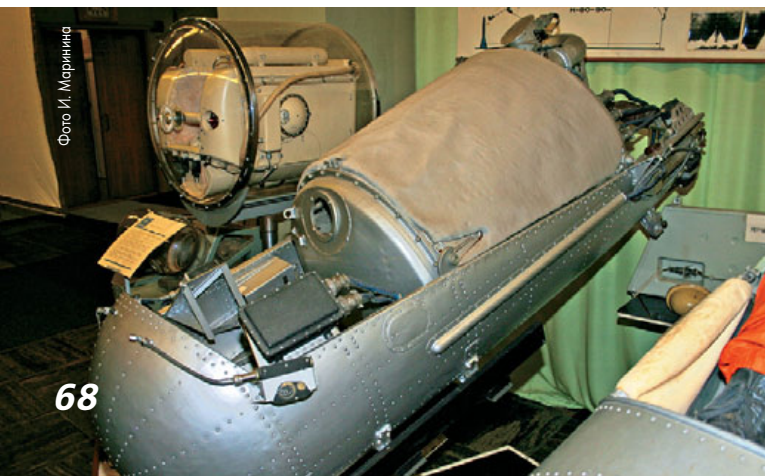


Фото И. Маринина

батывать, сколько создавать заново. «Нужно сказать, что иногда полезно подключать людей, совершенно несведущих в этом деле... – вспоминал Семён Михайлович. – Я всегда думал: вот если бы мне когда-нибудь в жизни предложили создать паровоз, то я, наверное, все-таки кабину машиниста поместил бы спереди, а котел сзади, потому что не был связан ни с какой традицией. Так и тут: оказалось, что абсолютная неосведомленность значительно повлияла и на этот скафандр. Это был наш первенец, он был забракован военными и, конечно, никуда не пошел. Но у нас в КБ уже появился комплект чертежей, который стал фундаментом, своеобразной “печкой, от которой можно было танцевать”, развертывая работу».

Параллельно с переработкой ВСС-04, проектированием катапульта и противоперегрузочных костюмов С.М. Алексееву пришлось практически заново отстраивать Завод и набирать персонал для КБ и опытного производства. Одновременно создавалась лабораторно-экспериментальная база для каждого тематического направления. Эти задачи ему удалось решить за год: по «авральности» и скорости выполнения работ этот период сравним с временами эвакуации предприятий в годы Великой Отечественной войны.

С середины 1950-х в тематике КБ важное место заняли космические задачи. С 1956 г. завод №918 взялся за создание на базе первых высотных скафандров изделий, которые стали прототипами «гагаринского» скафандра. Но еще до этого, в 1953–1954 гг., коллектив участвовал в обеспечении программы высотных полетов животных на ракетах типа Р-2А (В-2А). Под руководством Семёна Михайловича были разработаны специальные скафандры для обеспечения жизнедеятельности подопытных собак. Для беспрепятственной киносъемки животного они оснащались шарообразным прозрачным шлемом. Собаки в этих скафандрах располагались на катапультируемых тележках, которые после покидания ракеты приземлялись на парашютах.

В 1957 г. Завод создал невозвращаемую кабину для орбитального полета собаки Лайки, в 1959 г. – герметичный контейнер (ГКЖ) с системой жизнеобеспечения для орбитальных полетов двух собак, возвращаемых на Землю в катапультируемой капсуле – прототипе кресла пилота корабля «Восток». Так Алексеев впервые соприкоснулся с космосом. Для решения сложнейших задач он образовал в структуре Завода собственный отдел авиационной и космической медицины.

Вскоре важнейшей задачей коллектива стала подготовка к полету человека в космос. Катапультное кресло «Востока» было одновременно и рабочим местом космонавта в течение всего полета, и системой покидания корабля перед парашютированием, и, наконец, надежной системой спасения в случае аварии на старте. Проектирование кресла сопровождалось большим объемом экспериментальной отработки. В частности, для динамических испытаний на Земле и для первых (перед Гагариным) двух полетов в космос Московским протезным заводом были изготовлены антропометрические манекены «Иваны Ивановичи», которые начинались регистрирующей аппаратурой и снаряжались в скафандры.



Фото из архива НПП «Звезда»

▲ В 1950 году С. М. Алексеев возглавил конструкторско-производственный комплекс ЛИИ

Одновременно создавался и скафандр космонавта СК-1. По предъявляемым требованиям и конструкции он сильно отличался от предыдущих образцов. Все авиационные скафандры разрабатывались как спасательные на случай разгерметизации кабины. Соответственно по техническим условиям их время работы было небольшим.

«Разгерметизировалась кабина, летчик нырнул вниз на безопасную высоту – вот и все, – говорил Семён Михайлович. – В космическом скафандре это сделать нельзя. Здесь снижение для посадки может длиться несколько часов. Поэтому первый критерий, который возник при создании СК-1, – это абсолютная надежность».

В частности, исходя из этого требования конструкторы отказались от маленьких поворотных шлемов авиационных скафандров в пользу неподвижного шлема большого объема. Кроме того, для герметичной оболочки впервые была применена специальная высококачественная резина, которую делал НИИ резиновой промышленности (НИИРП).

В целом в те годы коллектив, руководимый С.М. Алексеевым, проделал большой объем работ и обеспечил создание в директивных сроках как катапультного кресла, так и космического скафандра и всех сопутствующих агрегатов и систем. В конечном итоге результаты работы завода №918 позволили обеспечить успешное выполнение первого в мире полета человека в космос. Роль систем приземления, спасения и безопасности была столь велика, что С.М. Алексеев был введен в состав Совета главных конструкторов и Государственной комиссии, принимавшей решение по первому и последующим пилоти-

▼ Устройство надувной шлюзовой камеры корабля «Восход-2»

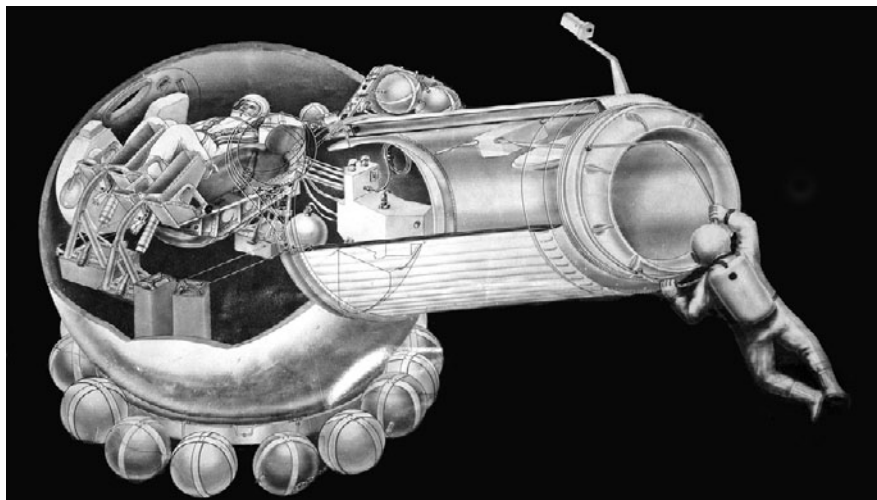


Фото из архива НПП «Звезда»

руемым пускам и по кандидатуре первого космонавта.

23 июня 1960 г. вышло историческое постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О создании мощных ракет-носителей, спутников, космических кораблей и освоении космического пространства в 1960–1967 гг.», санкционировавшее начало работ по межпланетным пилотируемым проектам. Соответственно под руководством С.М. Алексеева было начато создание скафандров для внекорабельной деятельности.

Роль завода №918 в осуществлении выхода человека в открытый космос была решающей, хотя предприятие и оказалось «в тени» ОКБ-1 Королёва. Совершенно новые элементы программы «Выход» («Восход-2») – шлюзовая камера (ШК) и выходной скафандр – были целиком сделаны в Томилино. Необходимость в ШК обусловлена невозможностью разгерметизации кабины корабля: в ней располагались системы и агрегаты, которые не могли работать в вакууме. И Сергей Павлович предложил пристроить к люку в боковой поверхности спускаемого аппарата дополнительный объем, который и служил бы шлюзом.

«Королёв предложил раскладную ШК, – вспоминал С.М. Алексеев. – “Семён Михайлович, помнишь алюминиевые складные – охотничьи – стаканчики? Сделай шлюз из металлических колец!” Но первые же расчеты показали, что ни по массе, ни по герметичности вариант не проходит. Тогда у меня в голове возник воздушный шарик, и я сказал: “Сергей Павлович, а давай сделаем надувной шлюз!” – “Хорошая идея, но ты пойми, люк, который надо будет открывать и закрывать в космосе, со всеми причиналами весит не меньше сотни килограмм. Будет ли воздух держать такую массу?”

Быстро нарисовали схему цилиндрической камеры, стенка которой состояла из тонких длинных резиновых «сосисок» – аэробалок, – одетых в прочные тканевые цилиндрические чехлы, скрепленные между собой по всей длине. Внутренняя стенка цилиндра, образованного аэробалками, имела гермооболочку из листовой резины НИИРПа. И когда первый раз в цеху надули ШК, выяснилось, что она не только люк, но, если надо, и двух космонавтов на своей вершине в условиях земной тяжести выдержит, не говоря уже о невесомости».



▲ Скафандр «Беркут» включал две герметичные оболочки и одну силовую, а также верхнюю одежду с экранно-вакуумной теплоизоляцией

При выборе концепции работы на основании проведенного анализа и с учетом ограниченного объема корабля было решено использовать скафандр (условное наименование «Беркут») как в качестве спасательного (на случай разгерметизации кабины или отказа бортовой системы жизнеобеспечения), так и для выхода в открытый космос. Основная часть ранцевой системы (КП-55) разрабатывалась и изготавливалась КБ кислородно-дыхательной аппаратуры (КДА) в г. Орехово-Зуево. Перед выходом в открытый космос космонавт надевал ранец и крепил его к скафандру с помощью подвесной системы.

Первому выходу в открытый космос предшествовал ряд впервые проведенных расчетов, исследований и экспериментальных работ, а также тренировок космонавтов. В частности, были созданы методики тепловых расчетов системы «человек – скафандр», исследовано влияние высокого вакуума и других факторов открытого космоса на материалы скафандра, были разработаны методы моделирования условий космоса на земле, выполнен большой объем испытаний в барокамерах.

Для обеспечения надежности скафандр «Беркут» имел две герметичные оболочки и одну силовую из капроновой ткани высокой прочности. Тепловой режим космонавта обеспечивался с помощью верхней одежды с экранно-вакуумной теплоизоляцией. Шлем был выполнен неповоротным, легкоъемным, с открывающимся иллюминатором. Конструкция скафандра предусматривала возможность двухрежимного регулирования внутреннего давления, которое могло соответствовать высоте 7 км на первом и 10–12 км на втором режиме (избыточные давления 0.4 и 0.25 атм соответственно). Регулятор сыграл свою роль при возвращении Алексея Леоно-

ва в корабль, хотя даже при пониженном давлении он вошел в шлюз с затруднениями. Космонавт уменьшил давление, чтобы повысить подвижность шарниров (локтевых, коленных и плечевых) скафандра. Затруднения при входе Леонова в шлюз на орбите были связаны с неудобными поручнями и недостаточной отработкой процедуры возвращения при тренировках на летающей лаборатории (ЛЛ) Ту-104. А гидробассейновых тренировок тогда еще не было.

Работа над скафандром «Беркут» и его использование при выходе А.А. Леонова в открытый космос дали бесценный опыт для последующих разработок. Причем опыт этот был далек от положительного. По воспоминаниям С.М. Алексеева, после полета конструкторам скафандра дали прослушать магнитофонные записи разговоров экипажа «Восхода-2» при подготовке к выходу.

«Нам пришлось выслушать, как они ругали конструкцию скафандра! Несмотря на то, что мы буквально сутками тренировали Леонова и Беляева к этому полету и они блестяще сдали экзамен, в реальных условиях у них возникли проблемы. И мы поняли, что надо уходить от этой схемы».

Конструкция «Беркута» предусматривала многочисленные соединения трубопроводов системы жизнеобеспечения. В стесненных условиях спускаемого аппарата сделать это было непросто...

В результате для скафандров последующих поколений была принята схема с входом космонавта через прямоугольный люк, который закрывался ранцем с размещенной в нем системой жизнеобеспечения. Она уже не требовала никаких ручных подключений.

Еще в 1962 г. на заводе №918 был спроектирован и изготовлен действующий макет полужесткого скафандра СКВ, и началось проектирование скафандра «Кречет» (проект «Л») для выхода на поверхность Луны. Данный проект лег в основу современных скафандров для долговременных орбитальных космических станций, а опыт «Восхода-2» помог принять окончательное решение.

Скафандры «Кречет» и «Орлан» были выполнены металлическими (до пояса), с мягкими рукавами и штанинами. Этот тип конструкции, названный «полужестким», позволил улучшить условия обитаемости космонавта. Но одновременно пришлось затратить много усилий на поиск более удачных шарниров.

Как считал С.М. Алексеев, «оболочка скафандра – это шарниры. В скафандростроении масса серьезных проблем, но одна из наиболее трудных – обеспечение подвижности и работоспособности человека при избыточном давлении». И в первую очередь речь идет о перчатках. От них требуется очень многое: сохранение тактильных ощущений, силовых и «хватательных» функций. Между тем размеры шарниров на суставах пальцев перчатки очень малы.

«Специалисты в КБ «мудрили» и создавали различные схемы. Нам удалось уже в скафандре «Кречет», например, в плечевом суставе создать и поставить очень хороший герметичный шарикоподшипник, который обеспечивает большую подвижность рук. Имеется также хороший кистевой подшипник. Вообще нужно сказать, что в этом скафандре воплощена вся многолетняя работа,

которую мы проводили до моего ухода на пенсию», – рассказывал Семён Михайлович.

Ведущим инженером по лунному скафандру был Анатолий Юделевич Стоклицкий, а по системе жизнеобеспечения – Исаак Павлович Абрамов. Для одного из многочисленных испытаний «Кречета» «в условиях, приближенных к лунным», был сделан специальный стенд – наклонная поверхность в виде усеченного конуса большого диаметра, установленная под стрелой башенного подъемного крана. Обезвешивая космонавта в скафандре с помощью системы блоков и тросов, можно было имитировать лунную силу тяжести. Аналогичный стенд использовали и американцы, но, по свидетельству С.М. Алексеева, ни нам, ни им не удалось получить на подобных стендах сколько-нибудь значимых результатов.

До внедрения полужестких скафандров для внекорабельной деятельности скафандры мягкого типа использовались еще раз – во время полета кораблей «Союз-4» и «Союз-5», образовавших после стыковки «первую в мире орбитальную станцию». Для перехода из одного корабля в другой космонавты Евгений Хрунов и Алексей Елисеев использовали мягкий скафандр «Ястреб». По сравнению с «Беркутом» основные изменения коснулись системы жизнеобеспечения. Эти скафандры были снабжены первой ранцевой регенерационной системой, явившейся прототипом системы жизнеобеспечения «Кречета» и семейства «Орланов». Выдыхаемый воздух не выбрасывался наружу, а циркулировал по замкнутому контуру. Специальный патрон с гидроксидом лития поглощал углекислый газ, в испарителе смесь охлаждалась и там же конденсировалась излишняя влага, а затем смесь подпитывалась кислородом. Наземные испытания показали, что космонавт с расположенным за спиной ранцем с трудом протискивается в выходной люк диаметром 660 мм. Выход из положения нашли, расположив ранец спереди на уровне ног (колен) космонавта.

С.М. Алексеев расценивал работу над «Ястребом» как эпизодическую, несмотря на ее трудоемкость: «Этот полет для нас [завода №918] не носил эпохального значения. Полет Леонова был первым в истории человечества выходом в открытый космос, а тут просто переход из одной части корабля в другую. И все же это был довольно смелый и прогрессивный этап работы. Он занял у нас очень много времени и сил». Отработка перехода велась на летающей лаборатории: в пассажирском салоне Ту-104 имитировались полномасштабные элементы кораблей.

«Мы искали методы и способы входа в люк: головой или ногами, – вспоминал Семён Михайлович. – Мне казалось, что Хрунов был более ловким парнем и все делал легко. Елисеев был крупнее и все упражнения выполнял не с таким «изяществом»».

Еще одной важнейшей работой завода №918 стала разработка облегченного аварийно-спасательного скафандра «Сокол» для кораблей «Союз». Необходимость в нем возникла после трагической гибели Г.Т. Добровольского, В.Н. Волкова и В.И. Пацаева.

В «Соколе» был применен оригинальный мягкий шлем, подобный капюшону, с большим стеклом. Масса скафандра не превышает 9–10 кг, он достаточно удобен и предусматривает пребывание космонавтов на наиболее

опасных с точки зрения возможности разгерметизации участка полета: при выведении, стыковке, спуске с орбиты на Землю. Скафандр быстро и самостоятельно надевается космонавтом на борту корабля в случае аварии. При нормальном полете он вентилируется кабинным воздухом, а при разгерметизации кабины в скафандр подается не газовая смесь, а чистый кислород из общих запасов газа для работы бортовой системы обеспечения газового состава корабля. Время работы в разгерметизированной кабине – два часа.

Интереснейшей темой, которой занимался завод №918 (позднее – НПП «Звезда»), были «космические мотоциклы» – средства передвижения космонавтов. В 1962–1964 гг. по заданию ОКБ-1 к программе «Восход» было разработано устройство перемещения и маневрирования космонавта (УПМК). Оно позволяло выполнять выход и самостоятельный полет человека в открытом космосе без какой-либо связи с кораблем. Эту тему продолжил уже Г. И. Северин.

«Придя к нам, – рассказывал С. М. Алексеев, – Гай Ильич сразу этим делом заинтересовался. Он еще только входил в курс наших дел, но сказал, что хотел бы заняться УПМК. Я поддерживал эту идею». Развитие темы привело впоследствии к созданию ряда устройств, таких как система передвижения космонавта СПК (программы «Мир» и «Буран») и устройство спасения космонавта УСК (программа МКС).

Работы «на космос» отнюдь не снимали с НПП «Звезда» задач авиационных. С. М. Алексееву не раз приходилось выслушивать упреки министра по поводу «космических увлечений» КБ. И тем не менее с 1952 по 1965 г. в Томилно было создано несколько поколений катапультных кресел для боевой авиации, а в 1965–1970 гг. – самое совершенное унифицированное кресло К-36 с комплектом кислородного оборудования и снаряжения пилотов. Оно нашло применение не только на многих типах самолетов, но и в ряде космических проектов, например в «Буране». За те же годы на предприятии были созданы системы заправки самолетов в полете, противопожарные системы, амортизационные кресла, средства спасения и кислородного обеспечения для пассажирских самолетов.

Семён Алексеевич был человеком с простым характером, мог высказать «правду-матку» в глаза начальству. Он имел свою точку зрения на развитие отечественной космонавтики. Например, в интервью автору он говорил: «На свою беду, вся [советская] лунная да и вся космическая программа попала в руки людей не из авиации, а занимающихся автоматикой и ракетной техникой. Вот в Америке, в противовес нам, вообще нет отдельной ракетной промышленности как таковой. Там космосом и ракетами занимаются все те же авиационные фирмы Douglas, Boeing, Lockheed и другие».

Он считал аксиомой, что пройдет десять, двадцать, возможно, и тридцать лет, но обязательно ракетная техника как таковая отомрет и авиация и космос составят единое целое. «В космос нужно летать при помощи крыла. Взлетать и садиться на крыле. Нет никаких противоречий для этого. И межпланетные полеты к планетам, которые имеют плотную атмосферу, тоже будут выполняться с использованием крылатых посадочных аппаратов».

Политику полной автоматизации пилотируемой космонавтики С. М. Алексеев считал ущербной. По его мнению, наличие пилота на борту КА позволяет резко упростить систему управления, снизить массу и увеличить надежность. «Если бы космическая техника попала в руки авиации, я думаю, успехов в космосе было бы значительно больше. Уверен, что на Луну скорее полетел бы человек, а не автоматические станции. Нам, самолетчикам, непонятно, зачем делать автоматическую сложную технику, когда можно послать человека, который все это вполне может заменить».

Такая позиция создавала определенную напряженность в отношениях с ракетчиками. Как-то на Байконуре состоялось обсуждение новой ракеты ОКБ-1. Взяв слово, С. М. Алексеев выступил с критикой чрезмерного увлечения автоматизацией.

«Мне пришлось там выступить именно в таком плане, что если бы эта ракета создавалась в авиационной промышленности, то ее можно было бы значительно облегчить и упростить путем ликвидации громадного количества всех автоматических устройств, которые по существу полностью лишали человека возможности вмешательства в ее управление. Мое выступление Сергею Павловичу очень не понравилось».

Другие участники совещания, на этот раз представители «ракетчиков», не преминули «лягнуть» Алексеева, заявив, что он недооценивает автоматику и переоценивает человека, подверженного влиянию эмоций, чего лишена автоматика...

Относясь с огромным уважением к С. П. Королёву, Семён Михайлович считал (и не скрывал этого) Сергея Павловича «не вполне главным конструктором» (в том смысле, как это принято в авиации – техническим руководителем), а скорее талантливым менеджером, который смог окружить себя прекрасными помощниками.

Из-за «кершности» характера и нестандартности мышления С. М. Алексеев нажил многочисленных недругов. Припомнили ему и другое... Когда новорожденный завод №918 испытывал острый «кадровый голод», в стране бушевала кампания «борьбы с космополитизмом». Семён Михайлович, будучи хорошо знаком со многими ведущими специалистами отрасли, имевшими проблемы с «пятой графой», увидел в сложившейся ситуации не только возможность спасти некоторых из них от этой «мясорубки», но и одновременно решить проблему кадрового обеспечения своего предприятия.

Чтобы ему не смогли помешать, Семён Михайлович надолго оставил Завод без начальника отдела кадров, а набором сотрудников руководил лично. Принятые меры дали результат, и в скором времени предприятие было укомплектовано первоклассными специалистами. Кто бы мог подумать, что эта история аукнется Алексееву через 12 лет! В 1964 г., когда борьба с космополитизмом давно ушла в прошлое, партийные деятели предъявили Семёну Михайловичу обвинение в «нарушении кадровой политики».

Напрасно министр авиационной промышленности П. В. Дементьев при активной поддержке коллектива «Звезды» пытался оставить Семёна Михайловича в должности руководителя и главного конструктора предприя-

тия. Не помогло даже то, что С. М. Алексеев имел звание Героя Социалистического Труда, полученное за блестящее обеспечение полета Ю. А. Гагарина. Все было тщетно. В этих условиях, по воспоминаниям самого Семёна Михайловича, он поддерживал назначение на эту должность П. И. Зимы, главного конструктора КБ КДА, но тот отказался. И тогда Алексеев предложил кандидатуру молодого и энергичного начальника лаборатории по испытанию средств спасения ЛИИ – Г. И. Северина.

Кроме «космических мотоциклов», одной из первых работ Гая Ильича было создание амортизационных кресел для «Восхода». Идею энергопоглощающих элементов кресла подсказал С. М. Алексеев, «вспомнив», как работала амортизационная лыжа ракетного перехватчика Ме-163.

После назначения Г. И. Северина Семён Михайлович практически лишился своих полномочий, хотя Гай Ильич настоял на том, чтобы за С. М. Алексеевым была сохранена должность заместителя ответственного руководителя. Он был также назначен главным конструктором по высотному снаряжению и продолжал руководить разработками по космической и авиационной тематике до 1974 г. Но и эти годы, по воспоминаниям его сослуживцев, для Семёна Михайловича не были безоблачными... Позже реальной работы для него не нашлось: он фактически был консультантом и окончательно оставил «Звезду» в 1987 г. В 1993 г. после тяжелой болезни Семён Михайлович ушел из жизни. За три года до этого мне удалось взять у него несколько интервью, которые и легли в основу данной статьи.

За выдающийся вклад в развитие отечественной авиации и космонавтики С. М. Алексеев был удостоен звания Героя Социалистического Труда и высоких государственных наград, в том числе ордена Ленина, двух орденов Трудового Красного Знамени, ордена Красной Звезды.

Автор благодарит С. С. Позднякова и Б. А. Иванова (НПП «Звезда») за помощь в подготовке материала

▼ Катапультными креслами типа К-36 оснащались не только боевые самолеты, но и орбитальный корабль «Буран»

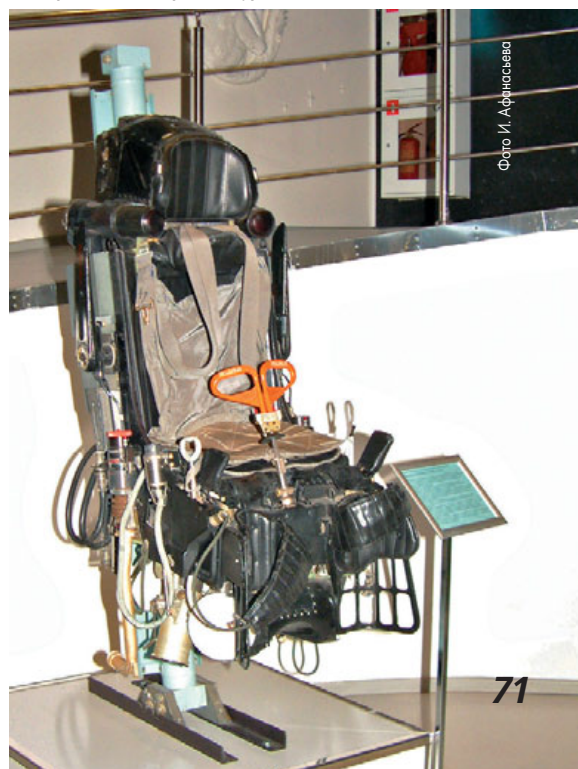


Фото И. Афонцева

Высшая премия Сунь Цзядуну – главному конструктору первого спутника Китая

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

11 января 2010 г. в Доме народных собраний в Пекине состоялось торжественное собрание, посвященное награждению ученых и специалистов, удостоенных государственных премий за высокие достижения в области науки и техники.

Генеральный секретарь ЦК КПК, председатель КНР, председатель Центрального военного совета Ху Цзиньтао вручил знаки лауреата Государственной премии в области науки и техники высшей степени за 2009 г. члену Академии наук Китая Сунь Цзядуну и поздравил его с выдающимися успехами в области научных исследований.

Сунь Цзядун (孙家栋, Sun Jiadong) родился в апреле 1929 г. в уезде Фусянь провинции Ляонин. В 1951 г. он был направлен на учебу в СССР и в 1958 г. окончил с отличием и с золотой медалью Военно-воздушную инженерную академию имени профессора Н. Е. Жуковского в Москве со специализацией по самолетам и авиационным двигателям.



По возвращении в Китай Сунь служил в 1-м отделении 5-й академии Минобороны начальником группы, а затем заместителем начальника проектного отдела, известного также как Институт системного проектирования. В период до 1967 г. он возглавлял и непосредственно участвовал в работе по созданию и испытаниям первой китайской баллистической ракеты малого радиуса действия «Дунфэн-2» и ракеты средней дальности «Дунфэн-3».

В декабре 1967 г. Комиссия по оборонной науке и технике утвердила программу создания первого ИСЗ Китая «Дунфанхун-1», и 39-летний Сунь Цзядун был назначен его главным конструктором. Он был переведен в созданную 20 февраля 1968 г. Китайскую исследовательскую академию космической техники CAST на должность заместителя начальника проектного отдела, а позднее стал начальником проектного отдела («501-го института»). Под его непосредственным руководством были созданы первый китайский научный спутник «Шичзянь-1», первый возвращаемый спутник «Цзяньбин-1» и первый геостационарный связной КА «Дунфанхун-2».

В 1978 г. Сунь Цзядун стал вице-президентом CAST, а в 1983–1985 гг. возглавлял ее. Одновременно он был главным инженером 7-го министерства машиностроения; с 1982 г. – заместителем начальника научно-технического комитета (НТК) и главным инженером министерства космической промышленности; с 1985 г. – заместителем министра космической (авиационно-космической) промышленности и председателем НТК. В 1989 г. он возглавлял делегацию Китая на переговорах, результатом которых стало соглашение о коммерческих запусках западных КА на китайских носителях.

В 1980 г. Сунь был отмечен званием примерного работника 7-го министерства машиностроения, а в 1985 г. получил премию высшей степени за достижения в области научно-технического прогресса. В 1992 г. он был избран академиком Китайской АН, в 1988 г. – Международной академии астронавтики, в 1996 г. – Международной евразийской академии. За особые заслуги в области создания ракетно-ядерного оружия в 1999 г. Сунь был удостоен специальной медали «За заслуги в создании атомной бомбы, баллистической ракеты и искусственного спутника».

В недавние годы Сунь Цзядун был главным конструктором лунной программы, в рамках которой был создан первый китайский спутник Луны «Чанъэ-1», а сегодня является главным конструктором китайской глобальной спутниковой навигационной системы «Бэйдоу».

4 января 2010 г. скончался генерал Лью Аллен, бывший крупный руководитель военно-космических программ, директор Агентства национальной безопасности (АНБ), начальник штаба ВВС США и директор Лаборатории реактивного движения. Он возглавлял центр космической науки в трудные 1980-е годы и был единственным руководителем JPL, который ни дня не работал в ней до назначения на этот пост.

Лью Аллен-младший родился 30 декабря 1925 г. в Майами и вырос в Гейнсвилле (штат Техас). В 17 лет он поступил в Военную академию в Вест-Пойнте и в 1946 г. получил звание второго лейтенанта и должность пилота 7-й бомбардировочной группы на авиабазе стратегических бомбардировщиков Карсвелл в Техасе. Вскоре он стал инструктором и помощником офицера по специальным вооружениям.

В сентябре 1950 г. Аллен продолжил обучение в Университете Иллинойса и через четыре года получил степень доктора философии по ядерной физике, защитив диссертацию по высокоэнергетическим фотоядерным реакциям. Он был откомандирован в испытательное отделение Лос-Аламосской научной лаборатории, где до 1957 г. занимался вопросами воздействия высотных ядерных взрывов на наземные цели, самолеты, ракеты и космические аппараты в интересах противоракетной обороны. До 1961 г. он продолжал экспериментальные работы в этой же области, будучи научным консультантом в Центре специальных вооружений ВВС США на авиабазе Кёртланд.

В декабре 1961 г. Лью Аллен был направлен в отдел космической техники директората исследований и проектов Управления министра обороны США, а в июне 1965 г. переведен в Управление министра ВВС. Он служил в Лос-Анжелесе заместителем директора специальных проектов по перспективному планированию, затем в Вашингтоне заместителем директора, а с июня 1969 г. – директором космических систем в Министерстве ВВС. В апреле 1971 г. его назначили директором специальных проектов и заместителем командующего Организации космических и ракетных систем по спутниковым программам.



**Лью Аллен
(Lew Allen Jr.)**
30.12.1925–04.01.2010

В марте 1973 г. Лью Аллен был назначен заместителем директора центральной разведки по разведывательному сообществу, а в августе стал директором Агентства национальной безопасности.

В августе 1977 г. он получил звание генерала (четыре звезды) и возглавил Командование систем ВВС США, в апреле 1978 г. был назначен заместителем начальника, а в июле – начальником штаба ВВС. В числе военных наград Аллена – медаль «За выдающиеся заслуги в области обороны» и «За выдающиеся заслуги в национальной разведке».

В июне 1982 г. Лью Аллен вышел в отставку и в октябре того же года по предложению Гарольда Брауна, бывшего министра обороны и президента Калифорнийского технологического института, был назначен начальником Лаборатории реактивного движения. В истории JPL это было тяжелое время: Рональд Рейган резко сократил бюджет научных космических программ, «зарубив» проект АМС кометы Галлея и отсрочив на многие годы запуск новых спутников Юпитера и Венеры. Однако Лью Аллен с его обширными связями в Пентагоне принес в JPL новые заказы, связанные с военно-космическими проектами, и к середине 1980-х они стали превышать возможности Лаборатории.

Он сделал упор на использование микроэлектроники и других новых технологий и на проработку перспективных проектов, таких как малые планетные роверы и исследование внесолнечных планет. Нормализовалась и ситуация с финансированием традиционной тематики, на которую в 1987 г. уже было выделено свыше 1 млрд \$. JPL изготовила главную камеру для «Хаббла» и успешно довела до реализации проекты АМС Magellan и Galileo. К концу «правления» Аллена они были запущены; шла активная работа над большим проектом Cassini, серией малых АМС и радиолокатором для шаттла. Были начаты и обширные работы в области исследования Земли из космоса, которые позволили президенту Бушу-отцу сформулировать программу «Миссия к планете Земля».

Лью Аллен, шестой директор JPL, вышел в отставку в декабре 1990 г., передав бразды правления Эдварду Стоуну. В его честь в Лаборатории была учреждена премия для молодых ученых. Есть премия Аллена и в ВВС.