

2010 05

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,
Р. Пишель – глава представительства ЕКА в России,
В. А. Поповкин – заместитель министра обороны РФ,
Б. Б. Ренский – директор «R & K»

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 Синицына
Распространение: Валерия Давыдова
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 30.04.2010
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., Экономова Ю. Полет экипажа МКС-22, МКС-23. Март 2010 года
4	Лындин В. Финиш 22-й экспедиции
5	Красильников А. Итоги полета 22-й основной экспедиции на МКС
6	Павельцев П. Эксплуатацию МКС продлят до 2020 года
6	Медаль имени Павла Поповича
7	Чёрный И. Вести из Пекина: «Тяньгун» в этом году не полетит

КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

8	Шамсутдинов С. Завершена подготовка экипажей МКС-23/24
10	Шамсутдинов С. Пресс- конференция экипажей «Союза ТМА-18»
11	Шамсутдинов С. Назначены новые экипажи МКС
12	Землякова Е. Китай: должна быть в женщине какая-то загадка...
13	Ильин А. Встреча в Звёздном

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

15	Ильин А. И снова «Глонасты»
16	Землякова Е. В американском метеополку прибыло
18	Павельцев П. Как будет NOSS по-китайски?
21	Журавин Ю. Спутник «разделенной семьи». В полете – EchoStar XV

СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

23	Чёрный И., Мартовские «оси»
25	Чёрный И. «Афину» модернизируют

МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

26	Шаров П. Новые тайны Мимаса
28	Лисов И. «Последний парад наступает...», или 20 километров по камням и пескам
34	Соболев И. Следы в лунной пыли

ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

36	Чёрный И. Великобритания создает космическое агентство
38	Чёрный И. Бюджет ISRO на подъеме
40	Афанасьев И. Здесь рождается «Ангара»
41	Афанасьев И. Вместо Луны и Марса: NASA выдает контракты
41	Афанасьев И. Спутник из «Города льва»
42	Афанасьев И. Вектор украинской космонавтики

НАЗЕМНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

44	Павельцев П. Реконструкция Сети дальней связи NASA
----	---

СУБОРБИТАЛЬНЫЙ ТУРИЗМ

48	Чёрный И. В преддверии эры космического туризма: вопросов больше, чем ответов
----	---

СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

52	Шаров П., Маринин И. XXXVII Гагаринские чтения
53	Афанасьев И. Авиасалон под Южным Крестом
54	Чёрный И. Космические раритеты с молотка

СТРАХОВАНИЕ КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

56	Маринин И. Всемирный форум космических рисков
----	--

ЮБИЛЕИ

59	Маринин И. «Человек вышел в космическое пространство!»
62	Извеков И. МАИ – 80 лет
64	Коблов И. Юбилей главного конструктора «Искры». М. И. Соколовскому – 75 лет

АСТРОНОМИЯ. ПЛАНЕТОЛОГИЯ

66	Шаров П. Обсерватория Herschel: год после запуска
70	Шаров П. Снимки межзвездных облаков от «Планка»
71	Ильин А. WISE: космическая роза и охота на астероиды

СТРАНИЦА ПАМЯТИ

72	Памяти Роберта Майкла Уайта
72	Памяти Юрия Аверкиевича Жукова

На обложке: «Космическая роза» – снимок инфракрасного телескопа WISE
Фото NASA / JPL-Caltech / WISE Team

А. Ильин, Ю. Экономова.
«Новости космонавтики»
Фото NASA

Радиоприемники на связи

В марте экипаж МКС несколько раз проводил сеансы связи с радиоприемниками по всему миру. Школьники и студенты напрямую общались с космонавтами.

4 марта Соити Ногутти включил УКВ-радиостанцию Kepwood в Служебном модуле (СМ) «Звезда» и провел сеанс связи со школьниками средней школы в городе Тига-саки (провинция Канагава, Япония).

В тот же день на связь с МКС вышли хабаровские студенты. Они разговаривали с Максимом Сураевым и Олегом Котовым и за девять минут, которые станция находилась в зоне видимости Хабаровска, успели узнать много интересного; например, как наводят порядок на станции.

13 марта Олег Котов участвовал в сеансе радиоприемников с учащимися Дома детского творчества в Орле, а 20 марта – со школьниками, выпускниками и учителями курской гимназии №25 и студентами Курского государственного технического университета. Специалисты вуза сами разрабатывали аппаратуру, с помощью которой учащиеся смогли услышать космонавта.

Ребята интересовались, какие чувства и эмоции он испытывал в первом полете. «Удивление и удовлетворение, – ответил Олег Котов. – Как бы мы ни готовились морально к встрече с космосом, все равно охватывает чувство удивления. Это незабываемое ощущение – увидеть, как выглядит с высоты планета Земля». Чем космонавт увлекался в детстве? «Как и все мальчишки, любил моделировать, конструировал модели самолетов и ракет, увлекался химией и физикой, очень любил читать научную фантастику».

Спрашивали и про инопланетян – не встречались ли они нашим космонавтам («Нет, не встречались!»), и про женщину на космическом корабле («Она полноправный член космического братства»), и про то, какие снятся сны, и про минуты страха и отчаяния – не возникают ли они порой («Таких эмоций не бывает!» – был ответ), и про самые красивые планеты («Конечно, Земля!»).

Были и очень серьезные вопросы, например: «Каким видится вам будущее российской космонавтики?» – «Более массовым, когда на орбиту смогут летать не единицы, а многие люди. Я мечтаю о том времени, когда

Полет экипажа МКС-22, МКС-23

Март 2010 года

Экипаж МКС-22:

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

Экипаж МКС-23 (с 18 марта):

Командир – Олег Котов
Бортинженер-5 – Соити Ногутти
Бортинженер-6 – Тимоти Кример

В составе станции
на 01.03.2010:
ФГБ «Заря»
СМ «Звезда»
Node 1 Unity
LAB Destiny
ШО Quest
CO-1 «Пирс»
Node 2 Harmony
APM Columbus
JEM Kibo
МИМ-2 «Поиск»
Node 3 Tranquility
Cupola
«Союз ТМА-16»
«Союз ТМА-17»
«Прогресс М-03М»
«Прогресс М-04М»

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

полеты в далекий космос станут делом привычным и обыденным, когда сам космос станет доступным и массовым».

Соити включал радиостанцию в СМ еще несколько раз. 9 марта он говорил со школьниками города Тайси в провинции Хёго, а 25 марта – с учениками средней школы в городе Сиогама. Он стоит на берегу океана, и многие горожане заняты в морском рыболовстве, поэтому с радиосвязью они на «ты». Один раз, 29 марта, японец связывался со школой городка Азле в штате Техас.

Японская «падошь»

12 марта бортинженеры Соити Ногутти и Тимоти Кример завершили развертывание и калибровку новой точной насадки SFA для манипулятора японского модуля Kibo.

Малый «ловкий» удлинитель SFA, способный выполнять деликатную робототехническую работу, астронавты собрали внутри станции. 8–9 марта они подготовили и проверили шлюзовую камеру модуля Kibo, заложили внутрь «посылку» и закрыли шлюз. 10 марта люк открыли с наружной стороны, выдвинули поддон с насадкой SFA. Японский манипулятор JEM RMS забрал ее и после серии тестов 12 марта установил на платформе снаружи МКС. В дальнейшем для осуществления точных операций инструмент SFA будет «надеваться» на японский манипулятор.

12 марта после работ с JEM RMS планировалось тестовое включение двигателей «Союза ТМА-16» для исследования динамики солнечной батареи 4А американского сегмента, однако тест был отменен из-за слишком частой разгрузки гиридонов и ухода ориентации станции на 15° по рысканью. Управление было автоматически передано на российский сегмент (РС), и ориентация была восстановлена на двигателях ориентации РС, однако расхождение между планируемым и действительным положением по оси рысканья превышала 7°. Были заложены новые данные и ориентация исправлена. Расход топлива составил 26.94 кг.

Насадку SFA доставили на станцию в сентябре 2009 г. на первом японском грузовом корабле HTV-1. Она имеет длину 2.2 м, массу 190 кг и срок службы 10 лет. Шесть степеней свободы этого инструмента позволяют японскому манипулятору перемещать грузы массой до 300 кг снаружи МКС с повышенной точностью.

На станции имеется еще один подобный точный удлинитель SPDM для канадской руки-манипулятора SSRMS. В настоящее время он временно базируется на модуле Destiny.

В 2012 г. на станцию будет доставлен европейский манипулятор ERA. Он прибудет вместе с российским Многоцелевым лабораторным модулем «Наука» и будет работать на российском сегменте.

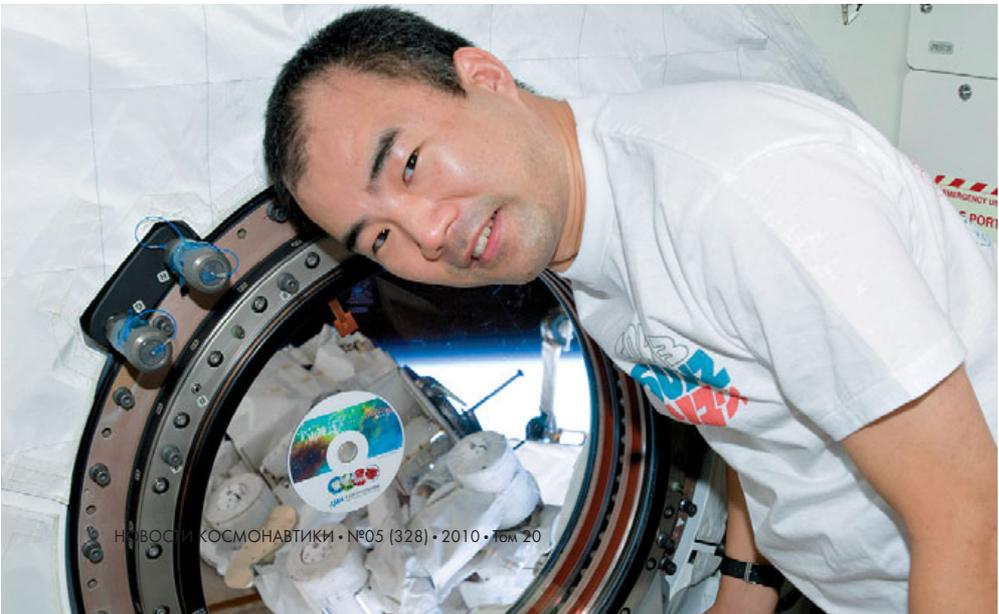
Орбитальную вахту сдали

Вахта экипажа МКС-22 завершилась. 8 марта Максим Сураев и Джефффри Уильямс провели

◀ Соити Ногутти в японском модуле JPM работает с DVD-дискон поэтического конкурса JAXA «Космическая поэма». Около тысячи человек прислали свои стихи на конкурс, из них 26 были отобраны для диска. 25-м по счету стало стихотворение Коити Вакаты, написанное в космосе (перевод Юники Эхо):

*В свечении голубом перед глазами
Плывет во тьме лазурная планета.
Я так люблю наш древний этот дом
И так признателен подарку – бросить вызов
Огромным небесам... Вперед к мечте!
К прекрасным, неизведанным мирам!*

Автор финального, 26-го, стихотворения – японский поэт Сунтаро Таникава-сан (Shuntaro Tanikawa-san). Стихи написаны в пять линий, в свободной форме.





▲ Что звучит у Олега Котова в наушниках – неизвестно, но руки его заняты проведением эксперимента «Асептик» в перчаточном боксе «Главбокс-С» в модуле МИМ-2

в СА «Союза» проверку герметичности скафандров «Сокол-КВ2», 10 марта – подгонку противоперегрузочных костюмов «Кентавр», а 11 марта – трехчасовую тренировку спуска. От реальной работы она отличается тем, что не выдаются реальные команды управления, а для всех операций используется компьютерное моделирование (тренажер «Спуск») на ноутбуке RSK1 с ручкой управления спуском (РУС) в ручном режиме. Тренировка проходила по бортовой документации «Союза» при поддержке инструктора в ЦУП-М.

В тот же день Сураев освободил правое кресло в «Союзе» от контейнера с аккумуляторной батареей 800А. К моменту расстыковки контейнер был заполнен возвращаемой аппаратурой и результатами экспериментов «Биориск», «Биотрек», «Женшень», «Экосфера», «Матрешка-Р» и Expose-R.

В бытовой отсек заложили на удаление мусор и ненужные устройства – стыковочный механизм модуля МИМ-2, вакуумметр ВК-316М, панель агрегатов СОТР, блок управления вакуумным насосом и т.п.

15 марта между 09:47 и 10:20 UTC состоялся штатный тест системы управления движением «Союза» с включением на одну минуту двигателей причаливания и ориентации.

16 марта Максим Сураев передал Олегу Котову по акту российский сегмент, а на следующий день Джеффри Уилльямс сдал ему командование станцией в целом.

18 марта в 04:52 UTC были закрыты переходные люки между МИМ-2 и кораблем, и в 08:03:03 «Союз ТМА-16» отстыковался от МКС и отправился в недолгий автономный полет. Во время расстыковки проводился эксперимент «Изгиб-Дакон», а на этапе спуска – прием телеметрии корабля на борту МКС с помощью аппаратуры «Источник-М». В 11:24:04 UTC спускаемый аппарат совершил мягкую посадку в расчетном районе.

Работу на орбите продолжил экипаж 23-й длительной экспедиции: командир Олег Котов, бортинженеры Соити Ногутти и Тимоти Криммер. До стыковки 4 апреля корабля «Союз ТМА-18» им предстояло трудиться вдвоем.

Коррекция орбиты

24 марта состоялась плановая одноимпульсная коррекция орбиты МКС на восьми ДПО «Прогресса М-04М» с использованием топлива комбинированной двигательной уста-

новки (КДУ). Выданный импульс составил 0.983 м/с, что соответствует расчетному. Суммарный расход топлива на импульс и поддержание ориентации до передачи управления на АС составил 104 кг.

Параметры орбиты после коррекции соответствовали расчетным и составляли:

- наклонение – 51.666°;
- высота в перигее – 345.85 км;
- высота в апогее – 369.98 км;
- период – 91.439 мин.

В результате была подготовлена рабочая орбита для встречи «Союза ТМА-18» и шаттла «Дискавери», старты которых намечены соответственно на 2 и 5 апреля.

Тренировки – залог безопасности

3 марта состоялась совместная российско-американская бортовая тренировка по действиям в аварийных ситуациях. Большой еще экипаж отрабатывал действия при утечке аммиака на американском сегменте.

25 марта уже в малом составе репетировали процедуру срочного спуска. Космонавты, вооружившись специальной инструкцией, ушли в «Союз ТМА-17», закрыли люки, проверили герметичность скафандров и корабля, а затем сымитировали на тренажере «Спуск» расстыковку и спуск на Землю.

26 марта – снова тренировка, на этот раз по разгерметизации станции. Олег, Тимоти и Соити в течение 80 минут отрабатывали процедуру срочного покидания МКС и взаимодействие между экипажем и членами ЦУПами – в Хьюстоне, Подлипках, Оберпфаффенхофене и Цукубе. Цель тренировки – напомнить экипажу расположение оборудования, используемого в чрезвычайных ситуациях, и отработать процедуру консервации станции.

На российском сегменте экипаж прошел путь аварийной эвакуации к ФГБ, на надирном узле которого пристыкован «Союз ТМА-17». Космонавты проверили оборудование: скафандры «Сокол», соединения кабелей, которые необходимо расстыковать до закрытия люков при срочном покидании, огнетушитель ОКР, индивидуальные маски ИПК, бортовую документацию по аварийным процедурам, клапаны, резиновые уплотнения на люках.

В американском сегменте экипаж контролировал готовность газоанализатора CSA-CP, ремонтный комплект по устранению

утечек на станции, портативные дыхательные маски и переносной огнетушитель, документацию по аварийным процедурам, межмодульные клапаны, целостность резиновых уплотнителей на люках. Проверки проходили в модулях Node 3, Node 2, Columbus, JPM и JLP. Во время тренировки экипаж поддерживал непрерывную связь с Землей через S-band.

Наука в фокусе

В марте продолжилось наблюдение Земли с РС в рамках экспериментов «Ураган» (выявление развития природных катаклизмов), «Экон» (оценка экологической обстановки) и «Сейнер» (поиск и исследование промысловых районов океана). Проводились сессии экспериментов «Русалка» (отработка методики определения содержания углекислого газа и метана в атмосфере Земли) и «Релаксация» (регистрация светимости ионосферы и лимба Земли).

В космической оранжерее «Лада» отключала система автоматического полива. Поэтому 15 марта Сураев собрал растения и поместил их в морозильник MELFI-1.

22 марта Олег Котов провел инициализацию детекторов «Баббл-дозиметр» для нового цикла эксперимента «Матрешка-Р» (исследование динамики радиационной обстановки на РС МКС) и разместил их на местах экспонирования.

В рамках экспериментов «Эксперт» (исследование процессов микродеградации в обитаемых отсеках МКС в условиях длительного пилотируемого полета) и «Биодеградация» (исследование начальных этапов колонизации микроорганизмами поверхностей конструкционных материалов в условиях замкнутой страны обитания экипажа МКС) проводился сбор проб с внутренних поверхностей обитаемого объема, а также взятие проб воздуха с поверхности гермокорпуса.

С помощью комплекса «Нейролаб» Сураев и Котов выполнили эксперименты «Пилот-М» (исследование индивидуальных особенностей регулирования психофизиологического состояния и надежности профессиональной деятельности космонавтов) и «Типология» (разработка методов повышения готовности космонавта к различным видам оперативной деятельности).

В американском сегменте про науку тоже не забывали. Так, 1 марта Криммер заменил экспериментальные контейнеры в европейском модуле культивации EMCS и начал новую сессию эксперимента TROPIC-2 по анализу сенсорных механизмов в корневой системе растений. Урожай был собран 9 марта.

Исследование должно показать реакцию корней растения *Arabidopsis thaliana* (арабидопсис, резуховидка Таля) на изменение условий освещенности и гравитации. Сухие семена в небольших кассетах помещаются внутрь модуля EMCS. После включения автоматической системы увлажнения в определенные моменты времени растения стимулируются различными уровнями освещенности и градиентами силы тяжести (используется центрифуга с диапазоном ускорений от 0 до 1.0 g).

Поскольку геном арабидопсиса полностью расшифрован, можно определить, какие гены отвечают за рост растений в условиях микрогравитации. В будущем это поможет создать устойчивые системы жизнеобеспечения.



▲ «Men in blue»: Тимоти Кример, Олег Котов и Соити Нугути

В течение марта Кример продолжал эксперименты по выращиванию трансгенного арабидопсиса на установке APEX-Cambium, а Нугути 15 марта прекратил образовательный эксперимент Dewey's Forest.

С 1 по 12 марта Соити Нугути проводил на европейской установке CBEF с микроцентрифугой новый японский эксперимент Nanoskeleton (буквально «наноскелет», производство наноматериалов с новыми свойствами в условиях микрогравитации). Ученые намерены получить количественные данные о влиянии на процесс формирования «наноскелета» гравитационных факторов – флотации* в масле и конвективных потоков. Nanoskeleton – одно из исследований JAXA, результаты которого планируется использовать в промышленности.

25 и 26 марта Кример запустил в лаборатории материаловедения MSL на обработку образцы CETSOL-1 и MICAST-1. Эксперимент посвящен изучению формирования микроструктур при кристаллизации металлических расплавов.

Космическая медицина

В марте все члены экипажа, кроме россиян, каждую неделю заполняли на медицинском лэптопе MEC опросник по питанию. За экспедицию в персональном файле суммируются все продукты, съеденные астронавтом: различные напитки, крупы, орехи, яйца, хлеб, закуски, сладости, фрукты, бобы, супы, овощи, молочные продукты, рыба, мясо, курятина, соусы, а также витамины. Специалисты на Земле оценивают полученные астронавтом питательные вещества и дают рекомендации на следующую неделю, чтобы максимально сохранить хорошее самочувствие.

15 марта Соити Нугути и 17 марта Тимоти Кример прошли регулярную оценку здоровья PFE (Periodic Fitness Evaluation). Эта ежемесячная процедура включает измерение артериального давления и снятие электрокардиограммы во время упражнений на велоэргометре CEVIS в LAB. Запись производится прибором BP/ECG – монитором сердечного ритма в виде часов с радиопередатчиком.

К проводившимся ранее медицинским экспериментам SLEEP, RST, Integrated Immune, Biophosphonates в марте добавились европейский CARD (длительная невесомость как модель исследования механизмов сердечных заболеваний) и японский Biorythms.

На российском сегменте в марте проводили серии экспериментов «Дыхание» (исследование регуляции и биомеханики дыха-

ния в условиях космического полета), «Пневокард» (изучение влияния факторов космического полета на вегетативную регуляцию кровообращения, дыхания и сократительную функцию сердца в длительном космическом полете) и «Сонокард» (исследование физиологических функций организма во время сна). Заполнялись опросники эксперимента «Взаимодействие» (изучение закономерностей поведения экипажа в длительном космическом полете).

Кроме того, для оценки эффективности применения телемедицинских технологий космонавты выполняли видеосъемку кожных покровов и слизистых оболочек в рамках эксперимента БИМС.

Мастера вызывали?

Туалет. 7 марта на АС отказал туалет WHC (Waste & Hygiene Compartment) – постоянно загорался индикатор «Проверь сепаратор». Ремонтными работами под руководством Земли занимался опытный Джефф Уилльямс.

Первым делом он определил неисправность: прозвонил электрические цепи, проверил систему на наличие засоров и поставил новый фильтр. Диагностика функциональности показала на неисправность насоса-сепаратора. Экипаж установил новый насос – и система заработала без замечаний.

Модуль обработки воды. Американский модуль обработки воды WPA (Water Processor Assembly) 22 марта вошел в режим ожидания из-за низкой температуры в подогревателе. Этот модуль состоит из водного бака WWT, различных фильтров твердых частиц, газового и жидкостного сепараторов, каталитического реактора (для окисления органических примесей), ионного обменника (для удаления из реактора продуктов окисления), теплообменников и насосов.

Попытки довести каталитический реактор до требуемой температуры не удалось. Было также замечено, что бак WWT теряет воду со скоростью до 1.3 л в сутки, что указывало на возможность утечки. Астронавты перекрыли клапаны в WPA и отключили питание, чтобы по возможности прекратить утечку.

30 марта Кример повернул стойку и добрался до каталитического реактора с задней стороны; при осмотре он обнаружил воду. До конца марта модуль обработки воды WPA оставался неработоспособным, и американцы брали воду для питья из российской системы регенерации воды из конденсата CPB-K2M. Запасные части для ремонта планируется доставить на «Дискавери».

Беговая дорожка. 22 марта при ежедневном осмотре Олег Котов обнаружил неисправность двух из четырех тросов гироскопа беговой дорожки TVIS, расположенной в большом диаметре СМ «Звезда». 30 марта Нугути и Котов извлекли дорожку из ее ниши и провели необходимый ремонт, но оказалось, что повреждена еще и пластина фиксатора. Было решено, что до окончания ремонта российские члены экипажа будут заниматься на беговой дорожке T2. Запасные части для TVIS доставит «Прогресс М-05М».

У беговой дорожки T2/Colbert также имеются отклонения от штатной работы. Экипажу рекомендовано бегать в наиболее благоприятном диапазоне скоростей 10–13 км/ч.

3 марта Максим Сураев заменил неисправный навигационно-вычислительный модуль НВМ-2 автономной системы навигации АСН-М. 19–23 марта состоялись испытания системы с учетом отражений сигнала от солнечных батарей и радиаторов.

В тот же день Олег Котов заменил панель сменных агрегатов 52ЮПАС1 с неисправным блоком насосов в системе терморегулирования модуля СО-1 и 6 марта восстановил рабочее давление в контуре обогрева КОБ2.

4 марта на РС был проведен рестарт центральной вычислительной машины (все три канала) с сохранением контекста.

12 марта Олег закончил реконфигурацию компьютерной сети российского сегмента с новым блоком распределения информации БРИ и адаптером сетевых подключений АСП.

24–25 марта Тимоти успешно отремонтировал американскую установку удаления CO₂, введя в ее электрическую схему перемычку в обход отказавшего датчика температуры В.

31 марта командир заменил неисправную аккумуляторную батарею № 1 в ФГБ.



* Процесс разделения мелких твердых частиц, основанный на их различной смачиваемости.

Финиш 22-й экспедиции

В. Лындин специально для «Новостей космонавтики»

На Международной космической станции, как и положено, есть один командир, а остальные члены экипажа называются бортинженерами. Для удобства планирования работы все бортинженеры имеют порядковые номера, которые, впрочем, не оказывают никакого влияния на их статус на борту. Так, например, Джеффри Уильямс два месяца считался бортинженером-5 21-й длительной экспедиции (МКС-21), а потом стал командиром МКС-22. Через 3,5 месяца пришло время и ему передавать командирские полномочия другому члену экипажа – российскому космонавту Олегу Котову. До этого Олег числился бортинженером-4, а теперь стал командиром МКС-23.

Официальная церемония прошла утром **17 марта**, и был подписан соответствующий акт. Дежурная смена Центра управления полетами поздравила Котова с вступлением в новую должность, но космонавт объяснил, что хотя акт и подписан, фактически командиром МКС остается Джеффри до тех пор, пока за ним не закроется люк корабля. А это будет только на следующие сутки.

Минуты прощания всегда немного грустные, и на Земле, и в космосе. Максим Сураев

и Джеффри Уильямс уходят в корабль «Союз ТМА-16». На станции остаются Олег Котов, Соити Ногутти и Тимоти Кример. Звучат традиционные напутствия, кто-то пожелал скорейшего возвращения на Землю. Но Сураев тут же пошутил:

– Скорейшего возвращения не надо. Пусть все идет по плану.

А по плану – это значит, чтобы двигатель отработал положенное ему время, чтобы четко прошло разделение корабля на отсеки и был автоматический управляемый спуск.

Проверка герметичности люков прошла без замечаний. Максим и Джеффри надели скафандры и заняли свои места в креслах спускаемого аппарата: Сураев – в центральном командирском, Уильямс – в левом кресле бортинженера.

Когда они почти полгода назад летели на орбиту, в правом кресле был канадец Ги Лалиберте, владелец «Цирка Солнца» (Cirque du Soleil). Но его туристическая миссия завершилась еще в октябре: он вернулся на Землю на корабле «Союз ТМА-14» вместе с Геннадием Падалкой и Майклом Барраттом. Теперь же третье место в «Союзе ТМА-16» заняли возвращаемые грузы.

В 11:00 ДМВ экипаж выдал команду на расстыковку. В 11:03:03 ДМВ телеметрия зафиксировала фактическое отделение корабля от станции.

Баллистики ЦУПа заблаговременно рассчитывают координаты точки посадки спускаемого аппарата и потом неоднократно уточняют ее. От этого зависит оперативность работы поисково-спасательной службы, которая направляет свои средства (самолеты, вертолеты, поисково-эвакуационные машины) в ожидаемый район приземления. Так, по состоянию на 17 марта прогнозировались следующие координаты точки посадки: 50° 43' с. ш. 67° 20' в. д.

Последнее уточнение делается с учетом реальной орбиты корабля после его отхода от станции. И вот баллистики сообщают:

– Уточненную точку посадки примите, пожалуйста. Широта – 50° 44', долгота – 67° 23'.

Поисковики тут же отзываются:

– Уточненные координаты приняли.

По давней традиции на последнем витке полета корабля на связь с экипажем выходит начальник Центра подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина. Назначенный в прошлом году на эту должность космонавт Сергей Крикалёв соблюдает традицию. Как и его предшественники, Сергей Константинович рассказывает экипажу о погоде, которая ожидает их Земле:

– Давление в точке посадки 744, видимость больше десяти, ветер слабый 6–8 метров в секунду, мороз – минус 6°С. Все идет по плану, поисковые силы развернуты. Счастливого вам полета и удачного приземления.

Орбитальный полет космического корабля «Союз ТМА-16» заканчивается. Приближается время включения двигателя на торможение – 13:33:00 ДМВ. Сураев начинает отсчет времени:

– 10 секунд до включения двигателя...

Две, одна, есть включение двигателя... Набрали 14 метров, без замечаний... Ускорение 0.45. Набрали 27, 29, 30 метров... Время на борту 13:34:31. Ускорение 0.46. Набрали 47. Расход топлива за минуту 30.94 кг... Набрали 67 метров. Расход топлива за 2 минуты 126 кг... Замечаний к работе систем нет. Расход за две тридцать 157 кг, за 3 минуты 185 кг. Ускорение 0.43... Набрали 104 метра. Замечаний к работе систем нет. 109 метров набрали... Импульс отработали без замечаний. 115.2.



Фото NASA/Bill Ingalls



Фото А. Пантюхина



Фото А. Панфилова

169 сут 04 час 09 мин 19 сек. А фактические координаты точки посадки (по данным GPS): 50° 46' 51.4" с. ш. и 67° 27' 53.3" в. д.

Если для Максима это был первый полет, то Джеффри 2.5 года назад уже приземлялся на российском аппарате и теперь мог сравнить обе посадки.

– Удар был примерно такой же силы, как и во время моего первого приземления, – говорит американский астронавт. – Оба раза мне было отлично видно в иллюминатор, как недалеко садится вертолет и из него выпрыгивают члены спасательной группы. Разница заключалась только в том, что в ходе прошлой посадки в иллюминатор я видел просто грязь, а сейчас был снег. И это затрудняло возможность поисково-спасательной группе приблизиться к нам.

По этой же причине не удалось провести прямой телевизионный репортаж с места посадки. Потом, когда в ЦУП перегоняли видеозапись, было видно, как застревают машины, пробиваясь сквозь снежные заносы к спускаемому аппарату.

За время работы двигателя корабль снизился почти на 10 км и перешел на эллиптическую орбиту, перигей которой «зарывался» в плотные слои земной атмосферы. В 13:57:16 ДМВ по команде от программного-временного устройства отделился бытовое отсеком. Еще через 2.5 секунды отделились друг от друга спускаемый аппарат и приборно-агрегатный отсек. И дальше тоже все пошло по плану.

Когда после прохождения плазмы связь восстановилась, Сураев доложил:

– Перегрузка начала падать. Давление в СА (спускаемом аппарате) стабильное – 760.

То есть наше стандартное земное давление, которое, как считается, должно быть на уровне моря, – 760 мм рт. ст.

А вот и долгожданное сообщение, что наземная группа с поисково-эвакуационных машин наблюдает спускаемый аппарат. Чуть позже следующая информация:

– Связь с экипажем самолеты и вертолеты установили. Состояние экипажа удовлетворительное.

Поисковые вертолеты сопровождают приземляющийся спускаемый аппарат.

– Высота ориентировочно три с половиной тысячи. Экипаж докладывает, что настроение отличное... Высота 1000 метров. Кресла звездежи... Есть касание. ДМП (двигатели мягкой посадки) сработали. Объект на боку.

По данным бортовых самописцев, это касание произошло в 14:24:04 ДМВ. Таким образом, длительность космического полета Максима Сураева и Джеффри Уилльямса (от старта до приземления) составила

Расчетная циклограмма посадки корабля «Союз ТМА-16»

	Время, ДМВ	Высота, км	Координаты		Скорость, км/с	Перегрузка, ед.
Включение ДУ	13:33:00	359.5	-39° 05'	322° 41'	7.392	0
Выключение ДУ	13:37:16	349.6	-27° 58'	336° 36'	7.291	0.05
Разделение от ПВУ	13:57:16	139.9	+32° 39'	026° 27'	7.547	0
Вход в атмосферу	14:00:11	101.8	+40° 21'	037° 24'	7.594	0
Начало управления	14:01:52	080.6	+44° 14'	045° 00'	7.596	0.08
Макс. перегрузка	14:06:43	033.9	+50° 41'	065° 47'	2.235	4.15
Ком. на ввод ОСП	14:08:39	010.6	+50° 40'	067° 03'	0.212	1.19
Посадка	14:22:58	000.0	+50° 43'	067° 20'	0.000	1.00
Ввод ОСП при БС	14:06:35	010.7	+49° 28'	061° 16'	0.208	1.22

ДУ – двигательная установка, ПВУ – программно-временное устройство, ОСП – основная парашютная система, БС – баллистический спуск

Тормозной импульс: величина – 115.20 м/с, длительность – 256.4 сек; крен левый.

Удаление точки посадки от города Аркалык – 60 км, азимут – 30.6°.

Восход солнца в точке посадки – 04:39, заход – 16:37 ДМВ.

Подготовлено по данным баллистической службы ЦУП

Итоги полета 22-й основной экспедиции на МКС

Основные события и участники

22-я экспедиция на МКС началась 1 декабря 2009 г. после расстыковки от станции и приземления корабля «Союз ТМА-15» с членами 21-й экспедиции. На «Союзе ТМА-15» на Землю вернулись командир корабля подполковник ВВС РФ Роман Юрьевич Романенко, бортинженер-1 бригадный генерал ВВС Бельгии Франк Люк Де Винн и бортинженер-2 гражданин Канады Роберт Brent Тирск. На МКС остались работать командир станции полковник Армии США в отставке **Джеффри Нелс Уилльямс** и бортинженер-1 полковник ВВС Российской Федерации **Максим Викторович Сураев**. 8 декабря от станции был отделен и затоплен в Тихом океане приборно-агрегатный отсек грузового корабля-модуля «Прогресс М-МИМ2».

22 декабря к МКС пристыковался «Союз ТМА-17» с экипажем в составе: командир корабля полковник ВВС РФ **Олег Валерьевич Котов**, бортинженер-1 гражданин Японии **Соити Ногутти** и бортинженер-2 полковник Армии США **Тимоти Джон Криммер**. На станции О. Котов стал бортинженером-4, С. Ногутти – бортинженером-5, Т. Криммер – бортинженером-6.

11–12 января 2010 г. экипаж МКС с помощью станционного манипулятора SSRMS в два этапа осуществил перенос внешней грузовой платформы ESP-3 с секции P3 на секцию S3 Основной фермы ITS.

14 января О. Котов и М. Сураев выполнили выход в открытый космос из стыковочного отсека «Пирс» в российских скафандрах «Орлан-МК». В ходе выхода длительностью 5 час 44 мин они проложили и подключили кабели системы сближения и стыковки «Курс» и сетевой кабель стандарта Ethernet между модулями «Звезда» и «Поиск», установили на модуле «Поиск» антенны системы «Курс», стыковочные мишени, клапаны экранно-вакуумной теплоизоляции и поручни на выходных люках, а также демонтировали с отсека «Пирс» научное оборудование «Биориск-МСН».

Итоги подвел А. Красильников

21 января М. Сураев и Дж. Уилльямс перестыковали корабль «Союз ТМА-16» на другой узел станции. 23 января гермоадаптер РМА-3 был перемещен манипулятором SSRMS с левого порта модуля Unity на зенитный порт модуля Harmony.

5 февраля к станции причалил грузовой корабль «Прогресс М-04М», а 10 февраля – шаттл «Индевор», который доставил на МКС узловой модуль Tranquility и обзорный модуль Cupola. Во время нахождения шаттла в составе станции при помощи манипулятора SSRMS были осуществлены переносы модулей Tranquility и Cupola и гермоадаптера РМА-3 на штатные места.

В ходе 22-й экспедиции были выполнены четыре коррекции орбиты станции (одна из них тестовая). Экипаж провел научные эксперименты по российской, американской, европейской и японской программам.

18 марта от станции отстыковался и возвратился на Землю «Союз ТМА-16» с экипажем в составе: командир корабля М. Сураев и бортинженер Дж. Уилльямс. Длительность полета космонавтов составила **169 сут 04 час 09 мин 19 сек**.

На МКС остался работать экипаж 23-й экспедиции: командир станции О. Котов, бортинженер-5 С. Ногутти и бортинженер-6 Т. Криммер.

Основные динамические операции

Дата и время, UTC	Корабль	Событие
01.12.2009, 03:55:59	TK «Союз ТМА-15» (11Ф732А17 №225)	Расстыковка от надирного узла ФГБ «Заря»
01.12.2009, 07:16:31	TK «Союз ТМА-15»	Посадка в 99 км северо-восточнее Аркалыка (Казахстан): 51° 06' 18.18" с. ш., 67° 17' 17.77" в. д.
08.12.2009, 00:16:00	ПАО ГКМ «Прогресс М-МИМ2» (11Ф615А55.40 №302)	Отделение от МИМ-2 «Поиск»
08.12.2009, 04:48:29	ПАО ГКМ «Прогресс М-МИМ2»	Сведение с орбиты
20.12.2009, 21:52:00.061	TK «Союз ТМА-17» (11Ф732А17 №227)	Запуск с Байконура (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
22.12.2009, 22:48:00	TK «Союз ТМА-17»	Стыковка к надирному узлу ФГБ «Заря» в автоматическом режиме
21.01.2010, 10:03:11	TK «Союз ТМА-16» (11Ф732А17 №226)	Расстыковка от АО СМ «Звезда»
21.01.2010, 10:23:52	TK «Союз ТМА-16»	Стыковка к МИМ-2 «Поиск» (перестыковка в ручном режиме)
22.01.2010, 09:06:00	СМ «Звезда» (17КСМ №12801)	Коррекция орбиты МКС (тестовая)
24.01.2010, 09:01:45	СМ «Звезда»	Коррекция орбиты МКС
03.02.2010, 03:45:29.171	TK «Прогресс М-04М» (11Ф615А60 №404)	Запуск с Байконура (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
05.02.2010, 04:25:58	TK «Прогресс М-04М»	Стыковка к АО СМ «Звезда» в автоматическом режиме
08.02.2010, 09:14:07.017	TK «Индевор», полет STS-130/20A	Запуск из КС (США), ПУ LC-39A
10.02.2010, 05:05:56	TK «Индевор»	Стыковка к РМА-2 в ручном режиме
18.02.2010, 07:31:08	TK «Индевор»	Коррекция орбиты МКС
20.02.2010, 00:53:52	TK «Индевор»	Расстыковка от РМА-2
20.02.2010, 21:15:00	TK «Прогресс М-04М»	Коррекция орбиты МКС
22.02.2010, 03:20:29	TK «Индевор»	Посадка в КС (США), полоса 15
18.03.2010, 08:03:03	TK «Союз ТМА-16»	Расстыковка от МИМ-2 «Поиск»
18.03.2010, 11:24:04	TK «Союз ТМА-16»	Посадка в 71 км северо-восточнее Аркалыка (Казахстан): 50° 46' 51.4" с. ш., 67° 27' 53.3" в. д.

Эксплуатацию МКС продлят до 2020 года

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

11 марта 2010 г. главы космических агентств Европы, Канады, России, Соединенных Штатов и Японии встретились в Токио, чтобы обсудить сотрудничество по программе Международной космической станции.

В совместном заявлении глав агентств говорится: завершение сборки станции в ближайшее время и обеспечение возможности работы экипажа из шести человек создаст выдающиеся возможности для исследований и открытий, для продвижения в перспективных областях науки и техники. Кроме того, МКС позволит отрабатывать варианты большей интернационализации усилий по эксплуатации и исследованиям, прокладывая путь к более тесному сотрудничеству в будущих международных проектах.

Руководители космических агентств констатировали, что не существует технических препятствий для продолжения эксплуатации станции за пределами текущего горизонта планирования (2015 г.) и по крайней мере до 2020 г. Более того, страны-партнеры в настоящее время ведут работы по сертификации уже запущенных модулей МКС для работы до 2028 г.

Стороны отметили, что проект бюджета США на 2011 ф. г. иллюстрирует намерение правительства США обеспечивать эксплуатацию и использование станции по крайней мере до 2020 г. Руководители агентств выразили взаимный интерес в том, чтобы провес-

ти необходимую работу с соответствующими правительствами и позднее в текущем году прийти к консенсусу относительно продолжения работы МКС после 2020 г.

В настоящее время в состав МКС входят 13 постоянно обитаемых модулей (см. таблицу), изготовленных предприятиями России (4), Италии (4), США (3) и Японии (2). Их суммарная масса превышает 140 тонн, не считая отдельно доставленных элементов оснащения и грузов, герметичный объем – 820 м³, в том числе обитаемый объем – 350 м³.

В течение 2010 г. в состав станции должны войти российский Малый исследовательский модуль МИМ-1 (доставка шаттлом в полете STS-132) и Постоянный многоцелевой модуль PLM итальянского производства (STS-133). Достройка российского сегмента будет продолжаться еще несколько лет. Так, запуск Многоцелевого лабораторного модуля запланирован на 2012 г., Универсального стыковочного – на 2013 г. и двух Научно-энергетических модулей – на 2014 и 2015 гг.

Следует отметить, что большая часть модулей станции имеет заявленный ресурс 15 лет, и у ФГБ «Заря», например, он истекает уже в 2013 г., а у СМ «Звезда» – в 2015 г. Замена модулей новыми в принципе возможна, но технически довольно сложна. Поэтому, вероятно, будет сделана ставка на тщательное исследование и продление ресурса существующих модулей, а в случае утраты ими тех или иных возможностей – либо на замену, либо на включение в состав станции новых модулей с передачей им функциональных задач старых. При сохранении работоспособности

действующего робототехнического комплекса на внешней поверхности станции их можно будет «отлавливать» на подлете к МКС и стыковать на подходящие узлы.

Один из возможных вариантов дальнейшего развития российского сегмента МКС был представлен генеральным директором и генеральным конструктором РКК «Энергия» В. А. Лопотой на Королёвских чтениях в январе 2010 г. Предложения «Энергии» предусматривают запуск в 2020 г. нового Универсального базового модуля 40-тонного класса, а в 2029–2030 гг. – двух тяжелых научно-энергетических модулей такой же массы для замены старых энергетических в связи с истечением ресурса.

Медаль имени Павла Поповича



На Чрезвычайном съезде Ассоциации музеев космонавтики 25 января 2010 г. (НК №3, 2010) впервые вручался нагрудный памятный знак «Медаль П. Р. Поповича».

18 ноября прошлого года, через три недели после скорпостижной кончины первого президента АМКос Павла Романовича Поповича, возглавлявшего эту организацию в течение 20 лет, на бюро было принято решение об учреждении медали его имени.

По положению, памятный знак «Медаль П. Р. Поповича» может вручаться космонавтам, разработчикам, создателям и испытателям космической техники; ученым, историкам космонавтики, музейным работникам, пропагандистам и популяризаторам космонавтики, работникам науки, культуры, спорта, организаторам и работникам космического образования, ветеранам космонавтики и культуры, победителям молодежных космических конкурсов, инициативным молодым ученым и исследователям в области космонавтики и гуманитарных направлений, связанным с космонавтикой.

Памятный знак был изготовлен на Московском монетном дворе ограниченным тиражом. К знаку выдается удостоверение.

Бюро АМКос принимает представления на награждения по адресу amcos@land.ru. Справки по телефону (495) 697-93-92.

Постоянно обитаемые модули МКС

Дата запуска	Модуль	Принадлежность	Производство	Масса, т	Объем, м ³
20.11.1998	Функционально-грузовой блок «Заря»	США	Россия	20,3	71,5
04.12.1998	Узловой модуль Node 1 Unity	США	США	11,5	58,0
12.07.2000	Служебный модуль «Звезда»	Россия	Россия	20,3	89,0
07.02.2001	Лабораторный модуль Destiny	США	США	14,1	117,0
12.07.2001	Шлюзовой отсек Quest	США	США	6,1	34,0
14.09.2001	Стыковочный отсек СО1 «Пирс»	Россия	Россия	2,9	13,0
23.10.2007	Узловой модуль Node 2 Harmony	США	Италия	14,3	75,5
07.02.2008	Европейский лабораторный модуль Columbus	ЕКА	Италия	10,3	75,0
11.03.2008	Японский грузовой модуль JLP	Япония	Япония	8,5	44,0
31.05.2008	Японский лабораторный модуль JPM	Япония	Япония	14,8	136,0
10.11.2009	Малый исследовательский модуль МИМ-2 «Поиск»	Россия	Россия	2,9	12,5
08.02.2010	Узловой модуль Node 3 Tranquility	США	Италия	13,0	75,5
08.02.2010	Модуль наблюдения Cupola	США	Италия	1,8	~8,0

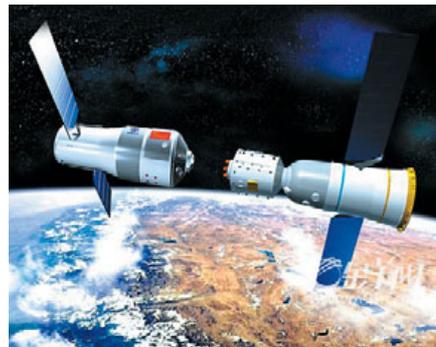
Вести из Пекина: «Тяньгун» в этом году не полетит

И. Чёрный.
«Новости космонавтики»

3 марта академик Инженерной академии Китая и Международной академии астронавтики, бывший главный конструктор космического корабля «Шэньчжоу» Ци Фажэнь в кулуарах заседания Всекитайского комитета Народного политического консультативного совета Китая (ВК НПКСК) ответил на вопросы СМИ. Он сообщил о переносе запуска пилотируемой орбитальной лаборатории «Тяньгун-1» (Tiangong-1, буквально «Небесный чертог») на первое полугодие 2011 г.

Год назад представители китайской космической программы заявляли, что «Тяньгун-1» будет запущен до конца 2010 г. Причины переноса не называются, отмечается лишь, что они носят технический характер. По мнению зарубежных аналитиков, отсрочка связана с необходимостью более длительных, чем планировалось, испытаний.

По словам представителя Канцелярии пилотируемой космической программы Вана Чжаояо, отработка сближения и стыковки в



Ракета семейства CZ-5 должна совершить свой первый полет в 2014 г. с геостационарным метеоспутником «Фэньюнь-4» стартовой массой от 8 до 9 тонн (!).

Для производства этих носителей в Тяньцзине в 100 км от Пекина возводится новый завод площадью более 1 млн м², способный выпускать 12 ракет-носителей ежегодно. Однако уже после ввода в строй в 2011 г. первой очереди площадью 100 000 м² завод будет производить по две ракеты в год – для стендовых и летных испытаний. Общий объем инвестиций в строительство составит 10 млрд юаней (1.465 млрд \$), в том числе первой очереди – 1.5 млрд юаней.

Ракеты нового семейства будут запускаться с четвертого китайского космодрома Вэньчан, который введут в эксплуатацию в 2014–2015 гг. (а не в 2013 г., как декларировалось ранее).

«[Семейство] CZ-5 должно удовлетворять потребности Китая в развитии космической техники и в мирном использовании космических ресурсов на ближайшие 30–50 лет... – говорит Лян Сяохун, – и обеспечить требования как собственного, так и зарубежного рынка до 2030 г.»

космосе является частью второго ее этапа, который начался с запуска двухместного корабля «Шэньчжоу-6» в октябре 2005 г. и продолжился миссией трехместного «Шэньчжоу-7» (сентябрь 2008 г.) с выходом китайского космонавта в открытый космос. Третий этап начнется с запуска базового блока «большой» станции не позднее 2020 г.

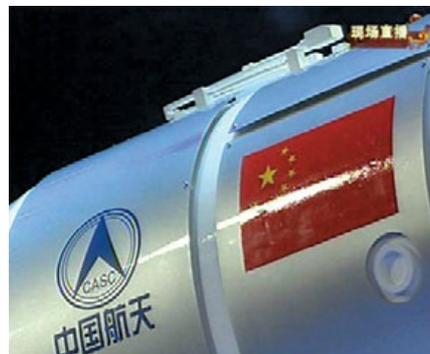
«Тяньгун-1», который китайские СМИ именуют «беспилотным космическим модулем», имеет массу 8.5 т. Партийный руководитель Китайской академии технологии ракет-носителей Лян Сяохун (Liang Xiaohong) сообщил, что для выведения «Тяньгуна-1» будет использована модернизированная ракета CZ-2F. Разработчики внедрили в нее около 170 технологических изменений, в том числе 38 крупных. Экспериментальная модель РН уже собрана и вскоре будет направлена в Центр запуска спутников Цзюцюань для подготовки персонала и проведения испытаний; летная ракета находится на сборке. CZ-2F останется самой мощной китайской ракетой до ввода в эксплуатацию нового семейства носителей CZ-5.

Что касается «Тяньгуна-1», то 27 февраля Центральное телевидение КНР в очередной раз показало лабораторию: она практически собрана, и инженеры проводят экспериментальную отработку. Компьютерная графика и видеозаписи позволили рассмотреть некоторые подробности конструкции аппарата. В частности, выяснилось, что он оснащен стыковочным агрегатом типа АПАС с тремя направляющими «лепестками», а из задней части герметизированного модуля выступает некое цилиндрическое устройство, выходящее наружу. Западные аналитики считают, что это часть оптического телескопа, вероятно, для камеры наблюдения Земли.

Лаборатория должна обеспечивать безопасное пребывание космонавтов на борту в течение непродолжительного срока. «Тяньгун-1» предназначен для экспериментов в рамках трех миссий. Корабль «Шэньчжоу-8» в настоящее время находится на сборке. Он должен стартовать во 2-м полугодии 2011 г. в беспилотном варианте, сблизиться и состыковаться с «Тяньгуном» в автоматическом режиме. «Шэньчжоу-9» и -10 будут пилотируемыми; они стартуют в 1-м и 2-м полугодии 2012 г. и последовательно состыкуются с лабораторией.

Подробностей о предстоящих экспериментах на борту «Тяньгуна-1» немного*. Беспилотный «Шэньчжоу-8» будет нести некую «научную аппаратуру из Германии». Поработав в течение некоторого времени в связке с лабораторией, корабль отстыкуется и вернется на Землю. Представляется, что основ-

* Западные эксперты предполагают, что китайцы еще даже не сверстали программу работ.



О лунной ракете

4 марта вице-президент Китайской исследовательской академии ракет-носителей CALT Лян Сяохун рассказал корреспонденту China Daily, что, несмотря на отсутствие официально утвержденного графика работ по пилотируемой лунной экспедиции, специалисты этого учреждения ведут проектные исследования по сверхтяжелому носителю со стартовой тягой 3000 тонн. Грузоподъемность его пока окончательно не определена, сказал Лян.

В то же время академик Китайской АН Бао Вэйминь, член Всекитайского комитета Народного политического консультативного совета Китая, заявил: «Программа высадки на Луну является вполне насущной, так как она может стать двигателем научного и технического развития страны».

ная цель миссии – испытания процедур сближения и стыковки. Поскольку экипажа на борту корабля не будет, «Шэньчжоу-8» может быть использован для ресурсных испытаний систем.

Миссия «Шэньчжоу-9», скорее всего, будет намного короче, поскольку совокупный обитаемый объем корабля и станции, а также ресурс их систем жизнеобеспечения недостаточны для продолжительной работы экипажа из трех человек. Вероятно, полет продлится не более двух недель. Предполагается, что большую часть времени космонавты будут выполнять медико-биологические эксперименты, учитывая продолжительность космического полета (из предпринятых китайцами он будет самым длительным). Подробностей о миссии «Шэньчжоу-10» еще меньше.

Пилотируемые корабли доставят на борт станции семена различных растений (в том числе из Тайваня) для биологических исследований. Планируется также широкое использование систем наблюдения Земли для разных целей. Некоторые эксперименты на борту «Тяньгуна-1», в частности технологические, пройдут во время автономного полета. Но ключевым направлением будет отработка технологий сближения, стыковки и длительного космического полета (дозаправка топливом на орбите, доставка запасов воздуха, воды и продуктов питания, отработка системы жизнеобеспечения).

Выполнив эксперименты на «Тяньгуне-1», Китай намерен запустить еще две лаборатории: «Тяньгун-2» и -3. В результате страна будет иметь комплекс космической техники, необходимой для длительных орбитальных полетов. В настоящее время ведется подготовка космонавтов для осуществления подобных миссий.

По материалам Синьхуа, агентств AFP, UPI и SPX



С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»
Фото ФГБУ НИИ ЦПК

Завершена подготовка экипажей МКС-23/24

12 марта 2010 г. в ФГБУ НИИ ЦПК имени Ю. А. Гагарина завершилась подготовка двух международных экипажей по программе 23/24-й основных экспедиций на МКС.

Экипажи МКС-23/24 были сформированы в июле 2008 г. Первоначально в основной были включены Александр Калери, Михаил Корниенко и Трейси Колдвелл, а в дублирующий – Михаил Тюрин, Александр Самокутяев и Скотт Келли. По действовавшему тогда плану МКС-23/24 должен был стартовать в марте 2010 г. на ТК «Союз ТМА-01М» (№ 701). В августе 2008 г. экипажи приступили к подготовке к полету.

Основной экипаж (позывной «Утёс»):

Александр Свирцов – командир ТК и МКС-24, бортинженер МКС-23, космонавт ФГБУ НИИ ЦПК;

Михаил Корниенко – бортинженер ТК и МКС-23/24, космонавт РКК «Энергия»;

Трейси Колдвелл-Дайсон – бортинженер ТК и МКС-23/24, астронавт NASA.

Дублирующий экипаж (позывной «Дракон»):

Александр Самокутяев – командир ТК и бортинженер МКС-23/24, космонавт ФГБУ НИИ ЦПК;

Андрей Борисенко – бортинженер ТК и МКС-23, командир МКС-24, космонавт РКК «Энергия»;

Скотт Келли – бортинженер ТК и МКС-23/24, астронавт NASA.

Однако в апреле 2009 г. в них произошли некоторые изменения. Старт первого модернизированного «Союза ТМА-01М» перенесли на сентябрь 2010 г.; соответственно А. Ю. Калери, являющийся шеф-пилотом этого корабля, был переведен в МКС-25/26. Вместо него в основной экипаж МКС-23/24 назначили Александра Свирцова. Была произведена замена и в дублирующем экипаже: вместо Михаила Тюрин в него был включен Андрей Борисенко.

В этих обновленных составах экипажи и завершили подготовку. Космонавты и астронавты тренировались в ЦПК имени Ю. А. Гагарина и в Космическом центре имени Джонсона. Они прошли полный курс подготовки по управлению кораблем «Союз ТМА» на различных этапах полета, по эксплуатации и обслуживанию российского и американского сегментов МКС, а также по выполнению научных экспериментов и исследований.

В феврале 2010 г. члены основного и дублирующего экипажей «Союза ТМА-18» прошли клинико-физиологическое обследование. 4 марта в ЦПК состоялось заседание Главной медицинской комиссии (ГМК), которая признала годными к космическому полету А. А. Свирцова, М. Б. Корниенко, А. М. Самокутяева и А. И. Борисенко. Астронавты NASA С. Келли и Т. Колдвелл-Дайсон были допущены к полету американскими врачами.

11 и 12 марта 2010 г. в ЦПК прошли комплексные экзаменационные тренировки. По давней традиции, в первый день основной экипаж сдавал экзамен на тренажере российского сегмента МКС, а дублирующий – на тренажере ТК «Союз ТМА» (ТДК-7СТ № 3). На следующий день экипажи поменялись тренажерами. По сообщениям Роскосмоса, основной экипаж на обеих тренировках показал отличные результаты. Дублиры в первый день получили оценку «хорошо», а за вторую тренировку – «отлично».

19 марта в Звёздном городке состоялось заседание Межведомственной комиссии (МВК) под председательством начальника ЦПК С. К. Крикалёва. Комиссия подытожила подготовку экипажей 23/24-й основных экспедиций на МКС. Рассмотрев результаты зачетов, экзаменов и комплексных тренировок, МВК пришла к заключению, что оба экипажа полностью готовы к выполнению полета.

4 марта 2010 г. на ГМК, кроме членов основного и дублирующего экипажей «Союза ТМА-18», был представлен сотрудник РКК «Энергия» Андрей Николаевич Бабкин. Он получил допуск к спецподготовке. Таким образом, у РКК «Энергия» есть два потенциальных кандидата на зачисление в отряд космонавтов: *Сергей Кудь-Сверчков* (допуск ГМК от 19 декабря 2008 г.) и *Андрей Бабкин*. Ожидается, что новый набор в космонавты будет объявлен в 2010 г.

Программа полета экипажа МКС-23/24

– 2 апреля стартует ТК «Союз ТМА-18» (№ 228) с экипажем МКС-23/24. В это время на станции работает 23-я основная экспедиция в составе трех космонавтов: командир Олег Котов, бортинженер-5 (БИ-5) Соити Ногути и БИ-6 Тимоти Кример.

– 4 апреля «Союз ТМА-18» стыкуется к МИМ-2 «Поиск». Экипаж 23-й экспедиции собирается в полном составе (шесть человек): командир Олег Котов, БИ-1 Александр Скворцов, БИ-2 Трейси Колдвелл-Дайсон, БИ-3 Михаил Корниенко, БИ-5 Соити Ногути и БИ-6 Тимоти Кример.

– 5 апреля стартует «Дискавери» (STS-131) с экипажем: командир Алан Пойндекстер, пилот Джеймс Даттон, специалисты полета Дороти Меткалф-Линденбургер, Стефани Уилсон, Ричард Матракио, Наоко Ямадзаки (ЖАХА) и Клейтон Андерсон. Впервые за всю историю пилотируемой космонавтики в космосе будут одновременно находиться четыре женщины: Трейси Колдвелл-Дайсон, Дороти Меткалф-Линденбургер, Стефани Уилсон и Наоко Ямадзаки. Кроме того, впервые на орбите встретятся два представителя Японии: Ногути и Ямадзаки.

– 7 апреля «Дискавери» стыкуется к МКС. Шаттл доставляет на станцию несколько тонн грузов и оборудования.

– 9, 11 и 13 апреля Матракио и Андерсон совершают три выхода в открытый космос из ШО Quest.

– 16 апреля «Дискавери» отстыковывается и 18 апреля совершает посадку.

– 27 апреля ТКГ «Прогресс М-03М» (№ 403) отстыковывается от СО «Пирс».

– 28 апреля стартует «Прогресс М-05М» (№ 405).

– 1 мая «Прогресс М-05М» стыкуется к СО «Пирс».

– 10 мая ТКГ «Прогресс М-04М» (№ 404) отстыковывается от АО СМ «Звезда».

– 12 мая Котов, Ногути и Кример перестыковывают свой корабль «Союз ТМА-17» с ФГБ «Заря» на АО СМ «Звезда».

– 14 мая стартует «Атлантис» (STS-132) с экипажем в составе: командир Кеннет Хэм, пилот Доминик Антонелли, специалисты полета Майкл Гуд, Пирс Селлерс, Стивен Боуэн и Гарретт Рейзман. «Атлантис» доставляет на МКС российский модуль МИМ-1 «Рассвет»,

▼ Основной экипаж перед экзаменом на тренажере РС МКС



▲ Дублирующий экипаж – Скотт Келли, Андрей Борисенко и Александр Самокутяев – на тренировках

изготовленный в РКК «Энергия», а также грузы и оборудование.

– 16 мая «Атлантис» стыкуется к МКС. МИМ-1 устанавливается на надирный (нижний) порт ФГБ «Заря».

– 17, 19 и 21 мая американские астронавты совершают три выхода в открытый космос из ШО Quest. Первый выход выполняют Рейзман и Боуэн, второй – Боуэн и Гуд, третий – Гуд и Рейзман.

– 23 мая «Атлантис» отстыковывается и 26 мая совершает посадку.

– 1 июня командир 23-й основной экспедиции на МКС Олег Котов передает станцию командиру 24-й экспедиции Александру Скворцову.

– 2 июня Котов, Ногути и Кример, выполнив 164-суточный полет, возвращаются на Землю на ТК «Союз ТМА-17». На МКС приступает к работе экипаж 24-й экспедиции в составе трех космонавтов: командир Александр Скворцов, БИ-2 Трейси Колдвелл-Дайсон и БИ-3 Михаил Корниенко.

– 16 июня стартует ТК «Союз ТМА-19» (№ 229) с экипажем в составе Фёдора Юрчихина, Шеннон Уолкер (NASA) и Дугласа Уилока (NASA). Дублиры – Дмитрий Кондратьев, Паоло Неспולי (ЕКА; Италия) и Катерина Коулман (NASA).

– 18 июня «Союз ТМА-19» стыкуется к АО СМ «Звезда». Экипаж 24-й основной экс-

педиции начинает работать в полном составе (шесть человек): командир Александр Скворцов, БИ-2 Трейси Колдвелл-Дайсон, БИ-3 Михаил Корниенко, БИ-4 Дуглас Уилок, БИ-5 Фёдор Юрчихин и БИ-6 Шеннон Уолкер.

– 22 июня производится перестыковка ТК «Союз ТМА-19» с АО СМ «Звезда» на МИМ-1 «Рассвет».

– 28 июня стартует ТКГ «Прогресс М-06М» (№ 406).

– 30 июня «Прогресс М-06М» стыкуется к АО СМ «Звезда».

– 8 июля Уилок и Колдвелл-Дайсон выполняют выход в открытый космос из ШО Quest по американской программе.

– 24 июля Юрчихин и Корниенко выполняют выход в открытый космос из СО «Пирс» по российской программе.

– 29 июля стартует «Индевор» (STS-134) с экипажем в составе: командир Марк Келли, пилот Грегори Гарольд Джонсон, специалисты полета – Майкл Финк, Грегори Шамитофф, Роберто Виттори (ЕКА; Италия), Эндрю Фейстел. «Индевор» доставляет на МКС альфа-магнитный спектрометр AMS-02, а также грузы и оборудование.

– 31 июля «Индевор» стыкуется к МКС.

– 2, 4 и 6 августа Фейстел и Шамитофф совершают три выхода в открытый космос из ШО Quest.

– 8 августа «Индевор» отстыковывается и 10 августа совершает посадку.

– 30 августа ТКГ «Прогресс М-06М» (№ 406) отстыковывается от АО СМ «Звезда».

– 31 августа стартует ТКГ «Прогресс М-07М» (№ 407).

– 2 сентября «Прогресс М-07М» стыкуется к АО СМ «Звезда».

– 15 сентября командир 24-й основной экспедиции на МКС Александр Скворцов передает станцию командиру 25-й экспедиции Дугласу Уилоку. Экипаж МКС-25 соберется в полном составе 2 октября после стыковки ТК «Союз ТМА-01М» (№ 701). Основной экипаж корабля – Александр Калери, Олег Скрипочка, Скотт Келли (NASA); дублиры – Сергей Волков, Олег Кононенко, Рональд Гаран (NASA).

– 16 сентября Александр Скворцов, Михаил Корниенко и Трейси Колдвелл-Дайсон, выполнив 168-суточный полет, возвращаются на Землю на ТК «Союз ТМА-18».



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

Пресс-конференция экипажей «Союза ТМА-18»

Что члены экипажа возьмут с собой в полет?

А. С.: Я беру маленького игрушечного утенка. Это сувенир моей дочери. Правда, ей уже 20 лет, но она любит собирать игрушки. Этот утенок будет нам индикатором невесомости. И он должен нам принести удачу. У меня также будут фотографии родных и близких мне людей, и как русский православный человек я беру с собой икону.

М. К.: У меня тоже фотографии родственников. Кроме того, выпел Сызранского вертолетного училища. Его окончил мой отец. Он служил в поисковой команде и встречал пер-

недолго, но здесь, в Звёздном, у него остались друзья. Еще в детстве я с отцом приезжал сюда. Звёздный городок тогда на меня произвел сильное впечатление. Но мальчишкой я не думал, что стану космонавтом. Я закончил летное училище и стал летчиком. У нас это семейная традиция. Я, мой отец и мой брат – все мы летчики-истребители. А вот когда заканчивал академию, я узнал, что проводится набор в космонавты. Решил попробовать – и мне повезло. Меня зачислили в отряд. Насколько я знаю, во время набора медкомиссии проходили 340 летчиков, а отобранные были только восемь.

М. К.: Мой отец был вертолетчиком, служил в команде по поиску космонавтов после посадки. Он встречал Титова и Терешкову. Поэтому, конечно же, на мне это отразилось. Дорога в космонавтику у меня была длинная и извилистая, но все же какой-то стержень через эту жизненную синусоиду у меня был, и вот в итоге удалось попасть сюда.

Т. К.-Д.: По-моему, все дети хотят стать космонавтами, но я серьезно стала задумываться об этом, когда мне было 16 лет. Тогда у нас в стране очень много говорили и писали о том, что в космос полетит первый учитель. Это меня здорово вдохновило, и я решила стать астронавтом.

О позывных экипажа

Александр Самокутяев: У нас позывной «Дракон». Этот позывной мы используем уже давно, на всех тренировках.

Андрей Борисенко: У дракона – три головы, и нас в экипаже тоже трое. И у меня есть личное отношение к такому позывному – я родился в год Дракона.

А. С.: У нашего экипажа позывной «Утёс». Он был у меня во время первой подготовки, когда я был дублером Максима Сураева. По моему мнению, утёс – это надежность и высота.

В завершение пресс-конференции спортивный комиссар Федерации космонавтики России Н.Б. Бодин вручил Александру Скворцову и Михаилу Корниенко удостоверение космонавта Международной авиационно-космической федерации (FAI). А.А. Скворцов получил удостоверение № 129, а М.Б. Корниенко – № 130.

19 марта 2010 г. в Звёздном городке состоялась пресс-конференция основного и дублирующего экипажей «Союза ТМА-18» (старт 2 апреля), в которой участвовали начальник ФГБУ НИИ ЦПК С.К. Крикалёв и его заместитель Б.А. Наумов. Космонавты ответили на вопросы представителей российских и зарубежных СМИ.

О программе полета и наиболее интересных экспериментах

Александр Скворцов (А. С.): У нас 42 эксперимента по российской программе. Лично для меня интересным экспериментом является «Пилот» (исследование индивидуальных особенностей психофизиологического регулирования состояния и надежности профессиональной деятельности космонавтов в длительном космическом полете. – С.Ш.). Конечно же, мне как летчику будет интересно пилотировать корабль «Союз».

Михаил Корниенко (М. К.): Когда я вижу, что результаты моей работы приносят людям пользу, – вот тогда это дает наибольшее удовлетворение. Например, есть такой эксперимент «Всплеск» по мониторингу Земли. В нем исследуются выбросы высокоэнергичных частиц в местах разлома земной коры. Это позволяет прогнозировать землетрясения с достаточно высокой вероятностью. Представляете, сколько можно будет спасти жизней, если о землетрясениях оповещать заранее! Вот это реальная конкретная помощь людям от космонавтики.

Трейси Колдвелл-Дайсон (Т. К.-Д.): Я хотела бы сказать, чтобы вы задали этот вопрос в середине нашего полета, когда у нас уже появится опыт и мы смогли бы рассказать больше. Эти эксперименты разрабатывали здесь, на Земле, много разных ученых, и наша задача выполнить их все там, в космосе. Я по образованию физик, и поэтому для меня наиболее интересными будут физические эксперименты, а также исследования, связанные с человеческими ресурсами.

О выходе в открытый космос

М. К.: Я буду выходить вместе с Фёдором Юрчихиным, который прилетит на следующем корабле в июне. Задача выхода – это интеграция модуля МИМ-1 в состав станции. Его доставит шаттл, и он будет пристыкован с помощью манипулятора станции. Во время выхода нам нужно будет провести все коммуникации и кабели.



вых космонавтов. К сожалению, он погиб в авиакатастрофе на вертолете Ми-6. И еще я беру с собой выпел МВД России и обложку журнала «Милиция» (в некоторых СМИ Михаила Корниенко нарекли первым космонавтом-милиционером, потому что в 1980–1986 гг. он работал в органах внутренних дел. – С.Ш.).

Т. К.-Д.: У меня фотографии моей семьи и несколько эмблем.

Как вы стали космонавтами?

А. С.: В космонавтику у каждого своя дорога. У меня отец был космонавтом третьего набора (Александр Скворцов-старший состоял в отряде космонавтов ЦПК ВВС в 1965–1968 гг. – С.Ш.). Правда, в отряде он был



Назначены новые экипажи МКС

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

17 марта 2010 г. решением Международной комиссии по экипажам МКС (МСОР) назначены экипажи 29/30-й и 30/31-й экспедиций на станцию.

Кроме того, по предложению российской стороны космонавт Сергей Ревин выведен из дублирующих экипажей МКС-25/26 и МКС-27/28. Вместо него в эти эки-

пажи назначены соответственно Олег Кононенко и Анатолий Иванишин, который также сохранил должность командира дублирующего экипажа МКС-26/27. С. Н. Ревин нового назначения не получил и был переведен в группу космонавтов «МКС-гр2».

Агентства – партнеры по МКС в предварительном порядке согласовали экипажи основных экспедиций, стартующих в 2012 г. В соответствии с этим планом, Крис Хэдфилд должен стать первым канадским астронавтом – командиром экспедиции на МКС.

МКС-29/30

Старт 30 сентября 2011 г.
на ТК «Союз ТМА-22» № 232

Основной экипаж:

Антон Шкаплеров – командир ТК и бортинженер МКС-29/30, космонавт ФГБУ НИИ ЦПК;

Анатолий Иванишин – бортинженер ТК и МКС-29/30, космонавт ФГБУ НИИ ЦПК;

Дэниел Бёрбанк – бортинженер ТК и МКС-29, командир МКС-30, астронавт NASA.

Дублирующий экипаж:

Геннадий Падалка – командир ТК и бортинженер МКС-29/30, космонавт ФГБУ НИИ ЦПК;

Константин Вальков – бортинженер ТК и МКС-29/30, космонавт ФГБУ НИИ ЦПК;

Джозеф Акаба – бортинженер ТК и МКС-29, командир МКС-30, астронавт NASA.

МКС-30/31

Старт 25 ноября 2011 г.
на ТК «Союз ТМА-03М» № 703

Основной экипаж:

Олег Кононенко – командир ТК и МКС-31, бортинженер МКС-30, космонавт РКК «Энергия»;

Андре Кёйперс – бортинженер ТК и МКС-30/31, астронавт ЕКА;

Дональд Петтит – бортинженер ТК и МКС-30/31, астронавт NASA.

Дублирующий экипаж:

Юрий Маленченко – командир ТК и МКС-31, бортинженер МКС-30, космонавт ФГБУ НИИ ЦПК;

Сунита Уильямс – бортинженер ТК и МКС-30/31, астронавт NASA;

Акихико Хосиде – бортинженер ТК и МКС-30/31, астронавт JAXA.

Экспедиции на МКС

(по состоянию на 31 марта 2010 г.)

Экипаж	Корабль дата старта дата посадки	Должность	Основной экипаж	Должность	Дублирующий экипаж
МКС-22/23	Союз ТМА-17 21.12.2009 02.06.2010	КЭ-23 БИ БИ	Олег Котов Соти Ногути (JAXA) Тимоти Кример	КЭ-23 БИ БИ	Антон Шкаплеров Сатоси Фурукава (JAXA) Дуглас Уилок
МКС-23/24	Союз ТМА-18 02.04.2010 16.09.2010	КЭ-24 БИ БИ	Александр Скворцов Михаил Корниенко Трейси Колдвелл-Дайсон	БИ КЭ-24 БИ	Александр Самокутяев Андрей Борисенко Скотт Келли
МКС-24/25	Союз ТМА-19 16.06.2010 26.11.2010	БИ БИ КЭ-25	Фёдор Юрчихин Шеннон Уолкер Дуглас Уилок	БИ БИ КЭ-25	Дмитрий Кондратьев Паоло Несполи (ЕКА) Катерина Коулман
МКС-25/26	Союз ТМА-01М 30.09.2010 ...03.2011	БИ БИ КЭ-26	Александр Калери Олег Скрипочка Скотт Келли	БИ БИ КЭ-26	Сергей Волков Олег Кононенко Рональд Гаран
МКС-26/27	Союз ТМА-20 10.12.2010 ...05.2011	КЭ-27 БИ БИ	Дмитрий Кондратьев Паоло Несполи (ЕКА) Катерина Коулман	КЭ-27 БИ БИ	Анатолий Иванишин Сатоси Фурукава (JAXA) Майкл Фоссум
МКС-27/28	Союз ТМА-21 30.03.2011 ...09.2011	БИ КЭ-28 БИ	Александр Самокутяев Андрей Борисенко Рональд Гаран	КЭ-28 БИ БИ	Антон Шкаплеров Анатолий Иванишин Дэниел Бёрбанк
МКС-28/29	Союз ТМА-02М 31.05.2011 ...11.2011	БИ БИ КЭ-29	Сергей Волков Сатоси Фурукава (JAXA) Майкл Фоссум	БИ БИ КЭ-29	Олег Кононенко Андре Кёйперс (ЕКА) Дональд Петтит
МКС-29/30	Союз ТМА-22 30.09.2011 ...03.2012	БИ БИ КЭ-30	Антон Шкаплеров Анатолий Иванишин Дэниел Бёрбанк	БИ БИ КЭ-30	Геннадий Падалка Константин Вальков Джозеф Акаба
МКС-30/31	Союз ТМА-03М 25.11.2011 ...05.2012	КЭ-31 БИ БИ	Олег Кононенко Андре Кёйперс (ЕКА) Дональд Петтит	КЭ-31 БИ БИ	Юрий Маленченко Сунита Уильямс Акихико Хосиде (JAXA)
МКС-31/32	Союз ТМА-04М 30.03.2012 ...09.2012	КЭ-32 БИ БИ	Геннадий Падалка Константин Вальков Джозеф Акаба	КЭ-32 БИ БИ	Максим Сураев космонавт РФ Кевин Форд
МКС-32/33	Союз ТМА-05М 31.05.2012 ...11.2012	БИ КЭ-33 БИ	Юрий Маленченко Сунита Уильямс Акихико Хосиде (JAXA)	БИ БИ КЭ-33	Роман Романенко Крис Хэдфилд (CSA) Роберт Кимброу
МКС-33/34	Союз ТМА-06М 30.09.2012 ...03.2013	КЭ-34 БИ БИ	Максим Сураев космонавт РФ Кевин Форд	КЭ-34 БИ БИ	космонавт РФ астронавт NASA
МКС-34/35	Союз ТМА-07М 20.11.2012 ...05.2013	БИ КЭ-35 БИ	Роман Романенко Крис Хэдфилд (CSA) Роберт Кимброу	БИ КЭ-35 БИ	космонавт РФ астронавт CSA астронавт NASA

В экипажах первым указан командир ТК «Союз ТМА», на втором месте – бортинженер-1 корабля (левое кресло), а на третьем – бортинженер-2 (правое кресло). Курсивом выделены планируемые экипажи.
БИ – бортинженер экспедиции МКС; КЭ – командир экспедиции МКС.

Сообщения

✓ Распоряжением Правительства РФ от 17 марта 2010 г. № 333-р присуждены премии Правительства Российской Федерации 2009 года в области науки и техники.
За создание автоматических КА повышенной эффективности на базе негегерметичной универсальной платформы с обеспечением длительной работоспособности энергоёмкой бортовой аппаратуры в космическом вакууме премия присуждена коллективу работников ОАО «РКК «Энергия» имени С.П. Королева» в составе: *Легостаев Виктор Павлович*, академик РАН, председатель научно-технического совета предприятия (руководитель работы), *Вовк Анатолий Васильевич*, первый заместитель генерального конструктора, *Елчин Анатолий Петрович*, начальник отделения, *Зяблов Валерий Аркадьевич*, заместитель начальника отдела, *Калосин Александр Михайлович*, руководитель дирекции, *Лопота Виталий Александрович*, член-корреспондент РАН, президент и генеральный конструктор, *Микрин Евгений Анатольевич*, член-корреспондент РАН, первый заместитель генерального конструктора, руководитель научно-технического центра, *Орловский Игорь Владимирович*, заместитель руководителя НТЦ, начальник отделения, *Романов Сергей Юрьевич*, заместитель генерального конструктора, руководитель НТЦ, *Щербаков Эдуард Викторович*, заместитель руководителя НТЦ, начальник отдела.

За разработку и применение нового поколения микроразностных устройств, систем связи и управления мобильными комплексами ПВО и особо важными объектами премия присуждена *Ачкасову Владимиру Николаевичу*, д. т. н., начальнику отделения, *Зольникову Владимиру Константиновичу*, д. т. н., профессору, главному научному сотруднику, *Стоянову Анатолию Ивановичу*, директору ФГУП «НИИ электронной техники»; *Ашурбейли Игорю Рауфовичу*, к. т. н., генеральному директору, *Сухареву Евгению Михайловичу*, д. т. н., профессору, советнику генерального директора ОАО «Головное системное конструкторское бюро Концерна ПВО «Алмаз-Антей» имени академика А. А. Расплетина»; *Красникову Геннадью Яковлевичу*, академику РАН, генеральному директору ОАО «НИИ молекулярной электроники и завод «Микрон»; *Гридневу Анатолию Антоновичу*, директору научно-технического комплекса ОАО «Концерн «Созвездие»; *Немудрову Владимиру Георгиевичу*, д. т. н., профессору, директору ФГУП «НИИ микроразностной аппаратуры «Прогресс»; *Орликовскому Александру Александровичу*, академику РАН, директору Физико-технологического института РАН; *Фортинскому Юрию Кировичу*, к. т. н., главному научному сотруднику АООТ «Институт точной технологии и проектирования». – П.П.

Поправка

В статье «Чрезвычайная конференция АМКОС» (НК №3, 2010, с.44-45) допущен ряд неточностей. Вместо слов «директор Музея истории космонавтики имени Ф.А. Цандера в Кисловодске С.С. Лузгин» (правильная фамилия Лузин) следует читать: «представитель Музея истории космонавтики имени Ф.А. Цандера в Кисловодске С. В. Старостин». В списке избранного состава бюро АМКОС вместо «Р.П. Соломатина» следует читать «В.М. Сидоренко». После «В.П. Тихонов» следует читать «вице-президент». Автор приносит извинения за допущенные неточности.

Е. Землякова специально
для «Новостей космонавтики»

Китай: должна быть в женщине какая-то загадка...



Фото «Вэнь вэй бо»

▲ Ли Линчао в аварийно-спасательном скафандре

В Китае завершился отбор второй группы космонавтов для участия в национальной пилотируемой программе. Первым об этом сообщило 3 марта Китайское агентство новостей CNS со ссылкой на Ци Фажэня, бывшего главного конструктора космического корабля «Шэньчжоу», который сказал, что кандидаты, в том числе одна или две женщины, уже приступили к подготовке. Более подробную информацию привела 6 марта гонконгская газета «Вэнь вэй бо» (Wenweibo), корреспондентам которой удалось встретиться с бывшим заместителем руководителя пилотируемой космической программы Китая Чжаном Цзяньци в кулуарах ежегодной парламентской сессии в Пекине. Информация была затем продублирована и подтверждена собственными китайскими СМИ.

Итак, во вторую группу китайских космонавтов были отобраны семь человек: пять мужчин и две женщины. Общекоsmическая подготовка кандидатов уже началась, но их имена держатся под строгим секретом.

Космический кастинг

В сентябре 2009 г. был завершен 5-месячный предварительный этап отбора (НК № 12, 2009, с. 15). На следующий этап прошли 30 мужчин и 15 женщин. Все они – высококлассные пилоты ВВС Народной освободительной армии Китая (НОАК). Примечательно, что мужчин отбирали среди летчиков-истребителей, женщин – среди пилотов военно-транспортной авиации. Многие из кандидатов успешно продемонстрировали свои навыки на практике: во время спасательных работ после землетрясения в провинции Сычуань в 2008 г., в операциях по «разгону туч» в период Олимпиады, на военных учениях и т. д.

Требования к кандидатам по сравнению с принятыми при отборе первой группы космонавтов немного изменились. По словам

директора Центра медицины ВВС КНР Сюй Сянжуна (Xu Xianrong), участвовавшего в процессе отбора, они были доработаны «с учетом особенностей китайской нации». В целом критерии были следующие:

- ◆ летчик ВВС;
- ◆ высшее образование;
- ◆ физическая подготовка;
- ◆ психологическая устойчивость;
- ◆ возраст от 25 до 35 лет;
- ◆ рост 1.60–1.75 м;
- ◆ вес 55–70 кг;
- ◆ женщины обязательно должны быть замужем и иметь детей;
- ◆ определенные репутация, жизненный опыт и семейное прошлое.

По словам Сюй, женщины-космонавты обладают рядом ценнейших преимуществ: они более терпеливы и внимательны. Пункт насчет семейного статуса и наличия детей вызвал было вопросы со стороны приверженцев «равенства полов», но специалисты поспешили объяснить: мы, мол, не можем точно предсказать, как скажется полет на конституции женского организма. В то же время состояние в браке необходимо ввиду того, что «замужние женщины более выносливы физически и психологически».

На второй ступени отбора, с октября 2009 по февраль 2010 г., 45 претендентов во вторую группу прошли скрупулезную проверку физического и психологического состояния. Руководил процессом выбора Ян Ливэй – человек, в одиночку совершивший первый пилотируемый полет по китайской национальной программе. Общекоsmической подготовкой заведуют китайские специалисты, прошедшие в свое время российскую тренировочную программу.

Женская составляющая будущего экипажа волнует человечество гораздо больше, нежели мужская. Надо отдать должное китайцам – держать информацию в тайне они умеют. И что же тогда делать? Конечно, «любителям» пришлось самостоятельно искать данные и строить догадки. Мы, следуя за ними, тоже попробуем найти хоть какой-то ключ к разгадке этой тайны.

Первоначально со ссылкой на Ян Ливэя говорилось, что женщины-космонавты будут отобраны из группы летчиков-истребителей. Нужно пояснить, что наборы женщин в ВВС НОАК осуществляются довольно редко, и к настоящему времени отобрано и подготовлено всего восемь групп. Набор в группу № 8 состоялся в 2005 г.; до этого набирались группы № 7 (1997 г.), № 6 (1989 г.) и т. д.

Традиционно женщин готовили для военно-транспортной авиации, и лишь восьмую группу впервые тренировали для истребителей. По логике, именно из этой группы и нужно было набирать девушек в отряд космонавтов. В прессе даже сообщали, что одна девушка из восьмой группы – Тао Цзяли – была выбрана для участия во встрече с ас-

тронаткой NASA Мэй Джемисон в Пекине, и для многих это стало своего рода знаком, что Тао станет будущей участницей космических полетов. Вместе с тем возраст летчицы 8-й группы на данный момент не превышает 24 лет, что не соответствует возрастному критерию отбора космонавтов.

Исследователи припомнили: еще в сентябре 2009 г. было официально объявлено, что в отборе участвуют летчицы военно-транспортной, а не истребительной авиации. Тогда обратили внимание на пилотов предыдущей, седьмой, женской группы. Они подходили по возрастному критерию, а за время после выпуска могли выйти замуж и родить. В эту группу кандидаток в пилоты транспортной авиации первоначально было зачислено 37 человек. Однако 16 девушек не выдержали интенсивной подготовки и были отчислены. В 2001 г. погоны лейтенанта получила 21 девушка. Их имена:

Ван Дань (Wang Dan)
Ван Ин (Wang Ying)
Ван Сы (Wang Si)
Ван Хуи (Wang Hui)
Ван Япин (Wang Yaping)
Ли Гохань (Li Guohan)
Ли Ли (Li Li)
Ли Линчао (Li Lingchao)
Лю Ян (Liu Yang)
Лю Лу (Liu Lu)
Син Лэй (Xing Lei)
Сун Сюэфэй (Song Xuefei)
Сунь Цзин (Sun Jing)
Тань Хунмэй (Tan Hongmei)
Цао Яньнянь (Cao Yanyan)
Чжан Чжунфан (Zhang Zhongfang)
Чэнь Цзиньлань (Chen Jinlan)
Чэнь Юй (Chen Yu)
Шан Сюхун (Shang Xiuhong)
Ян Гуан (Yang Guang)
Янь Фан (Yan Fang)

Точно известно, что Ван Хуи и Янь Фан не участвовали в отборе космонавтов, так как были задействованы в мероприятиях, посвященных 60-летию провозглашения Китайской Народной Республики. Следовательно, 15 кандидаток в космонавты были выбраны из 19 остающихся членов 7-й группы.

В сообщении все той же «Вэнь вэй бо» говорилось, что пять из 15 женщин-кандидатов были родом из провинции Шаньдун, и даже приводились их имена: Ван Япин, Лю Лу, Син Лэй, Сунь Цзин и Цао Яньнянь. Конечно, не факт, что две отобранные летчицы есть среди этих пяти, но все же масс-медиа фокусируются именно вокруг этого списка и более всего – вокруг Ван Япин. А вот еще три имени из списка, которые находятся в центре внимания китайских web-ресурсов и местных газет: Лю Ян, Ян Гуан и Ли Линчао.

По мнению китайской общественности, в космос обязательно полетит кто-то из этих трех претенденток. В Интернете особенно популярна фотография Ли Линчао в косми-



▲ Ван Япин

чешком скафандре, выложенная в блоге все той же газетой «Вэнь взэй бо»*. Имеет ли этот материал отношение к реальному процессу подготовки космонавтов, неизвестно – никто из официальных лиц комментариев не дает.

Что ж, на этом «расследование» заходит в тупик ввиду «отсутствия иных улик». Жадующим определенности остается перечиты-

* *Надо отдать должное британскому исследователю Тони Куину: именно он первым вне Китая сообщил «миру» о Ли Линчао и в целом нашел много полезной информации о китайских кандидатах в космонавты.*

вать эти восемь имен, листать биографии и надеяться на «светлое» (более информативное) будущее.

Планы, планы, планы...

Согласно информации «Вэнь взэй бо», Ци Фажэнь (Qi Faren) подтвердил, что две женщины отобраны для полета в 2011–2012 гг. на кораблях «Шэньчжоу-9» и -10. По словам же Ван Юнчжи (Wang Yongzhi), бывшего главного конструктора пилотируемого проекта Китая, космонавты для «Шэньчжоу-9» будут выбраны из первой группы (из 14 космонавтов, отобранных в 1998 г., шестеро уже побывали в космосе). Это объясняется тем, что и женщины, и мужчины нынешнего, второго, набора, скорее всего, не успеют к нужному времени пройти полный курс тренировок и смогут быть назначены только в экипажи «Шэньчжоу-10» (см. статью из Пекина: «Тяньгун» в этом году не полетит на с. 7).

Отправив 15 октября 2003 г. Ян Ливэя на корабле «Шэньчжоу-5», Китай застолбил за собой членское место в сообществе стран, регулярно запускающих свои экипажи в космос. 12 октября 2005 г. состоялся старт «Шэньчжоу-6» с космонавтами Фей Цзюнь-



▲ Син Лэй

луном и Не Хайшэном на борту. Третий пилотируемый «Шэньчжоу-7» с экипажем в составе Чжай Чжигана, Лю Бомина и Цзин Хайпэна стартовал 25 сентября 2008 г. Два дня спустя Чжай совершил 20-минутную «прогулку» за пределами корабля в китайском скафандре «Фэйтянь».

К настоящему моменту в космосе побывали представительницы прекрасной половины из СССР/России, США, Европы, Японии и Республики Кореи. Первой женщиной-космонавтом стала Валентина Терешкова, совершившая полет на корабле «Восток-6» в июне 1963 г. и находившаяся на орбите почти трое суток.

Встреча в Звёздном

А. Ильин.
«Новости космонавтики»

24 марта в ЦПК состоялась торжественная встреча экипажа МКС-21/22 – Максима Сураева и Джеффри Уилльямса. По традиции, космонавты возложили цветы к памятнику Юрию Гагарину, сфотографировались для истории и торжественно прошествовали за оркестром по аллее к Дому космонавтов, где их попочтевали хлебом-солью.

Открывая заседание, заместитель начальника ЦПК Борис Наумов сказал: «Экипаж МКС-21/22 достойно выдержал физические и психические нагрузки полета и выполнил 15 основных видов работ по обслуживанию МКС».

Заместитель начальника Управления пилотируемых программ Роскосмоса А.Г. Ботвинко подчеркнул, что Сураев и Уилльямс «четко и слаженно работали на орбите, что говорит об их высокой профессиональной подготовке... Даже не верилось, что Максим в космосе первый раз».

Александр Ботвинко выразил Сураеву благодарность за его интернет-блог, где все пользователи Сети могли в подробностях прочитать о работе и жизни на станции. Представитель Федерального космического агентства выразил надежду, что космонавты выступят с предложениями по улучшению эксплуатации станции.

Заместитель генерального конструктора РКК «Энергия» Николай Брюханов от имени всей отечественной космической промышленности поздравил космонавтов с успешной работой. Он напомнил собравшимся, что за время экспедиции № 21/22 произошло два знаменательных события: «Было завершено строительство американского сегмента и после длительного перерыва мы продол-

жили строительство российского сегмента – пристыковали и ввели в эксплуатацию новый модуль МИМ-2».

Директор пилотируемых программ NASA в России Джоэл Монтальбано (Joel Montalbano) поздравил экипаж с успешным завершением экспедиции. Обращаясь к Джеффри Уилльямсу, он сказал: «Обладая незаурядными способностями лидера, ты в полной мере проявил себя в качестве командира станции. США, как и другие страны, гордятся тобой... Станция строилась на твоих глазах. Ты совершил свой первый полет в 2000 г., когда только начиналось строительство российского сегмента, а во время твоего третьего полета завершилось строительство американского сегмента».

Дж. Монтальбано отдал должное и Максиму Сураеву. Он оценил стойкость 12-летнего ожидания полета: «Те улыбки, которыми ты нас одаривал с орбиты, показывают, что мы не зря ждали 12 лет, а доказательством твоих блестящих результатов является тот факт, что тебя уже назначили в экипаж МКС-34».

В ответном слове Максим сказал: «Я благодарю всех, кто нас обучал, строил космическую технику, всех, кто нам доверял. Российский сегмент и вся станция сейчас в прекрасном состоянии. Космонавты летают для того, чтобы помочь людям на Земле жить как можно лучше».

А Джеффри добавил: «Наш полет был удачным благодаря усилиям людей, которые работают по программе МКС, а также нашим семьям». Отметив, что за 11 лет Звёздный городок стал его вторым домом, астронавт поблагодарил всех, кто помогал ему в подготовке к полету, всех жителей Звёздного и особенно Максима Сураева: «Он был идеальным членом экипажа и стал настоящим другом, с которым мы всегда останемся вместе».



Фото А. Ильина

Поправка

В интервью с В. Г. Турышевым (НК № 4, 2010, с. 47) допущена ошибка. Вместо «Вячеслав Георгиевич Турышев» следует читать «Вячеслав Геннадьевич Турышев». Автор приносит извинения Вячеславу Геннадьевичу за досадную ошибку.

ВНИМАНИЕ! ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ

Уважаемые читатели!

Объявлена подписка на журнал «Новости космонавтики» на 2-е полугодие 2010 года

Напоминаем вам, что подписку можно оформить по каталогу агентства «Роспечать» (индекс – **79189; 20655** – для стран СНГ), по каталогу «Почта России» (индекс – **12496**) или по каталогу «Пресса России» (индекс – **18946**). Для этого необходимо заполнить и оплатить платежный абонемент в вашем почтовом отделении.

Чтобы оформить подписку на 2-е полугодие или на весь 2010 год **через редакцию**, необходимо произвести оплату в любом банке, заполнив платежное извещение.

Реквизиты для оформления платежного извещения:

Наименование получателя платежа:

ООО ИИД «Новости космонавтики»

ИНН получателя платежа: **7713189873**

Номер счета получателя платежа:

4070281030000001844

Наименование банка получателя платежа:

АКБ ЗАО «Первый Инвестиционный»

БИК: **044525408**

Номер кор./сч. банка получателя платежа:

3010181090000000408

Наименование платежа:

Журнал «Новости космонавтики»,

«2-е полугодие 2010 г.» или «Весь 2010 год»

Стоимость подписки через редакцию *НК* (с учетом почтовой доставки по России):

Второе полугодие – **1250 руб.**

Весь 2010 год – **2500 руб.**

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

Стоимость подписки с почтовой отправкой в страны СНГ и за рубеж можно узнать по телефону редакции (495) 710-72-81 или отправив запрос по адресу lera@novosti-kosmonavtiki.ru

Для организаций выставляется счет.

Вы можете также заказать комплекты журналов за предыдущие годы, заполнив платежное извещение с вышеуказанными реквизитами.

Стоимость комплектов (с учетом почтовой доставки по России):

2009 г. – 1730 руб.

2008 г. (без №1) – 1230 руб.

2007 г. (без №1–3, 5) – 720 руб.

2006 г. (без №1, 2) – 730 руб.

2005 г. (без №5, 6) – 650 руб.

2004 г. (без №11) – 700 руб.



Малакут Созвездие

СТРАХОВОЙ БРОКЕР

СТРАХОВАЯ КОМПАНИЯ

**«МАЛАКУТ СОЗВЕЗДИЕ» - ПРОФЕССИОНАЛИЗМ КОСМИЧЕСКИХ МАСШТАБОВ.
СТРАХОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ РИСКОВ И РИСКОВ ВПК.**

РОССИЯ, 127051 МОСКВА,
МАЯЯ СУХАРЕВСКАЯ ПЛОЩАДЬ, 12

ТЕЛ: +7 (495) 933 13 73
ФАКС: +7 (495) 933 13 70

E-MAIL: [MALAKUT@MALAKUT.RU](mailto:malakut@malakut.ru)

РЕКЛАМА

И снова «Глонассы»

А. Ильин.
«Новости космонавтики»

2 марта 2009 г. в 00:19:44 ДМВ (1 марта в 21:19:44 UTC) с пусковой установки №24 площадки №81 космодрома Байконур был осуществлен пуск РН «Протон-М» (8К82КМ №53540) с разгонным блоком ДМ-2 (11С861 №116Л) и тремя спутниками «Глонасс-М». Аппараты изготовлены ОАО «Информационные спутниковые системы» (ИСС) имени М. Ф. Решетнёва (блок КА №40, заводские номера 31, 32 и 35, системные номера 731, 732 и 735) для пополнения орбитальной группировки Глобальной навигационной спутниковой системы.

Изначально планировалось, что спутники блока №40 с заводскими номерами 30, 31 и 32 будут запущены 25 сентября 2009 г., а аппараты №33, 34 и 35 – в декабре в составе блока №41. Однако из-за неисправности на одном из ранее запущенных КА подготовка сентябрьского пуска была остановлена.

Комиссия определила, что вероятной причиной сбоя является недостаточная стойкость одной из импортных микросхем в бортовом приборе, разработанном ОАО «Российские космические системы» (бывший РНИИ космического приборостроения). Решили заменить микросхему другим типом и провести дополнительные испытания. А поскольку такие микросхемы были установлены на спутниках, уже находящихся на Байконуре и подготовленных к сентябрьскому пуску, аппараты были возвращены в Железногорск. Разработчик прибора провел необходимый ремонт, доработку и испытания; одновременно такие же работы проводились на тройке «декабрьских» спутников.

В результате для пуска в составе блока №41 на Байконур были отправлены по готовности КА с заводскими номерами 33, 34 и 30, которые успешно были выведены на орбиту 14 декабря 2009 г. (НК №2, 2010).

26 января, 3 и 10 февраля 2010 г. из Железногорска на Байконур были отправлены

доработанные аппараты №31, 32 и 35. Они и были запущены 2 марта.

В 00:29:30 ДМВ космическая головная часть отделилась от третьей ступени РН. Первый раз двигатель разгонного блока включился в 00:55:59 и проработал 6 мин 16 сек. Второе включение произошло в 03:49:02; на этот раз двигатель проработал 2 мин 34 сек.

В 03:51:51 ДМВ аппараты «Космос-2459», -2460 и -2461 успешно отделились от РБ. К 04:41 все три были взяты на управленческие средства Главного испытательного центра испытаний и управления космическими средствами имени Г. С. Титова.

Параметры орбит спутников после отделения от РБ, а также их номера и международные обозначения в каталоге Стратегического командования США приведены в таблице.

Наименование	Номер	Обозначение	i	Параметры орбиты		
				Нр, км	На, км	Р, мин
Космос-2459	36400	2010-007A	64.77°	19128	19162	675.8
Космос-2460	36402	2010-007C	64.76°	19131	19156	675.8
Космос-2461	36401	2010-007B	64.76°	19129	19163	675.8
РБ ДМ-2	36403	2010-007D	64.80°	19091	19146	675.1

Запуск был выполнен в 3-ю плоскость системы ГЛОНАСС с выведением блока №40 в район системной позиции №23.

Орбитальные элементы свидетельствуют, что «Космос-2460» (№732, он же объект 36402 в американском каталоге) после серии небольших коррекций 16 марта был зафиксирован вблизи исходной точки №23.

«Космос-2459» (№731, объект 36400) маневрировал в течение 6–17 марта и переместился в позицию №22, а «Космос-2461» (№735, объект 36401) отступил на одну позицию назад и 19 марта прибыл в точку №24.

28 марта в 08:05 ДМВ все три аппарата были введены в систему и стали доступны для определения местоположения пользователей.

По состоянию на 30 марта 2010 г. состав орбитальной группировки системы ГЛОНАСС включал в себя 23 спутника. По целевому назначению использовался 21 аппарат*, два КА находились в резерве.

Изменения в составе группировки по сравнению с данными таблицы, опубликованной в НК №2, 2010, в основном касались 3-й плоскости. Здесь 28 февраля был выведен из эксплуатации аппарат №713, а 19 марта переведены в резерв спутники №726 и №714. Их позиции и частоты унаследовали новые аппараты: №735, 730 и 731. Кроме того, 27 февраля был выведен из эксплуатации аппарат №701 в 1-й плоскости – первый в серии «Глонасс-М».

С учетом всех этих изменений в 1-й плоскости системы осталось семь рабочих аппаратов из восьми, во 2-й – шесть (причем №722 работает лишь на частоте L1), в 3-й – восемь рабочих и два резервных аппарата.

В 2010 г. планируются еще два запуска по три аппарата «Глонасс-М» – 10 августа и 10 ноября. Очевидно, один из них будет сделан во 2-ю плоскость, а другой – в 1-ю. При условии отсутст-

* №722 работоспособен лишь на частоте L1.



ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Фото С. Сергеева

вия новых отказов будет полностью восстановлена штатная конфигурация системы (24 рабочих КА – по восемь в каждой из трех плоскостей) и даже создан резерв в каждой из них.

На декабрь запланирован запуск первого КА третьего поколения – «Глонасс-К», над которым интенсивно работают в ОАО ИСС. От спутников сегодняшней серии он отличается негерметичным исполнением, более низкой массой (850 кг против 1415 кг у «Глонасса-М») и отсутствием импортных комплектующих. Гарантийный срок активного существования нового КА составит 10 лет, а точность навигационных определений будет улучшена в два раза.

По сообщению пресс-службы ОАО ИСС, в марте 2010 г. на предприятии проводились испытания антенного блока КА «Глонасс-К» и осуществлялась сборка инженерно-квалификационных моделей для динамической и термовакуумной отработки.

Проверка рабочих характеристик антенного блока проходит на отработочном изделии О2 АФУ, которое обладает теми же электрическими характеристиками, что и штатный образец. Испытания антенного блока включают в себя измерения радиочастотных характеристик антенн и проверку их электромагнитной совместимости. Если испытания будут проходить в плановом режиме и без каких-либо существенных замечаний, они закончатся к июню.

Сборка первых прототипов штатного изделия «Глонасс-К» завершается в начале апреля. Динамическая отработка, которая продлится до мая-июня, включает акустические и вибрационные испытания, позволяющие подтвердить прочность и жесткость конструкции спутника, а также определить технологии, в соответствии с которыми будет проходить динамическая отработка летных изделий. Термовакуумные испытания позволят отработать всевозможные температурные воздействия, ожидающие спутник в процессе его выведения на орбиту и в ходе дальнейшей работы.



Фото Е. Коломидца

В американском метеополку прибыло

Е. Землякова специально для «Новостей космонавтики»

4 марта в 18:57 EST (23:57 UTC) с площадки SLC-37В станции ВВС США «Мыс Канаверал» расчетами фирмы United Launch Alliance (ULA) выполнен успешный пуск PH Delta IV Medium+ (4,2) с метеоспутником GOES-P последнего поколения. Аппарат принадлежит Национальному управлению по океанам и атмосфере США NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). Это был 348-й старт ракеты класса Delta (начиная с 1960 г.), 12-й полет PH семейства Delta IV и 5-й полет ракеты в конфигурации Medium+ (4,2).

Спустя 4 часа 21 мин после старта состоялась отделение GOES-P от последней ступени PH. Эту операцию контролировали наземная станция ВВС США на о-ве Гуам и станция Сети дальней связи NASA в районе Канберры (Австралия).

Параметры орбиты спутника после отделения составили (в скобках – расчетные):

- наклонение – 12.01° (12°);
- высота в перигее – 6638 км (6623 км);
- высота в апогее – 35215 км (35177 км);
- период – 747.8 мин.

В период с 7 по 16 марта, после ряда маневров с использованием бортовой двигательной установки спутника под управлением специалистов компании-разработчика Boeing, КА был успешно переведен на геостационарную орбиту, стабилизирован в точке стояния 89.5° з.д. и переименован в GOES-15.

Солнечные батареи (СБ) развернулись 17 марта, 8.5-метровая штанга магнитометра выдвинулась 20 марта, а крышки телескопов и зондировщика были сброшены 23 марта.

24 марта начался пятимесячный этап работы спутника в тестовом режиме. При положительных результатах испытаний, проводимых под руководством персонала NASA, будет объявлено о готовности КА к эксплуатации – и управление аппаратом перейдет к NOAA.

Первый захват изображения земной поверхности планируется произвести 5 апреля.

Пятнадцатый GOES

Изготовление GOES-P завершилось в конце 2006 г. (почти одновременно с запуском однотипного с ним GOES-N, см. НК №8, 2009, с. 26–27). И с этого момента аппарат находился на хранении на предприятии компании Boeing в г. Эль-Сегундо, Калифорния.

Конструкция и технические характеристики GOES-P фактически такие же, как и у двух предыдущих спутников серии. Аппарат спроектирован на базе геостационарной платформы BSS-601 с трехосной системой стабилизации.

Габариты спутника при сложенных панелях СБ – 2.25×3.37×3.63 м, масса – 3238 кг, включая топливо и целевую аппаратуру. К моменту начала функционирования на орбите (после выработки топлива на доведение) его масса уменьшилась до 2189 кг. Солнечные батареи с арсенид-галлиевыми фотоэлементами рассчитаны на мощность 2.3 кВт. Емкость буферных никель-водородных батарей – 123 А·ч.

Для перехода на геостационар было произведено пять включений бортовой ДУ, оснащенной ЖРД тягой 490 Н. В период функционирования будут задействованы 12 двигателей системы управления тягой по 9 Н.

Расчетный срок функционирования КА на орбите – 10 лет.

По целевому оборудованию GOES-15 в основном аналогичен GOES-N и GOES-O.

Мультиспектральный пятиканальный радиометр GOES Imager способен получать изображение Земли и ее атмосферы в видимом и инфракрасном (ИК) диапазонах путем «улавливания» энергии, отраженной от соответствующей области.

19-канальный зондировщик GOES-P Sounder наряду с GOES-P Imager передает информацию, на основании которой рассчитываются температурно-влажностные профили, температурные параметры земной поверхности и верхней границы облаков и параметры распределения озонового слоя.

GOES-P Imager и GOES-P Sounder – продукты компании ИТТ.

Комплект для мониторинга космической обстановки SEM (Space Environment Monitor) состоит из трех групп приборов:

① массива датчиков регистрации энергичных частиц EPS (Energetic Particle Sensor);



② двух магнитометров;

③ датчика рентгеновского излучения XRS (X-ray Radiance Sensor).

Работая непрерывно, SEM оперативно передает данные в Центр прогнозирования космической погоды SWPC (Space Weather Prediction Center) в г. Боулдер (Колорадо), где информация анализируется. Затем выпускаются отчеты, сигнальные сообщения, предупреждения и прогнозы, в том числе для таких явлений, как солнечные вспышки и геомагнитные бури.

EPS измеряет количество протонов, электронов, альфа-частиц и других подобных частиц в широком диапазоне энергий.

Датчики магнитометра оценивают величину и направление геомагнитного поля Земли, передают данные об изменениях солнечного ветра, внезапных солнечных импульсах, атакующих магнитосферу, и об уровне геомагнитной активности.

XRS – это рентгеновский датчик, который отслеживает и измеряет параметры солнечного излучения в двух диапазонах – от 0.05 до 0.3 нм и от 0.1 до 0.8 нм. Прибор измеряет интенсивность и продолжительность солнечных вспышек.

В составе комплекта SEM также имеется ультрафиолетовый телескоп EUV, работающий в пяти диапазонах длин волн – от 10 до 126 нм. Прибор непосредственно измеряет солнечную энергию, которая нагревает верхние слои атмосферы и насыщает ионосферу.

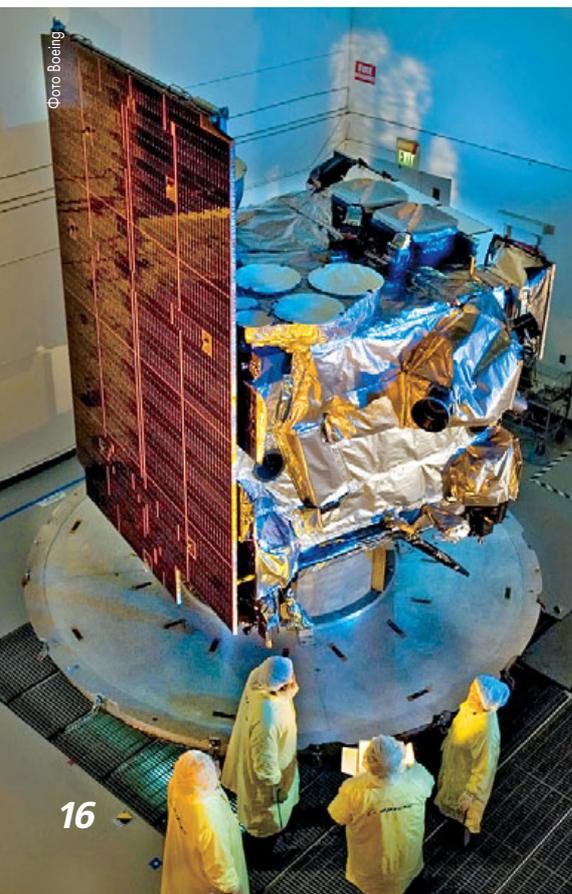
Наконец, GOES-P несет на борту прибор для получения рентгеновского изображения Солнца SXI (Solar X-Ray Imager). Этот телескоп, созданный специалистами Lockheed Martin, используется для мониторинга параметров и активности нашей звезды. Каждую минуту SXI получает одно изображение атмосферы Солнца в рентгеновском спектре, что позволяет делать прогнозы погоды и опасных метеоситуаций на основе анализа солнечных возмущений, не прибегая к использованию других метеоинструментов.

Сканирование и зондирование проводится с большей точностью благодаря работе новых звездных датчиков в системе ориентации и стабилизации. Датчики – два основных и один резервный – посылают сигналы в бортовой компьютер каждые 0.1 сек.

GOES-P оборудован аппаратурой ретрансляции системы КОСПАС/SARSAT. Специальный передатчик (Search and Rescue Transponder) способен принимать сигналы с аварийных радиомаяков и передавать их на соответствующие наземные пункты, ускоряя процесс поиска и спасания.

Программа GOES

Неэффективность системы прогноза опасных природных явлениях несколько десятилетий назад послужила предпосылкой для начала долгосрочного сотрудничества NASA и NOAA и последовавших в 1974–1975 гг. за-



пусков двух экспериментальных геостационарных метеоспутников SMS, а 16 октября 1975 г. – первого спутника оперативного наблюдения за окружающей средой GOES (Geostationary Operational Environmental Satellite). За следующие 35 лет были выведены на орбиту еще 14 КА, включая GOES-P, каждый из которых нес на борту новейшие технологии своего времени.

Программа GOES была инициирована с целью получения данных, которые могли бы позволить специалистам NASA, NOAA и Национальной метеослужбы США поддерживать требуемый темп метеорологических, солнечных и космических исследований, а также ускорить процесс совершенствования методов прогнозирования погоды и дистанционного зондирования Земли.

Информация с GOES используется для составления температурных карт океанов и суши, ледяного и снежного покровов, измерения влажности воздуха, оценки глобального изменения климата, создания моделей прогнозирования климата, контроля урожая сельскохозяйственных культур и др. Самое главное – данные со спутников позволяют осуществлять раннее оповещение об опасных метеоситуациях (ураганы, торнадо, наводнения, град и др.).

За разработку, поставку комплектующих, а также за испытания КА, приборов и наземного оборудования отвечает Центр космических полетов имени Годдарда (привлекая необходимых подрядчиков), а NOAA несет ответственность за использование спутниковых мощностей, финансирование проекта, управление системой на орбите, получение и распространение метеоданных.

Последняя на данный момент серия спутников состоит из трех аппаратов – GOES-N, -O и -P. По традиции название КА меняется, как только он успешно достигает рабочей орбиты. Вот и GOES-N, запущенный 24 мая 2006 г., стал GOES-13, а GOES-O, стартовавший 27 июня 2009 г., теперь называется GOES-14.

Другая традиция NOAA: не шокировать «юный» аппарат большой работой сразу, а на пару лет отправить его в резерв. Поэтому до самого последнего времени, несмотря на наличие и полную «боевую готовность» двух вышеуказанных спутников, на орбите свои метеофункции реализовывали два других КА – GOES-11 (зона Тихого океана, западная точка 135° з.д.) и GOES-12 (зона Атлантического океана, восточная точка 75° з.д.), запущенные в 2000 и 2001 г. соответственно в составе предыдущей серии GOES-I.

Ближайшие планы NOAA таковы. GOES-13, стоявший в течение трех лет в резерве в точке 105° з.д., 18 февраля начал переход в точку 75° з.д. и в конце апреля придет на смену GOES-12. Последний, в свою очередь, после семи лет активной работы будет перемещен в позицию 60° з.д. для более эффективного обзора Южной Америки в рамках Глобальной системы обзора Земли GEOSS. Данную функцию ранее выполнял GOES-10, исчерпавший свой ресурс в декабре 2009 г. и увенченный на орбиту захоронения.

GOES-14, который после испытаний в точке 90° з.д. был переведен в резерв на позицию 105° в.д., будет вести съемку Солнца в рентгеновском диапазоне для Центра прогнозирования космической погоды SWPC.

Возможно, он заменит GOES-11 в западной рабочей точке в конце 2011 г.

GOES-15 после нескольких месяцев испытаний на 89.5° з.д. будет также находиться в резерве в позиции 105° з.д., чтобы в случае отказа одного из рабочих спутников прийти ему на смену. В случае отсут-

ствия неисправностей примерно через два года GOES-15 может заменить GOES-13.

Почти все КА GOES по истечении срока службы своего метеоборудования продолжали функционировать, выполняя задачи ДЗЗ или связи. Например, несмотря на давним-давно исчерпанный ресурс метеоприборов, на орбите до сих пор работают два «старичка» – GOES-3 и GOES-7 (запущенные в 1978 и 1987 г. соответственно), выполняя роль спутников-ретрансляторов.

Целевая аппаратура спутников GOES-N/O/P, созданная компанией ITT, способна почти непрерывно сканировать и зондировать Землю в видимом и инфракрасном диапазонах спектра. Радиометры GOES-O/N/P имеют пространственное разрешение от 8 до 4 км в ИК- и до 1 км в видимом диапазоне.

Помимо современной целевой аппаратуры, спутники типа GOES-N имеют повышенную мощность системы электропитания, увеличенный запас топлива (по расчетам, его должно хватить на 13.5 лет работы в точке) и более устойчивую систему ориентации. Они используют низкоскоростную передачу данных в новом формате LRIT и новый транспондер для приема и передачи сигналов с аварийных радиобуев.

Перспективы

Спутник по имени GOES-Q запущен не будет – в 2002 г. NASA аннулировало заказ на четвертый и последний спутник типа N. Как ожидается, следующий метеоспутник GOES-R будет выведен на орбиту до октября 2015 г. в составе новой серии GOES-Next.

NOAA и NASA планируют разместить на борту GOES-R метеотелескоп нового поколения Advanced Baseline Imager (ABI). Он также разрабатывается и изготавливается компанией ITT и отличается от нынешнего GOES Imager большим числом спектральных каналов, повышенной производительностью, более высоким пространственным разрешением и наличием калибровки. GOES Imager работает в пяти спектральных диапазонах, ABI же способен сканировать в 16 спектральных каналах видимого и ближнего ИК-диапазона, имея разрешение 0.5 км в видимом диапазоне на волне 640 нм и 2 км в остальных диапазонах. Увеличение производительности позволит сканировать полный диск Земли по меньшей мере каждые 15 мин (GOES Imager – по графику, в среднем раз в три часа).

Кроме того, ABI позволит получить ряд новых продуктов. Например, данные о ком-

Космические аппараты GOES						
№	Название	Серия	Дата запуска	РН	Состояние	Разработчик
1	GOES-A (1)	A	16.10.1975	Delta 2914	Выведен из эксплуатации 07.03.1985	SS/Loral
2	GOES-B (2)		16.06.1977	Delta 2914	Выведен из эксплуатации 05.05.2001	SS/Loral
3	GOES-C (3)		16.06.1978	Delta 2914	Действует как спутник-ретранслятор для Антарктиды	SS/Loral
4	GOES-D (4)	D	09.09.1980	Delta 3914	Выведен из эксплуатации 09.11.1988	Boeing
5	GOES-E (5)		22.05.1981	Delta 3914	Выведен из эксплуатации 18.07.1990	Boeing
6	GOES-F (6)		28.04.1983	Delta 3914	Выведен из эксплуатации 19.05.1992	Boeing
7	GOES-G (7)		03.05.1986	Delta 3914	Авария при выведении	Boeing
8	GOES-H (8)		26.02.1987	Delta 3914	Действует как спутник связи в районе Тихого океана	Boeing
9	GOES-I (9)	I	13.04.1994	Atlas I	Выведен из эксплуатации 05.05.2004	SS/Loral
10	GOES-J (10)		23.05.1995	Atlas I	Выведен из эксплуатации 15.06.2007	SS/Loral
11	GOES-K (11)		25.04.1997	Atlas I	Выведен из эксплуатации 01.12.2009	SS/Loral
12	GOES-L (12)		03.05.2000	Atlas IIA	Рабочий (западная точка 135° з.д.)	SS/Loral
13	GOES-M (13)		23.07.2001	Atlas IIA	Рабочий (восточная точка 75° з.д.)	SS/Loral
14	GOES-N (14)	N	24.05.2006	Delta IV-M+ (4, 2)	В резерве	Boeing
15	GOES-O (15)		27.06.2009	Delta IV-M+ (4, 2)	В резерве	Boeing
16	GOES-P (16)		04.03.2010	Delta IV-M+ (4, 2)	Орбитальные испытания	Boeing

понентном и фазовом составе облачного покрова, а также аэрозольных и дымочных областей – для мониторинга и анализа возможных изменений в составе воздуха.

Аппараты типа GOES-Next будут также оснащены приборами гиперспектрального наблюдения HES (Hyperspectral Environmental Suite) и геостационарными молниерегистраторами GLM (Geostationary Lightning Mapper).

Программа GOES-Next получит примерно 730 млн \$ государственного финансирования в 2011 г. и сравнимые суммы в последующие годы. Для сравнения: стоимость изготовления и запуска КА GOES-P составила около 500 млн \$.

Бесспавный финиш NPOESS

Следующий американский метеоспутник планируется запустить в сентябре 2011 г. на РН Delta II. Это будет низкоорбитальный аппарат NPP-Bridge – первый спутник несостоявшейся «Национальной полярной спутниковой системы» для наблюдения за окружающей средой» NPOESS (National Polar-orbiting Operational Environmental Satellite System).

NPOESS должна была стать спутниковой системой США следующего поколения, которая могла бы проводить наблюдения метеорологических явлений, атмосферы, океанов, суши и околоземного пространства. При этом она полностью заменила бы на орбите систему DMSP Министерства обороны США и систему POES, эксплуатируемую NOAA.

Программа, задуманная как совместный проект ВВС США и NOAA, оказалась безуспешной: затраты вышли за все мыслимые рамки, а график выполнения работ уже несколько лет отставал от расчетного. Ввиду возникших сложностей 1 февраля 2010 г. было объявлено, что партнерство по проекту прекращается и вместо одной общей программы NOAA и ВВС США будут разрабатывать две независимые серии полярных спутников – для гражданских и военных целей соответственно. Тем не менее процесс подготовки первого экспериментального КА совместной программы решено было не останавливать.

ВВС США имеют в арсенале два последних спутника DMSP для запуска в 2012 и 2014 г. и рассчитывают изготовить первый аппарат следующего поколения в 2018 г. NOAA уже запустило все изготовленные спутники, но рассчитывает сделать серийный аппарат на базе NPP-Bridge уже в 2015 г.

Как будет NOSS

П. Павельцев.

«Новости космонавтики»

Фото «Тайкун таньсо»

по-китайски?

5 марта 2010 г. в 12:55:05.227 по пекинскому времени (04:55:05 UTC) со стартового комплекса с условным обозначением SLS-2 Центра космических запусков Цзюцюань был произведен успешный пуск ракеты-носителя CZ-4C («Чанчжэн-4С») №Y5. В результате, согласно официальному сообщению Синьхуа, на орбиту был выведен спутник дистанционного зондирования Земли №9, или – по-китайски – «Яогань вэйсин-9» (YW-9).

В действительности на орбиту были выведены не один, а три аппарата, которые мы будем условно обозначать YW-9A, -9B и -9C. Параметры их начальных орбит, а также номера и международные обозначения, присвоенные спутникам в каталоге Стратегического командования США после определенной путаницы, приведены в таблице. Высоты отсчитаны от поверхности земного эллипсоида.

Наименование	Номер	Обозначение	Параметры орбиты			
			i	Нр, км	Нс, км	P, мин
YW-9A	36413	2010-009A	63.41°	1086.3	1109.5	107.063
YW-9B	36414	2010-009B	63.41°	1087.7	1109.6	107.075
YW-9C	36415	2010-009C	63.41°	1086.7	1110.4	107.078
3-я ступень	36416	2010-009D	63.46°	909.0	1102.8	105.163

Пуск был официально посвящен открытию в Пекине «двух сессий» – заседания Всекитайского собрания народных представителей и Народного политического консультативного совета Китая 11-го созыва.

Агентство Синьхуа заявило, что КА предназначен «главным образом для научных экспериментов, учета земельных ресурсов, оценки урожая зерновых и предотвращения стихийных бедствий и борьбы с их последствиями».

В газете «Чжунго хантянь бао» («Китайские космические новости») от 10 марта сообщалось, что аппарат создан силами Космической спутниковой компании «Дунфанхун» (Aerospace Dongfanghong Satellite Co.). В репортаже этой же газеты говорилось, что создание спутника YW-9 потребовало четырех лет работы и что руководителем и главным конструктором КА является Ли Яньдун, занимавший эти же должности и в проекте «Шицзянь-11».

Газета также сообщила, что на запуске присутствовали заместитель начальника Главного управления вооружений и военной техники Нью Хунгуан, член парткома Государственного управления оборонной науки, техники и промышленности Ху Яфэн, президент Китайской корпорации космической науки и техники CASC Ма Синьжуй и другие ее представители: вице-президент Юань Цзяцзюнь, председатель научно-технического комитета и главный научный руководитель проекта академик Ван Лихэн и главный инженер Сунь Вэйган. Эти же лица назывались и как участники запуска КА «Яогань вэйсин-8» в декабре 2009 г. (НК №2, 2010).

В ожидании сенсации

Первое указание на предстоящий старт поступило 31 декабря 2009 г., когда «Чжунго хантянь бао» сообщило о поездке Юань Цзяцзюня на космодром в качестве моральной поддержки для сотрудников CASC, занятых на подготовке в период праздников. (Позднее, 25 февраля, на сайте CASC появилось сообщение, что работать в дни китайского Нового года пришлось сотрудникам Китайской исследовательской академии космической техники CAST. Одним из ее подразделений является компания «Дунфанхун».)

5 февраля стало известно, что сразу же после пуска 15 декабря ракеты CZ-4C №Y4 из Шанхая было отправлено для подготовки к старту следующее изделие.

15 февраля судно морского командно-измерительного комплекса «Юаньван-5» было замечено и заснято вблизи южного побережья острова Хайнань. Оно направлялось в рабочую точку в восточной части Индийского океана, о чем свидетельствует выпущенный заранее памятный конверт.

17 февраля китайское телевидение показало видеосюжет с космодрома Цзюцюань: из МИКа в сторону стартового комплекса на автомобильном прицепе в вертикальном положении везут непропорционально высокую головную часть. Последующие измерения по стартовым снимкам показали, что ее высота была около 11.5 м при диаметре 2.9 м. Ничего подобного на северном космодроме КНР ранее не встречалось.

4 марта кусочки паззла сошлись: агентство Синьхуа опубликовало официальный анонс предстоящего старта, указав, что спутник «Яогань вэйсин-9» будет запущен ракетой CZ-4C с Цзюцюаня. Опять-таки трехступенчатые носители шанхайского семейства CZ-4 до сих пор запускались только с Тайюаня. Стало окончательно ясно, что предстоит нечто весьма необычное.

5 марта пуск с условным обозначением JQ-001A состоялся, и через час с лишним Синьхуа сообщило об успешном выведении КА на орбиту. Процитированная выше фраза из официального сообщения была в точности скопирована из объявления от 9 декабря 2009 г. о запуске спутника «Яогань вэйсин-7», а потому не вызвала особого доверия. Совсем скоро стало ясно, что перечисленные в ней общие задачи спутников ДЗЗ не имеют ничего общего с истинным назначением «девятого». Однако вечером 5 марта какие-либо конкретные предположения сделать было еще невозможно: официальный Пекин заявлял о запуске лишь одного спутника, а параметры его орбиты агентство Синьхуа и другие китайские источники не объявили.

Правда, в телерепортаже мелькнула «картинка» с трассой выведения, но по ней можно было оценить лишь наклонение ор-



биты – порядка 60°. Специализированный американский сайт www.space-track.org, через который официально выдаются несекретные орбитальные элементы на космические объекты, в этот день и всю следующую неделю, как назло, работал из рук вон плохо, так что первые надежные данные по китайскому пуску появились лишь к утру 6 марта. Увидев их, все эксперты, не сговариваясь, произносили с небольшими вариациями одну и ту же фразу: «Ой, так это же NOSS!»

Во-первых, американскими средствами контроля космического пространства было зарегистрировано сразу шесть объектов с номерами от 36413 до 36418 и обозначениями от 2010-009A до 009F. Во-вторых, пять из них имели наклонение 63.4° и высоту около 1100 км. И по наклонению, и по высоте эта орбита почти точно соответствовала орбите американских спутников NOSS 2-го поколения (НК №10, 1996).

Шестой объект, 2010-009D, с перигеем почти на 200 км ниже, был сразу и вполне резонно идентифицирован как уведенная после отделения КА третья ступень ракеты-носителя. По элементам удалось определить момент увода: 13:26 пекинского времени, через 31 мин после старта.

Теперь стала ясна причина неожиданно-го появления носителя CZ-4C на Цзюцюане:

6 марта на космодроме Цзюцюань состоялась торжественная церемония вручения коллективу испытательной стартовой станции награды «За коллективные достижения» 1-го класса в соответствии с решением Центральной военной комиссии и председателя КНР Ху Цзиньтао. Испытательная стартовая станция была создана 51 год назад и за прошедшее время осуществила пуски 49 спутников и семи космических кораблей «Шэньчжоу».

с этого космодрома неоднократно проводились пуски низкоорбитальных спутников-разведчиков на орбиты с наклоном 63° , а следовательно, имела трасса выведения на такое наклонение, которой не было на Тайюане. А вот башню обслуживания стартового комплекса SLS-2 пришлось доработать для подготовки трехступенчатой ракеты обшей высотой 48,8 м.

Следует пояснить, что из-за сплюснутости фигуры Земли перигей орбиты КА испытывает вековое возмущение и не остается на месте. При низких наклонениях он смещается в направлении орбитального движения спутника, а при близких к полярным – наоборот, навстречу его движению. Существует и пограничное наклонение, при котором дрейф перигея не происходит – $63,4^\circ$. На орбиты с таким или близким наклоном выводятся, например, российские связные аппараты семейства «Молния» и американские спутники-ретрансляторы SDS, для которых сохранение ориентации орбиты в пространстве на протяжении нескольких лет является объективной необходимостью. Его использовали многие российские и китайские спутники наблюдения, а также американские аппараты радиотехнической разведки с условным наименованием NOSS.

Предметом «заботы» этих КА была радиотехническая разведка морских, а по некоторым данным, и наземных целей. Спутники NOSS первого и второго поколения запускались группами по три и выполняли свое задание, совершая полет строем в виде треугольника сравнительно небольшого размера. Положение излучающего объекта определялось путем сравнения времени распространения сигнала от него до каждого из трех аппаратов. Выбор «пограничного» наклона $63,4^\circ$ и определенных параметров начальной орбиты позволял сохранять ее близкой к круговой в течение примерно восьми лет, а преднамеренные различия в аргументе перигея гарантировали невырождение треугольника в линию при прохождении полярных участков трассы.

Известная английская поговорка гласит, что если птица ходит как утка, плавает как утка и крикает как утка, то ее следует считать уткой. Но для того, чтобы признать родственную связь между вашингтонской и пекинской уткой, нужно было как минимум убедиться, что среди шести выведенных на орбиту объектов три являются спутниками, а не фрагментами того или иного происхождения. И доказательства вскоре были найдены.

Сенсаия подтверждается

Как выяснилось, еще 10 февраля Shanghai Securities Co. Ltd. опубликовала отчет о финансовых результатах Aerospace Dongfanghong Satellite Co. за 2009 г., в котором в одном коротком предложении излагались планы компании на 2010 г. Ей предстояло осуществить три запуска (YG-x, SJ-6 04B и HJ-1C), в том числе – одной группы малых спутников. Понятно, что ни радиолокационный аппарат мониторинга природных катастроф «Хуаньцзинь-1С», ни малый субспутник в предстоящем 4-м запуске «Шицзянь-6» под эту формулировку не подходили. Вывод: группа спутников могла быть обозначена лишь именем «Яогань» с очередным порядковым номером.

Кроме того, 6 марта на сессии Народного политического консультативного совета Китая глава лунного проекта «Чаньэ-1» академик Е Пэйцзянь начал свое выступление с поздравления по случаю успешного запуска «одной ракетой трех спутников». Никакого развития этой информации в официальной прессе не последовало, хотя Ли Яньдун и заметил среди прочего, что при подготовке пуска удалось организовать параллельные электрические испытания, а также и параллельные термовакuumные испытания КА, что сократило вдвое общее время на подготовку.

Выступление академика Е Пэйцзяня, опубликованное 7 марта в газете «Жэньминь жибао», было посвящено критике безобразно низкой загрузки импортного телекоммуникационного спутника «Чжунсин-9», способного транслировать 200–300 телеканалов высокой четкости. Спустя почти два года после запуска, заявил Е Пэйцзянь, работают лишь четыре из 22 транспондеров спутника, а остальные в лучшем случае не загружены, а в худшем используются радиопиратами. «Это вопиющая растрата национальных ресурсов», – заявил он.

Утром 7 марта осведомленный участник китайскоязычного форума www.9ifly.cn по имени Дунфанхун сообщил, что при пуске YW-9 на орбите должны были появиться шесть объектов: главный спутник, два суб-

спутника, два переходника, с помощью которых они крепились к главному спутнику, и третья ступень ракеты.

На снимках с экранов залов управления в Пекине и Цзюцюане, прошедших в телерепортажах о запуске, на пределе видимости угадывались строчки циклограммы, посвященные отделению первого субспутника, основного спутника и второго субспутника, и этим же событиям могли соответствовать три точки на трассе выведения между экватором и городом Дарвин в Австралии. Контроль отделения, которое, согласно баллистическому расчету, должно было пройти между 13:15 и 13:18 по пекинскому времени, осуществлял морской измерительный пункт («Юаньван-5») у северо-западного побережья этого континента.

Напомним, что все три аппарата должны были уместиться под обтекателем длиной 11,5 м и диаметром 2,9 м. Отметим также, что заявленная грузоподъемность РН CZ-4С на орбиту высотой 1100 км составляет 2391 кг, что дает возможность вывести три спутника массой порядка 700 кг каждый. Базой для них вполне могла стать платформа CAST-2000; во всяком случае, известны массы двух КА на ее основе: у «Шиянь вэйсин-2» – 360 кг, у «Яогань вэйсин-7» – 800 кг.

Разумеется, объективным доказательством версии о многоспутниковом запуске могло послужить орбитальное поведение шести реальных объектов, наблюдаемых американской Системой космического наблюдения. И вот что удалось установить по американским данным.

Объект, который сначала получил каталожный номер 36418 и международное обозначение 2010-009F, уже 6 марта в 15:39 по пекинскому времени выполнил снижение орбиты до $1083,0 \times 1107,0$ км. Далее, 8 марта в 03:20 он сделал второй маневр и поднялся до $1088,4 \times 1110,6$ км. Наконец, 10 марта в 03:29 объект провел третий маневр с переходом на орбиту высотой $1086,5 \times 1109,0$ км, в точности уравнивал период своего обращения с объектом 36413 (2010-009A) и занял позицию в 16 секунд полета позади него, что соответствовало расстоянию около 120 км.

С небольшой задержкой относительно партнера начал маневрировать и объект, обозначенный как 39417 и 2010-009E. В течение 7–9 марта в четыре приема он снизил свою орбиту до $1056,0 \times 1079,5$ км и стал уходить вперед от объекта 36413 в своем орбитальном движении на $29,3^\circ$ за сутки. На некоторое время маневры прекратились, и, воспользовавшись паузой, американцы переприсвоили обозначения наблюдаемым объектам в соответствии с их поведением: тот, что уже пристроился «в хвост» спутнику 2010-009A, с 10 марта числился под новыми обозначениями 36415 и 2010-009C, а уходящий вперед спутник получил номер 36414 и обозначение 2010-009B.

Независимые наблюдатели внесли свой вклад в контроль поведения новых китайских КА. Так, 10 марта их видели Кевин Феттер и Рассел Эберст. Последний продолжил наблюдения в течение еще нескольких дней, а тем временем к «охоте» присоединился и российский наблюдатель Виктор Воропаев. Видимый блеск спутников на разных витках был оценен в $+5,7...6,4^m$, а иногда они были видны и как объекты $7,5^m$.



Если все три спутника – А, С и В – принадлежат к одной системе, следовало ожидать, что, когда объект В вновь сблизится с парой, он поднимет свою орбиту и уравниет скорость движения. Однако 20 марта «нижний» спутник обогнал пару на целый виток, сместившись при этом на 0.45° к западу за счет увеличения скорости прецессии узла... и ничего не изменилось.

В среде экспертов появились «радикальные» предположения: может быть, в действительности под длинным обтекателем CZ-4С запущены аппараты, выполняющие различные задачи: «пара» – одну, «нижний» – другую? В то же время 15 марта китайский блоггер Акааа опубликовал такое объяснение: основной спутник и два субспутника должны двигаться вдоль двух разных трасс, и для того, чтобы достичь такого баллистического построения, и требуется временное пребывание спутников на разных высотах. Он также добавил, что правильное построение группировки будет достигнуто примерно через месяц после запуска.

Действительно, если целью временного пребывания спутника В на более низкой орбите является разведение плоскостей по долготе узла, то заранее не известно, насколько их планируется развести: на 0.45° , 0.90° , 1.35° или даже больше. Наиболее разумной казалась разница в 0.9° , потому что при этом боковое смещение аппарата достигло бы примерно 120 км и оказалось бы таким же, как и продольное смещение в паре.

Так оно и случилось! 30 марта, обойдя «пару» почти на два витка, объект В стал подниматься, опять же «ступенечками», и к утру 4 апреля синхронизировал свое движение с двумя первыми аппаратами. Штатная конфигурация спутников в виде треугольника была построена! При прохождении узлов орбиты треугольник был почти равносторон-

ним: А и С следовали одной трассой с отставанием на 18 сек (135 км), а В двигался примерно в 105 км западнее их.

Целенаправленное маневрирование двух объектов и построение общей конфигурации с третьим стало окончательным доказательством того факта, что 5 марта Китай произвел запуск трех спутников, работающих по единой программе. Попытка скрыть не только назначение, но и количество запущенных КА, по-видимому, предпринята впервые в истории китайской космонавтики. Ранее во всех случаях парных запусков, в том числе и спутников военного назначения, факт выведения двух аппаратов отражался в официальном сообщении.

NOSS по-китайски

Принцип работы спутниковой группировки типа NOSS по радиозлучающим целям является в некотором роде обращением принципа спутниковой навигации. При использовании спутников GPS или «Глонасс» наземный пользователь принимает сигналы с четырех КА с известными текущими координатами и по разности времен их прохождения определяет три координаты своего местонахождения и текущее время. В случае радиотехнической разведки три КА с известными текущими координатами принимают сигналы от одной цели, и после совместной обработки данных по разности времен прохождения сигналов определяются координаты радиозлучающего объекта.

В специализированной китайской литературе возможность создания подобной системы обсуждается уже не менее 10 лет. Так, еще в 2000 г. в журнале «Китайская космическая техника» появилась статья Вана Хайли, Жэнь Сюаня и Чэнь Лэя «Анализ точности определения положения методом временной разности на базе группировки из трех спутников».

Семью годами позже специалисты компании «Дунфанхун» Чан Синья, Чжан Лихуа и Тао Чэнхуа опубликовали в журнале «Космическая техника» статью с почти таким же названием – «Анализ точности определения положения методом временной разности на базе системы из трех спутников». В статье рассматривалась система из одного главного спутника S_1 и двух субспутников S_2 и S_3 , в которой регистрируется разность во времени приема сигнала наземной цели на борту S_1 и S_2 и на S_1 и S_3 . Все спутники работают на орбитах высотой 1100 км, причем главный спутник движется по трассе, параллельной трассам S_2 и S_3 , и три аппарата образуют при пересечении экватора фигуру в виде равнобедренного треугольника с расстоянием между субспутниками 200 км и удалением субспутников от главного спутника 140 км.

Авторы проанализировали влияние на точность определения целей таких факторов, как высота орбиты, конфигурация группировки КА, точность фиксации времени прихода сигнала, разность высот полета КА, точность знания взаимного и абсолютного положения спутников. Они показали, что определение координат целей с точностью около 3 км при выбранной конфигурации системы возможно при

измерении абсолютных положений КА с погрешностью 150 м, точности определения межспутниковых расстояний 3 м и времени прихода сигнала 80 нс.

Нетрудно видеть, что в результате запуска 5 марта 2010 г. и последующего разведения спутников реализована (с точностью до геометрических размеров треугольника) именно такая конфигурация системы.

Вплоть до получения надежных оценок размеров КА исходя из блеска при визуальных наблюдениях и/или по радиолокационным сечениям объектов в американском каталоге можно полагать, что главным спутником является 2010-009В, а 009А и 009С – субспутники. Специфическими функциями главного спутника может быть бортовая обработка сигналов и передача данных на Землю.

Упомянутый выше китайский автор Акааа отмечает, что ввод в строй спутниковой группировки YW-9 серьезно улучшает возможности КНР по ведению разведки морских целей. В будущем, когда будет сформирована полная система из четырех таких трехспутниковых звеньев, частота обзора любого района в средних широтах может быть доведена до одного часа, и этого вполне достаточно для слежения за перемещениями крупных судов. В сочетании со спутниками серий «Хайян» («Океан») и аппаратами оптико-электронного и радиолокационного наблюдения это позволит создать совершенную систему постоянной морской разведки, «отвечающей задачам национального экономического строительства, обороны и безопасности КНР».

Добавим, что в опубликованной 5 апреля в Defense News статье Венделла Минника приводятся интересные оценки новых китайских работ американскими специалистами.

Во-первых, командующий Тихоокеанским командованием США адмирал Роберт Уиллард заявил на слушаниях в Конгрессе 23 марта, что Китай «разрабатывает и испытывает противокорабельную ракету в обычном оснащении на базе ракеты средней дальности DF-21, специально предназначенную для поражения авианосцев».

Во-вторых, Иэн Истон, исследователь из Вашингтонского института Project 2049, отметил, что вывод на орбиту первой тройки китайских спутников типа NOSS «является водоразделом в части возможности точного и оперативного наведения на цель» противокорабельных ракет. Как только эта технология будет отработана, заявил Истон, ВМС США будут стоять перед отвратительным выбором: либо рисковать потерей авианосцев в результате первого китайского удара, или идти на поражение космических «глаз» китайской противокорабельной системы противоспутниковым оружием и на риск дальнейшей эскалации».

В качестве итога приведем мнение Эндрю Эриксона, сотрудника Китайского морского института при Военно-морском колледже США. Китайская противокорабельная система, говорит он, существенно повлияет на стратегию США в регионе, так как даже «возможность появления таких средств может иметь сильный сдерживающий эффект». Реальное же ее развертывание «может привести к изменению стратегического уравнения» и «драматически уменьшить» имеющуюся у США возможности проекции силы.



Спутник «разделенной семьи» В полете – EchoStar XIV

20 марта 2010 г. в 21:26:56.965 ДМВ (18:26:57 UTC) с 39-й пусковой установки 200-й стартовой площадки космодрома Байконур был осуществлен пуск РН «Протон-М» (8К82КМ №93514) с РБ «Бриз-М» (14С43 №99514). На геопереходную орбиту был выведен телекоммуникационный КА EchoStar XIV, заказанный компанией EchoStar Satellite Services LLC в интересах корпорации Dish Network Corp. (обе – США). Провайдером пусковых услуг выступила компания International Launch Services Inc. (ILS).

По данным Центра обработки и отображения полетной информации (ЦООПИ) ГКНПЦ имени М.В. Хруничева, 21 марта в 06:36:42.678 ДМВ (03:36:43 UTC) EchoStar XIV отделился от разгонного блока и вышел на переходную к геостационарной орбите со следующими параметрами (в скобках даны плановые значения):

- наклонение – $26^{\circ}42'01''$ ($26^{\circ}42'11''$);
- высота в перигее – 3118.17 км (3120.49 км);
- высота в апогее – 35785.17 км (35785.87 км);
- период обращения – 688 мин 33.6 сек (688 мин 37.2 сек).

В каталоге Стратегического командования США EchoStar XIV получил номер **36499** и международное обозначение **2010-010A**.

EchoStar XIV имел стартовую массу 6384 кг, что стало очередным рекордом грузоподъемности для «Протона-М» при запусках на

геопереходную орбиту. Прежний рекорд, установленный 29 декабря 2009 г. при выведении КА DirecTV-12, составлял 6060 кг и продержался лишь три месяца. Таким образом, на примере пусков «Протона-М» продолжает подтверждаться общемировая тенденция на утяжеление геостационарных телекоммуникационных КА.

Несмотря на большую стартовую массу ПН, в этом пуске использовалась стандартная трасса полета «Протона-М», обеспечивающая выведение орбитального блока (ОБ) на опорную орбиту наклонением 51.5° и высотой 177 км, а не «южная» трасса (по ней ОБ выводится на опорную орбиту с наклонением 48°). Вероятно, это связано с проблемой согласования «южной» трассы с властями Республики Казахстан. В результате целевая орбита, на которой проходило отделение КА, имела большое наклонение и достаточно низкую высоту перигея: 26.7° и 35786×3120 км.

Баллистическая схема выведения EchoStar XIV на этапе работы «Бриза-М» предусматривала пять включений маршевого двигателя: одно для довыведения ОБ на низкую опорную орбиту и четыре для подъема орбиты и уменьшения угла наклона плоскости орбиты к экватору. Расчетная длительность выведения составляла 33000.0 сек (9 час 10 мин), реальная – 33000.129 сек (на 0.129 сек позже расчетного времени).

Новый аппарат для «Тарелки»

Контракт на изготовление EchoStar XIV между корпорацией EchoStar Communications Corp. и американской компанией Space Systems/Loral был подписан в январе 2007 г. Спутник должен был увеличить передающие мощности сети непосредственного спутникового телевидения Dish Network (буквальный перевод с английского – сеть «Тарелка»), второй в США по числу подписчиков. (Первое место занимает компания DirecTV.)

Корпорация EchoStar была основана в 1980 г. Чарли Эргеном (Charlie Ergen), остающимся по сей день ее президентом. В 1987 г., предвидя появление новых технологий в спутниковой телекоммуникационной промышленности, EchoStar получила в Федеральной комиссии по связи США лицензию на развертывание спутниковой сети непосредственного телевидения.

В марте 1996 г. телекоммуникационное подразделение корпорации – EchoStar Communications – запустило проект сети Dish Network, ориентированной на предоставление услуги платного спутникового телевидения исключительно для домашнего просмотра. Для эксплуатации этой сети начиная с декабря 1995 г. были запущены 12 КА семейства EchoStar (см. таблицу на с. 22). На



ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

сегодняшний момент сеть имеет около 14 млн подписчиков в США, транслируя для них более 2700 цифровых видео- и телеканалов.

На момент запуска EchoStar XIV два из 12 аппаратов уже были выведены из эксплуатации, а на «состарившихся» спутниках EchoStar I и III не работал ряд транспондеров. EchoStar III остается в точке 61.5° з.д., где основные мощности обеспечивает EchoStar XII. EchoStar I до последнего времени работал в позиции 77° з.д. совместно с EchoStar IV и VIII. После отказа в июле 2009 г. в точке 148° з.д. спутника EchoStar V было принято решение перегнать туда EchoStar I: в августе 2009 г. «ветеран» покинул 77° з.д. и в следующем месяце уже начал передачи из 148° з.д. Однако из-за давно израсходованного ресурса EchoStar I в ближайшее время будет выведен из эксплуатации.

В январе 2008 г. Чарли Эрген разделил свой бизнес на две части. Цель дифференциации активов EchoStar заключалась в том, чтобы сфокусировать усилия корпорации на быстрорастущих рынках, выделив в самостоятельные структуры уже устоявшиеся и завоевавшие свои ниши направления деятельности. Поэтому Эрген выделил сеть Dish Network в самостоятельную компанию Dish Network Corp.

Для ведения остального телекоммуникационного бизнеса, не связанного с сетью Dish Network, в рамках корпорации EchoStar Corp. была образована компания EchoStar Broadcasting Corp. Кроме того, в материнской корпорации появилось подразделение спутниковых услуг EchoStar Satellite Services.

«Протон-М» запустит два Intelsat'a и новый Nimiq

15 марта компания ILS объявила о заключении контрактов с компанией Intelsat S.A. на запуск двух телекоммуникационных КА с помощью РН «Протон-М». Аппарат Intelsat-23 изготовит компания Orbital Sciences Corp. на базе платформы Star 2.4. Стартовая масса КА составит 2730 кг. Его планируется запустить в конце 2011 г. и разместить в орбитальной позиции 53° з.д.

Выведение КА Intelsat-21 намечено на начало 2012 г. Он будет изготовлен компанией Boeing Space and Intelligence Systems на основе платформы BSS-702. Аппарат со стартовой массой 6300 кг будет размещен в точке 58° з.д.

Через два дня, 17 марта, компания ILS объявила о подписании контракта с компанией Telesat на запуск с помощью РН «Протон-М» телекоммуникационного КА Nimiq 6. Старт запланирован на середину 2012 г. Спутник Nimiq 6 изготовит американская компания Space Systems/Loral на базе платформы LS-1300, оснатив ее 32 транспондерами Ku-диапазона. Аппарат будет размещен в орбитальной позиции 91° з.д. и сдан в аренду Bell TV для спутникового вещания на территорию Канады.

По материалам ILS

Аппараты семейства EchoStar

КА	Дата запуска	РН	Платформа (производитель)	Кол-во транспондеров и диапазон	Точка стояния	Примечание
EchoStar I	28.12.1995	CZ-2E	AS-7000 (LM)	16 Ku	148° з.д.	Предоставляет ограниченный объем услуг на сокращенном количестве транспондеров. На этапе вывода из эксплуатации
EchoStar II	10.09.1996	Ariane-42P	AS-7000 (LM)	16 Ku	148° з.д.	14.07.2008 EchoStar объявила о прекращении эксплуатации КА вследствие «серьезного отказа»
EchoStar III	05.10.1997	Atlas IIAS	A2100AX (LM)	32 Ku	61.5° з.д.	Ряд транспондеров не работает. Часть емкости арендована компанией Sky Angel
EchoStar IV	08.05.1998	Протон-К	A2100AX (LM)	32 Ku	77° з.д.	Используется только для системы Dish Network Mexico, поскольку для него не была получена лицензия на обслуживание пользователей в США
EchoStar V	23.09.1999	Atlas IIAS	FS-1300 (SS/L)	32 Ku	148° з.д.	Эксплуатировался в точке 110° з.д., затем в 129° и 148° з.д. У КА возникли проблемы с системой ориентации, что привело к нестабильному уровню сигнала. 31.07.2009 эксплуатация КА была прекращена, он введен на орбиту захоронения. Вместо него EchoStar арендовал емкости на КА Ciel-2, работающем в точке 129° з.д.
EchoStar VI	14.07.2000	Atlas IIAS	FS-1300 (SS/L)	32 Ku	72.7° з.д.	Работает в точке 72.7° з.д. совместно с КА Nimiq 5 компании Telesat Canada, на котором EchoStar арендует часть емкости
EchoStar VII	21.02.2002	Atlas IIIB	A2100AX (LM)	32 Ku	119° з.д.	
EchoStar VIII	21.08.2002	Протон-К	FS-1300 (SS/L)	32 Ku	77° з.д.	
EchoStar IX/ Galaxy 23	08.08.2003	Зенит-3SL	FS-1300S (SS/L)	2 Ka 32 Ku 24 C	121° з.д.	Совместно эксплуатируется EchoStar и компанией Intelsat. Транспондеры Ku-диапазона использует EchoStar, транспондеры Ka-диапазона принадлежат EchoStar, но в настоящее время не работают. Транспондеры C-диапазона использует Intelsat под названием Galaxy 23
EchoStar X	16.02.2006	Зенит-3SL	A2100AX (LM)	42 Ku	110° з.д.	
EchoStar XI	16.07.2008	Зенит-3SL	FS-1300S (SS/L)	29 Ku	110° з.д.	
EchoStar XII/ Rainbow 1	17.07.2003	Atlas 5 (521)	A2100AXS (LM)	36 Ku	61.5° з.д.	Rainbow 1 был запущен компанией Cablevision/Rainbow DBS и использовался для системы Voom DBS в точке 61.5° з.д. В 2005 г. КА и лицензия на использование его транспондеров были проданы EchoStar. В марте 2006 г. переименован в EchoStar XII, начато его использование для сети Dish Network. Работает совместно с КА EchoStar III в 61.5° з.д. В мае 2008 г. работы по изготовлению КА приостановлены
CMBStar 1/ EchoStar XIII			FS-1300 (SS/L)			
EchoStar XIV	20.03.2010	Протон-М	FS-1300S (SS/L)	103 Ku	119° з.д.	
EchoStar XV	2010 (план)		FS-1300S (SS/L)	29 Ku		Однотипный с EchoStar XI
EchoStar XVI	2012 (план)		FS-1300S (SS/L)	29 Ku		Однотипный с EchoStar XI

Одной из основных задач этой компании стало развитие сегмента спутникового вещания: EchoStar Satellite Services намерена сконцентрироваться на передаче спутникового видео и на сегментах, связанных с видеослужбами. Основную часть дохода в этом направлении компании приносит производство оборудования для пользователей спутниковых систем, в первую очередь – для пользователей сети Dish Network.

Эксплуатация и продажа ресурсов спутников приносит EchoStar Satellite Services сравнительно небольшой доход по сравнению с продажами «коробок» со спутниковым оборудованием. Материнская компания передала EchoStar Satellite Services в управление девять КА данного семейства (три из

них – EchoStar I, EchoStar II и EchoStar V – уже не числятся в списке флота компании). В 2008–2009 гг. были арендованы дополнительные мощности на трех других спутниках. На настоящий момент EchoStar Satellite Services эксплуатирует девять КА:

- ❖ пять работают в секторе платного спутникового телевидения BSS (Broadcast Satellite Services) и сданы в аренду Dish Network Corporation – EchoStar III, EchoStar VI, EchoStar VIII, EchoStar XII и Nimiq 5;

- ❖ один (также BSS-типа) сдан в аренду компании Dish Mexico (она осталась подразделением EchoStar Corp.) – EchoStar IV;

- ❖ три КА в Ku-диапазоне используются для услуг фиксированной связи FSS (Fixed Satellite Services) – EchoStar IX, AMC-15 и AMC-16.

В настоящее время EchoStar Satellite Services реализует проект сведения сигналов BSS и FSS на единую антенну, чтобы предоставить подписчикам новый класс услуг, названный FSS Sidecar. Она позволяет провайдерам видеоканалов использовать сигнал FSS, для того чтобы обращаться к специализированным аудиториям. Услугу планируется предложить и подписчикам сети Dish Network. Кроме того, EchoStar Satellite Services принадлежат пакеты акций в двух спутниковых компаниях мобильных услуг – Tu Media и TerreStar.

Корпорация Dish Network Corp. в настоящее время использует в своих интересах десять КА:

- ◆ после выхода из состава EchoStar Corp. она получила в собственность КА EchoStar VII и EchoStar X, а также права на EchoStar XI (запущен в июле 2008 г.);

- ◆ пять арендованных КА компании EchoStar Satellite Services;

- ◆ арендованные мощности на КА Anik F3 и Ciel-2.

EchoStar XIV стал шестым спутником BSS-типа во флоте EchoStar Satellite Services, предназначенным для сдачи в аренду Dish Network. Аппарат изготовлен на основе «расширенной» версии базовой платформы LS-1300S компании Space Systems/Loral. Стартовая масса КА составила 6384 кг, сухая – 3223 кг, габариты при запуске 7.60×2.84×3.63 м. Система электропитания включает две шестисекционные (фирменные для Space

Systems/Loral «крестовые») панели СБ, размах которых после раскрытия на орбите составил 32.44 м, а длина каждой – 14.41 м. Они обеспечат после запуска мощность более 20 кВт. Расчетный срок эксплуатации КА – 15 лет.

Для перевода на геостационарную орбиту на КА стоит апогейный двигатель семейства R-4D, а для коррекции положения на рабочей орбите – четыре плазменных двигателя управления SPT-100. Трехосная система ориентации в качестве исполнительных органов использует маховики. Полезная нагрузка включает 103 (!) транспондера Ku-диапазона. Половина из них (51 транспондер) формирует точечные лучи, покрывающие всю континентальную территорию США, штаты Аляска и Гавайи, а также Пуэрто-Рико. Остальные транспондеры формируют зону охвата континентальной части США.

Ко 2 апреля аппарат был доведен на стационар и стабилизирован в точке 138.5° з.д. После орбитальных испытаний он разместится в точке 119° в.д. и заменит в ней EchoStar VII.

Согласно планам EchoStar Satellite Services, в 2010 г. должен быть запущен EchoStar XIV, а в 2012 г. – EchoStar XVI, однотипные с EchoStar XI. Оба КА будут также работать в интересах сети Dish Network.

Кроме того, еще в 2006 г. компания CMBStar, дочернее предприятие EchoStar, подписала со Space Systems/Loral контракт на изготовление и запуск в 2008 г. КА CMBStar 1, получившего также название EchoStar XIII. Спутник проектировался для передачи теле сигнала с подвижных спутниковых терминалов. Он должен был обеспечить покрытие всей территории Китая, и в первую очередь его планировалось использовать во время Пекинской олимпиады в августе 2008 г. Однако у CMBStar возникли проблемы с получением экспортной лицензии на предоставление высокотехнологических услуг Китаю. В мае 2008 г. реализация проекта была приостановлена для уточнения технических параметров КА. Контракт полностью не аннулирован, так что шансы на вывод спутника еще остаются.

По материалам Роскосмоса, ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, ILS, EchoStar Satellite Services, Dish Network Corp. и Space Systems/Loral



Мартовские «оси»

Самарский долгожитель

3, 6 и 12 марта на стенде самарского завода «Моторостроитель» близ поселка Винтай прошли три подряд успешных ОСИ ракетного двигателя НК-33*. Общая длительность трех прожигов превысила 600 сек. Во время испытаний 6 марта двигатель тестировался на различных режимах тяги, проработав 50 сек на режиме 108% номинала. На испытаниях 12 марта он же функционировал на номинальной тяге, но 100 сек работал при соотношении компонентов топлива 2.78 (штатное соотношение – 2.50...2.62).

Мартовскую серию ОСИ провели в интересах американских заказчиков – корпораций Orbital Sciences Corporation (OSC, разработчик носителя Taurus II) и GenCorp Aerojet (осуществляет доработку российского двигателя под американские требования). Отечественным партнером в программе испытаний выступила Объединенная двигателестроительная корпорация (ОДК), в состав которой входит СНТК имени Н. Д. Кузнецова – компания – разработчик НК-33.



▲ Испытания НК-33 на Винтайском стенде

Целью ОСИ была демонстрация нормального функционирования ЖРД в течение времени, вдвое превышающего номинальную длительность активного участка первой ступени РН Taurus II. Также отработывалась циклограмма рабочего цикла приемочных испытаний. В целом прожиги подтвердили значительные технические запасы по тяге и долговечности изделия, что и требуется для программы Taurus II.

Напомним: во время аналогичных испытаний в октябре 2009 г. первое из двух включений прошло успешно, но во втором произошло возгорание в тракте окислителя, из-за чего ОСИ пришлось прервать. К мартовским испытаниям были сняты все вопросы, возникшие в прошлом году.

По словам вице-президента космических программ фирмы Aerojet г-жи Джулии Ван Клик (Julie Van Kleeck), «выполнение испытаний на определение рабочих запасов [НК-33] является важной вехой контракта Aerojet с Orbital. Этот успех свидетельствует о надежности конструкции двигателя и его способности действовать на уровнях тяги и по циклограмме, совместимой с профилем

Пусков ракет космического назначения в марте оказалось не так много. Однако мощные ракетные двигатели продолжали грохотать: в России, Соединенных Штатах и Индии шли огневые стендовые испытания (ОСИ) новых образцов техники.

полета носителя Taurus II, имея дополнительные запасы...»

«Успех испытаний НК-33 в России является важным шагом вперед в разработке ракеты Taurus II, – сказал Рон Грейби (Ron Grabe), исполнительный вице-президент OSC и генеральный менеджер отдела пусковых систем. – Характеристики исходного двигателя теперь подтверждены и вполне понятны. В результате приемо-сдаточные испытания двигателя AJ26 [«американизированного» варианта НК-33**] в Космическом центре имени Стенниса (NASA) могут начаться уже в апреле».

Испытания в Центре Стенниса (Миссисипи) призваны проверить конкретную конфигурацию двигателя в составе ракеты Taurus II. Эти ОСИ будут гораздо короче российской серии испытаний. В случае их успеха первый пуск американской ракеты состоится в 1-м полугодии 2011 г.

Коммерческое партнерство между Центром Стенниса, OSC и Aerojet с целью тестирования AJ-26, объявленное 24 февраля, оказалось весьма кстати: в Миссисипи ожидали начала испытаний двигателя J-2X для РН серии Ares, но после отмены программы Constellation Центр Стенниса мог лишиться многих рабочих мест.

В дополнение к своей работе с NASA по программам коммерческого снабжения COTS и CRS, компания OSC также намерена предложить РН Taurus II другим американским правительственным заказчиком – гражданским и военным. Взлетая со стартового комплекса на о-ве Уоллопс (шт. Вирджиния), ракета сможет доставлять ПГ массой до 5 т на низкие орбиты со средним наклоном или до 2.5 т – на полярные орбиты.

В настоящее время пусковой манифест OSC включает 33 миссии РН Taurus II, и потребное количество НК-33 (66 двигателей) почти вдвое превышает располагаемое. В связи с этим корпорация Aerojet рассматривает возможность закупки в России дополнительного количества ЖРД, хранящихся на складах СНТК. Однако российские разработчики планируют использовать НК-33 в носителях «Союз-2.1В» (бывший «Союз-1») и «Союз-2-3». Поэтому сейчас обсуждается вопрос восстановления производства НК-33 кооперацией самарских предприятий.

Американский «выскокка»

Пока OSC проектирует Taurus II, а Aerojet проводит испытания НК-33, калифорнийская фирма SpaceX уже готовит к первому полету свою РН Falcon 9 с демонстрационным транспортным кораблем Dragon (НК № 1, 2009, с. 30). Вторая ступень ракеты и все не-

обходимое для пуска оборудование было доставлено на стартовый комплекс SLC-40 космодрома на мысе Канаверал еще 11 февраля. В течение десяти дней велась сборка, и утром 20 февраля красавец Falcon 9 был «вертикализирован» на пусковом устройстве SLC-40.

«Мы ожидаем пуска в течение одного-трех месяцев после завершения полной интеграции носителя, – заявил тогда Брайан Мосделл (Brian Mosdell), директор SpaceX по пусковым операциям во Флориде. – Наша главная цель заключается в успешном проведении первого запуска, и мы делаем все необходимое...»

Началась подготовка к традиционным для SpaceX огневым испытаниям на стартовом столе... 9 марта была предпринята первая попытка: обратный отсчет до момента T-2 сек и... прервали непосредственно перед запуском двигателей первой ступени. Учитывая, что это был первый для компании случай отмены пуска на данной площадке, было решено прекратить все запланированные на день операции и провести тщательную проверку всей цепочки.

Причина оказалась простой: при автоматической последовательности пусковых операций не была выдана команда на включение привода клапана на трубопроводе, соединяющем ракету и наземное оборудование. Этот клапан подает гелий высокого давления от наземной системы на раскрутку турбонасосных агрегатов двигателей первой ступени. В результате воспламеняющая жидкость была подана, из девяти сопел показались вяловатые языки зеленого пламени, но двигатели не запустились! Носитель и на-

▼ Огневые испытания стендового образца носителя Falcon 9 на стартовом столе 13 марта прошли успешно



* См. НК № 12, 2009, с. 38–39.

** 37 двигателей, приобретенных корпорацией Aerojet в 1993 г., были затем существенно модифицированы: в частности, на них был установлен ряд американских элементов арматуры, применены новейшие электронные компоненты и карданный подвес. AJ26 сертифицирован для работы на американском ракетном горючем.

земные системы не получили никаких повреждений.

Во время испытаний на фирменном стенде SpaceX в Мак-Грегоре (Техас) ничего подобного не случилось, и происшествие на SLC-40 послужило уроком на тему «Проверь не только ракету, но и наземные системы».

После неудачной попытки ОСИ из баков слили компоненты топлива и предварительно оценили результаты теста. Оказалось, что до момента T-2 сек параметры всех систем были в норме. Более того: несмотря на нештатное завершение теста, в ходе его большая часть необходимых систем прошла проверку. Подготовка к новым испытаниям ракеты и стартовых сооружений продолжилась.

Повторная попытка прожига, предпринятая 13 марта, оказалась успешной. Незадолго до команды «зажигание» на стартовое сооружение подали воду, которая обеспечивала подавление акустических нагрузок на ракету и стартовый комплекс. После номинального прекращения обратного отсчета нормально включились все девять двигателей первой ступени, которые проработали 3.5 сек и успешно отключились.

Испытание подтвердило нормальное функционирование систем ракеты и наземной инфраструктуры. В частности, были верифицированы системы заправки РН топливом и сжатыми газами, наземное и бортовое программное обеспечение.

▼ Falcon 9 ждет старта...



Состоявшиеся ОСИ стали «последним шагом» на пути к первому пуску ракеты Falcon 9. По состоянию на начало марта старт планировался на 12 апреля, однако за неделю до указанной даты SpaceX сообщила об отсрочке первого пуска примерно на месяц. На момент подготовки статьи пусковое окно имело значительные «габариты» – от 8 до 22 мая. Впрочем, владелец корпорации Элон Маск (Elon Musk) пояснил: «Важно отметить, что это предсказание не того, когда мы проведем запуск, а [того], когда мы, вероятно, попытаемся выполнить обратный отсчет [до T-0]».

Пока первая «девятка» стоит на стартовом столе, SpaceX продолжает заключать коммерческие контракты на ее использование. 15 марта компания Space Systems/Loral (SS/L) подписала соглашение о запуске на геопереходную орбиту спутника своего производства на борту ракеты Falcon 9 в начале 2012 г. Старт намечен с мыса Канаверал.

SS/L, занимая с 2004 г. до 40% рынка, является ведущим в мире поставщиком геостационарных коммерческих спутников. Она имеет международный статус «голубых фишек», поэтому работа с ней весьма престижна.

«SpaceX гордится выбором SS/L, – заявила Гвинн Шотуэлл (Gwynne Shotwell), президент SpaceX. – В настоящее время в нашем манифесте заявлено о 24 пусках Falcon 9. Компания SpaceX зарекомендовала себя как отличный партнер для коммерческих и государственных заказчиков, и мы рассчитываем на поддержку Space Systems/Loral в этом запуске».

Президент SS/L Джон Селли (John Celli) не остался в долгу: «Как и SS/L, SpaceX стремится к безупречной работе и надежности. Мы работаем в тесном контакте со SpaceX, чтобы обеспечить успешный запуск спутника... Уверены, что в ближайшие два года будет запущено множество РН Falcon 9, и статистика ракеты будет успешной, что гарантирует успех наших миссий».

Индийская перспектива

5 марта, одновременно с испытаниями российского двигателя для американских заказчиков, Индийская организация космических исследований ISRO проводила ОСИ жидкостной второй ступени L110 перспективного носителя GSLV-MkIII.

Прожиг, начавшийся в 16:00 по местному времени, выполнялся на стенде Центра



▲ Ступень L110 на стенде

L110 – дальнейшее развитие индийских ракетных ступеней на долгохранимом топливе. Прототипами для нее служили вторая ступень PL40 носителя полярных спутников PSLV, а также жидкостные ускорители L40 и вторая ступень L37.5 носителя геосинхронных спутников GSLV MkI. Масса заправленного блока около 119 т, из которых 110 т приходится на компоненты ракетного топлива. Ступень, оснащенная двумя двигателями Vikas, может работать не менее 196 сек.

жидкостных двигательных установок LPSC (Liquid Propulsion Systems Centre) в Махендрагири (шт. Тамил-Наду) для проверки работоспособности двухдвигательной центральной ступени новой ракеты в целом и параметров ее систем. Для испытания ступень оснащалась двигателями Vikas с уменьшенной степенью расширения.*

В ходе ОСИ контролировалось около 500 важных параметров систем, таких как температура в разных точках ступени, расход жидкости и уровни давления в баках и магистралах.

* В полете L110 начинает работать на большой высоте после отделения стартовых твердотопливных ускорителей, поэтому штатно ее ЖРД имеют «вакуумные» сопла большой степени расширения.

Двигатели, прошедшие огневые испытания

Параметры	NK-33	Merlin-1C	Vikas
Номинальная тяга на уровне моря/в пустоте, тс	154/171.5	56.7/62.9	-/73.9
Удельный импульс, на уровне моря/в пустоте, сек	297/331	275/304	-/295
Компоненты топлива	Жидкий кислород – керосин	Жидкий кислород – керосин	Азотный тетроксид – смесь несимметричного диметилгидразина и гидразингидрата
Давление в камере сгорания, атм	150	62.6	58.5
Особенности двигателя	Замкнутого цикла с высокими удельными характеристиками и многогорзовым исполнением	Открытого цикла со средними удельными характеристиками	Открытого цикла с возможностью повторного включения в полете

К сожалению, в отличие от январских испытаний твердотопливного ускорителя S200 (НК №4, 2010, с.33.), тест ступени L110 полностью успешным назвать нельзя. Первоначально планировалось довести длительность ОСИ до 200 сек, в течение которых ступень функционирует по штатной циклограмме. Однако на 150-й секунде работы двигателя были отключены по сигналу системы аварийной защиты.

«ОСИ были остановлены после того, как инженеры обнаружили непредвиденные отклонения одного из параметров, наблюдаемых во время работы двигателя», – сообщил официальный представитель ISRO. Непосредственная причина прекращения прожига не называется. Источники в агентстве, попросившие не называть их, лишь указывают, что «испытание было прервано после некоторых незначительных утечек в командной системе». Эти «очень незначительные проблемы» были обнаружены компьютером, который автоматически остановил испытания.

«С двигателем нет абсолютно никаких проблем», – утверждает источник.

Следующая попытка ОСИ ступени будет предпринята после выявления и анализа причин аварийного прекращения испытаний и всестороннего изучения данных телеметрии.

Пока же к первому прожигу готовится третья – криогенная – ступень GSLV MkIII, получившая обозначение C25. Она оснащена криогенным ЖРД вакуумной тягой около 20 тс полностью индийской разработки. Первый полет GSLV MkIII запланирован на 2011–2012 гг. Пока не ясно, как скажутся на этих сроках нештатные испытания L110.

Источники:

1. Сообщения Spaceflight Now, Spacenews, PTI, а также пресс-релизы OSC, GenCorp Aerojet, ISRO
2. <http://www.lpre.de/sntk/NK-33/index.htm>
3. <http://www.spacex.com/updates.php>
4. Evolution of Indian launch vehicle technologies / S. C. Gupta, B. N. Suresh and K. Sivan, Vikram Sarabhai Space Centre.

«Афину» модернизируют

И. Чёрный.

«Новости космонавтики»

25 марта корпорации Lockheed Martin и ATK объявили о планах модернизации к 2012 г. твердотопливных РН легкого класса Athena («Афина»). В семейство войдут двухступенчатая Athena 1с и трехступенчатая Athena 2с. Первая будет использовать «старый» РДТТ Castor 120*; вместо двигателя Orbis 21D на второй ступени будет установлен Castor 30**. Более мощная Athena 2с эксплуатирует Castor 30 на третьей ступени, тогда как на второй будет стоять Castor 120.

Модернизированные таким образом ракеты смогут выводить на орбиту наклонением 28.5° и высотой 185 км полезный груз массой 740 кг и 1712 кг соответственно. Это позволит им конкурировать с носителями Pegasus, Taurus, Minotaur (все – производств фирмы OSC) и Falcon 1e (SpaceX).

Lockheed Martin разработала самые первые «Афины» в середине 1990-х. В период с 1995 по 2001 г. осуществлено четыре пуска ракеты Athena 1 и три – Athena 2. На каждую пришлось по одной аварии. В целом носители не добились коммерческого успеха и ушли с рынка пусковых услуг.

В первую очередь ATK и Lockheed Martin борются за рынок, ориентированный в настоящее время на ракеты Minotaur: Athena 1с примерно соответствует первому «Минотавру», а Athena 2с сопоставима с РН Minotaur IV и V и превосходит Taurus XL.

По словам Эла Симпсона (Al Simpson), руководителя программы Athena в отделении космических систем компании Lockheed Martin, модернизированные РН будут изготавливаться на существующих (сохранных) производственных линиях и предлагаться на рынке по более привлекательной цене, чем предшественники. Ракеты смогут стартовать с космодромов на мысе Канаверал (Флорида), о-ве Кодьяк (Аляска), авиабазе Ванденберг (Калифорния) и о-ве Уоллопс (Вирджиния) со средним темпом один-два пуска в год.

«Министерство обороны США все больше заинтересовано в расширении существующего космического потенциала посредством запуска КА с различных космодромов, – утверждает Симпсон. – А NASA нуждается в большем количестве недорогих научных миссий и спутников наблюдения Земли. Эти тенденции служат хорошим стимулом для возрождения производства твердотопливных ракет Athena».

По материалам пресс-релизов Lockheed Martin, ATK и сообщениям Spaceflight Now

Сообщения

✓ АО «Республиканский центр космической связи и электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств» Республики Казахстан объявило об открытии конкурса по созданию и запуску геостационарного спутника связи и вещания «KazSat-3», сообщило 27 марта агентство «Казинформ». На первом этапе конкурса потенциальные поставщики представляют технические предложения, разработанные в соответствии с техническим заданием заказчика, которое будет выдано участникам конкурса в срок до 30 апреля. Технические предложения на участие в конкурсе будут приниматься до 15 июня 2010 г. – П.П.

✓ 11 марта Lockheed Martin Space Systems Company объявила о получении заказа от GeoEye Inc. на изготовление спутника высокоразрешающей съемки Земли GeoEye-2. Контракт на проектирование и изготовление спутника, а также соответствующей системы управления, будет заключен позже. Аппарат планируется оснастить камерой высокого разрешения ИТТ, которая находится в разработке уже более двух лет. GeoEye-2 должен превзойти запущенные ранее KA Ikonos и GeoEye-1 по оперативности, гибкости и разрешению и тем самым обеспечить критически важными данными Национальное агентство геопространственной разведки NGA. Коммерческие пользователи получат доступ к картографически точным цветным изображениям GeoEye-2. – П.П.

✓ 4 марта американская компания Orbital Sciences Corp. объявила о заключенном с General Dynamics Corp. соглашении о приобретении у последней подразделения по разработке и изготовлению космических аппаратов GD Advanced Information Systems. 2 апреля, после выполнения всех формальностей, сделка приобрела юридическую силу. Таким образом, в состав OSC волился коллектив из 325 человек бывшей компании Spectrum Astro (г. Джилберт, Аризона), которая была приобретена General Dynamics в июле 2004 г. На протяжении последних 20 лет эта фирма изготовила 15 спутников малого и среднего класса по контактам NASA, ВВС и ВМС США и Агентства по ПРО, других правительственных и частных заказчиков.

Как сказал председатель и главный исполнительный директор OSC Дэвид Томпсон, приобретение спутникового подразделения General Dynamics полностью отвечает стратегическим целям OSC, так как и те, и другие работают на одних и тех же рынках, для одних и тех же заказчиков и с близкими по характеристикам типами платформ. Немаловажна и географическая близость – предприятие Orbital Sciences по производству ракет-носителей и спутников с 1300 сотрудниками базируется в г. Чандлер в 15 км от Джилберта, где General Dynamics построила в 2005 г. современное производственное и испытательное предприятие площадью 12500 м², сертифицированное для выполнения заказов по секретным программам.

Объединенное предприятие произвело и изготавливает в настоящее время для запуска в период до 2012 г. 148 спутников – 75 по коммерческим заказам, 37 для программ в области национальной безопасности и 36 по гражданским космическим проектам. Из этого числа 114 являются низкоорбитальными спутниками, 31 – геостационарными и три – межпланетными станциями. – П.П.

* Создан на базе РДТТ первой ступени межконтинентальной ракеты MX Peacekeeper для носителей Taurus, Athena и Minotaur IV/V.

** Разработан ATK для второй ступени ракеты Taurus II фирмы Orbital Science Corporation (OSC).

Новые тайны Мимаса

П. Шаров.
«Новости космонавтики»

Американская АМС Cassini (НК №4, 2010) продолжает преподносить сюрпризы ученым. Предметом горячих обсуждений вновь стал Мимас – ледяная луна Сатурна, своим внешним видом напоминающая Звезду Смерти из фантастической саги Джорджа Лукаса «Звездные войны». Последнее время о нем как-то позабыли на фоне непрекращающегося «потока» открытий по другим спутникам – Титану и Энцеладу, но свежие данные о Мимасе указывают, что он даже более загадочен, чем считалось ранее, и представляет большой интерес для науки.

29 марта на официальном интернет-сайте миссии Cassini появилось сообщение: в ходе недавнего (13 февраля) близкого пролета Мимаса станцией были выявлены интригующие подробности, в частности, касающиеся температуры на поверхности спутника.

Пролет не относился к числу целевых, но тем не менее был достаточно тесным – около 9510 км. Полученные результаты заставили научную группу Cassini буквально пересмотреть свое отношение к исследованию этой ледяной луны и даже начать планировать его новые дистанционные наблюдения в дальнейшем, пусть и с больших расстояний. К сожалению, графиком полета Cassini до 2017 г. не предусматриваются сближения с Мимасом ближе чем на 28 000 км.

«Обычно всеобщее внимание привлекают другие спутники Сатурна, но оказалось, что Мимас является более странной луной, чем мы думали, – говорит Линда Спилкер (Linda Spilker), научный руководитель миссии Cassini из Лаборатории реактивного движения JPL в Пасадене (Калифорния, США). – И этот факт, безусловно, нас озадачил».

Еще при одном из первых пролетов Мимаса 2 августа 2005 г. (на дистанции 61 150 км) камеры Cassini получили снимки спутника, на которых были выявлены цветовые вариации на его поверхности. Ученые обнаружили выделяющиеся по цвету области вокруг кратера Гершель и к западу от него. Тогда было сделано предположение, что причиной таких контрастов является вещество спутника, которое в разных районах имеет разный элементный состав и размеры частиц. На основе данных Cassini была также составлена самая детальная карта поверхности Мимаса с высоким разрешением.

В этот раз основная ставка была сделана на композиционный ИК-спектрометр CIRS, который на отлете в течение 85 мин картографировал поверхность Мимаса. По яркости ИК-излучения Мимаса на длине волны от 12 до 16 мкм определялась температура соответствующей области. Правда, за эти полтора часа расстояние между спутником и аппаратом увеличилось с 38 000 до 67 000 км, а вследствие вращения спутника центр его диска в объективах камеры станции сместился от 128° з.д. к 161° з.д. В связи с этим привязка наблюдаемых температур по отношению к координатной сетке Мимаса и конкретным деталям рельефа несколько приблизительна (см. рисунки на с. 27).

Съемочная группа Cassini, работающая с этим прибором, ожидала увидеть плавные вариации температур поверхности, которые к полудню достигают своего пикового значения в районе экватора. Но как-то было их удивление, когда на снимках были выявлены «теплые» области, имеющие причудливую V-образную форму с четкими границами! При этом самая «теплая» область на Мимасе (около 92 К)

Фото в заголовке:
Спутник Мимас со своим гигантским кратером Гершель в искусственных цветах. Разрешение – 90 м на пиксел. Снимки сделаны 13 февраля 2010 г.



Знаменитый астроном Уильям Гершель открыл Мимас 17 сентября 1789 г. Спутник получил это имя в 1847 г. в честь сына богини Земли Геи из греческой мифологии. Этот небольшой спутник, имеющий 396 км в диаметре, вращается вокруг Сатурна на расстоянии 185 520 км с периодом 22 часа 37 мин. Его масса оценивается в $3.75 \cdot 10^{19}$ кг. Мимас состоит преимущественно из водяного льда и примеси горных пород (плотность этой луны всего в 1.15 раза больше плотности воды). Его отличительной особенностью является ударный кратер Гершель диаметром 140 км, что составляет треть диаметра Мимаса. Поверхность луны усеяна более мелкими кратерами.

Первые качественные фотографии Мимаса были получены «Вояджером-1» 12 ноября 1980 г. с расстояния около 425 000 км. До этого астрономы могли наблюдать Мимас лишь как небольшую точку...

В августе 2008 г. Международный астрономический союз (IAU) утвердил наименования шести больших кратеров на поверхности Мимаса (в скобках указан диаметр): Дагонет (26 км), Лукан (38.8 км), Мархаус (34.5 км), Мелиодас (45 км), Неро (24 км) и Ройнс (22.5 км). К настоящему времени уже 35 образований на спутнике получили собственные названия. Все они, кроме Гершеля, позаимствованы из легенды об Артуре и рыцарях Круглого стола.

Считается, что знаменитое деление Кассини – промежуток между двумя самыми широкими кольцами Сатурна А и В шириной до 5000 км – образовалось из-за гравитационного воздействия Мимаса, являющегося самой крупной луной из внутренних лун планеты.

соответствовала району, где в этот момент было утро, то есть находилась совсем не там, где ее ожидали найти.

Остальная поверхность спутника оказалась значительно холоднее – около 77 К. Правда, была зарегистрирована отдельная теплая «точка» в районе кратера Гершель – ее температура составила около 84 К. Очертания Мимаса на тепловой карте поразительно напоминали Пэкмена (Pac-Man) – персонажа культовой компьютерной игры 1980-х годов, который бегал по лабиринту и поедал точки.

Как пошутил один из исследователей, очевидно, на Мимасе живет Дарт Вейдер, и он просто все эти годы прятался, «обманывая» оптические приборы станции Cassini! Но может быть, этому явлению все же есть не фантастическое, а научное объяснение?

Члены команды проекта Cassini говорят: существование «теплой» зоны вокруг кратера Гершель объясняется тем, что его стены высотой около 5 км могут удерживать тепло внутри этой глубокой «ямы». Большую проблему, однако, представляет обширная холодная зона между теплым пятном Гершеля и V-образной зоной на краю видимого диска...

«Мы полагаем, что неравенство температур является следствием различий в структуре поверхности спутника, – говорит Джон Спенсер (John Spencer), член съемочной группы Cassini из Юго-Западного исследовательского института в г. Боулдер. – Это может быть что-то вроде разницы между старым, слежавшимся снегом и недавно осевшим на поверхность снежным «порошком»».

Действительно, твердый лед проводит тепло по крайней мере на порядок лучше, чем рыхлый снег. Поэтому в местах залегающего льда солнечное излучение будет «уходить» в недра, практически не давая поверхности нагреться. Там же, где преобладают порошкообразные частицы, тепло задерживается и, как следствие, температура в течение дня растет.

Один возможный сценарий формирования ледяной поверхности выглядит следующим образом. Мощный метеоритный удар, приведший к образованию кратера Гершель, расплавил лед и «разметал» воду по поверхности Мимаса. Учитывая очень низкую температуру на спутнике, эта вода должна была быстро замерзнуть и превратиться в твердую и плотную поверхность. Но остается непонятным, почему она осталась нетронутой при последующих «бомбардировках», которые должны были к настоящему времени превратить лед в «порошок». Ответа пока нет...

И еще одна неожиданная и интересная деталь: на снимках в видимом диапазоне, сделанных аппаратом в ходе февральского пролета, наблюдаются темные «прожилки», которые «бегут» вниз по ярким стенкам кратера, а также непрерывные узкие полосы концентрированного темного вещества у основания каждой стенки.

Согласно теоретическим представлениям, поверхность Мимаса должна оставаться «светлой» за счет постоянного выпадения ледяных частиц из кольца E – одного из внешних колец Сатурна. Однако, по мнению Пола Хелфенштейна (Paul Helfenstein), члена

съемочной группы Cassini из Корнеллского университета в г. Итака (штат Нью-Йорк), такие «узоры» могли получиться в ходе естественного старения поверхности Мимаса.

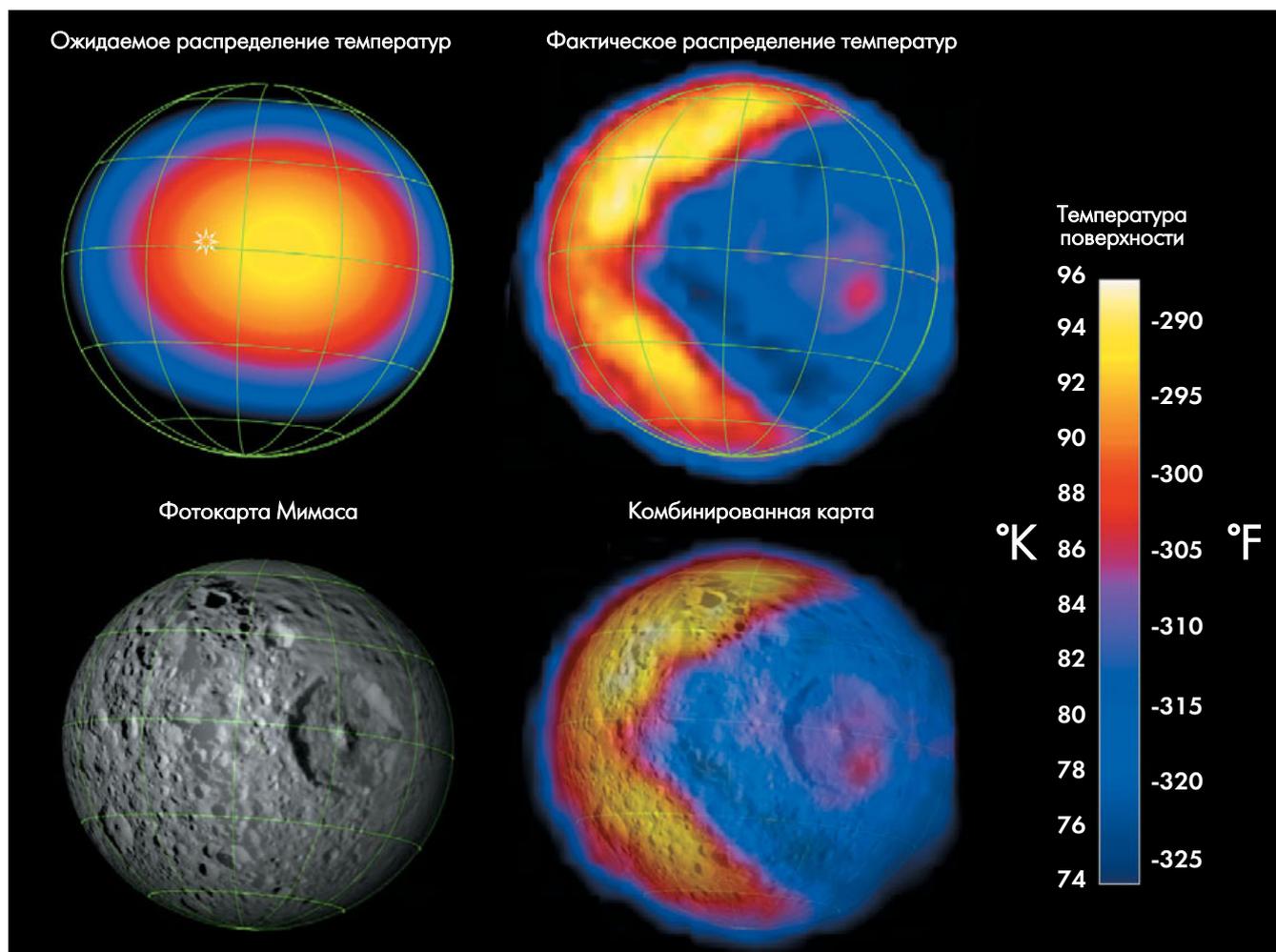
За миллиарды лет с момента своего образования поверхность спутника могла накопить слой из силикатов или богатых углеродом частиц – либо от оседающей на поверхность метеоритной пыли, либо за счет примесей, заключенных в поверхностном льде изначально. По мере того, как лед медленно испаряется в вакуум под действием солнечного излучения, из-под него постепенно проступает темное вещество. Гравитация Мимаса, пусть даже слабая, заставляет его медленно «стекать» вниз по стенкам кратеров, обнажая светлый лед под ним.

Такие процессы должны происходить и на других лунах Сатурна (в частности, на Энцеладе), и они действительно наблюдаются там. Однако на Мимасе вещество из кольца E поступает практически постоянно, так что он может считаться своеобразным полигоном для оценки скорости его накопления.

«Эти процессы не являются уникальными для Мимаса, но новые снимки с высоким разрешением станут ключом к их интерпретации», – говорит П. Хелфенштейн.

К сожалению, как уже говорилось, это был последний запланированный близкий пролет Мимаса. На расшифровку данных, по словам ученых, уйдет до нескольких лет. Так что будем ждать результатов исследований и новых интересных выводов.

По материалам NASA



«Последний парад наступает...»,

или 20 километров по камням и пескам

Окончание. Начало в НК № 3, 2010

Американский марсоход Opportunity провел свой очередной марсианский год на Равнине Меридиана куда более плодотворно, чем его близнец Spirit в кратере Гусев. С сентября 2007 г. и до августа 2008 г. он работал на склонах 730-метрового кратера Виктория, а затем выбрался наверх и побегал к своей новой цели. Ею стал действительно крупный кратер Индевор (Endeavour) диаметром около 22 км и глубиной 300 м, ближайшая точка вала которого находится в 12 км к юго-востоку от Виктории.

Прямая дорога представлялась непроходимой, и в реальности роверу нужно было преодолеть в полтора раза большее расстояние – около 19 км. И это в полуавтономном режиме, каждый день к новому намеченному планировщиками на Земле ориентиру, и лишь иногда – самостоятельно в указанном направлении. С середины октября 2008 г. до конца марта 2010 г., за 500 марсианских дней с небольшим, Opportunity прошел уже более 7500 метров и готовится завершить обходную часть маршрута и двинуться прямо к цели. Но обо всем по порядку.

Из Виктории с любовью

Напомним, что в период с сентября 2007 г. по февраль 2008 г. ровер Opportunity спустился в Утиную Бухту кратера Виктория на четыре «этажа», или геологических слоя, и последовательно изучил слагающие их породы (НК № 4, 2008). Все слои были названы именами великих геологов прошлого: верхний слой Стено – крупнозернистый, с тонкими, хорошо выраженными плоскостями отслоения; второй, более светлый – слой Смит; третий слой Лайелл, который вновь был темнее и имел более толстые микрослои; наконец, самый нижний слой Гилберт выглядел вообще неструктурированным.

В феврале и марте 2008 г. ровер Opportunity провел измерения на скальном обнажении Gilbert A и в нескольких местах на образце Dorsal. Последний представлял собой пластину из твердого камня, сформировавшегося при отложении материала в трещине непрочной породы, которая с тех пор полностью выветрилась. Оказалось, что Dorsal содержит большое количество гематита и круглые голубоватые конкреции – марсианскую «чернику».

Закончив исследования на горизонте, расположенном примерно на 8 м ниже бровки кратера, 27 марта, в свой 1484-й сол, ровер двинулся небольшими перебежками налево, к скальному выступу Зелёный Мыс (Кабо-Верде). Он прошел 5.55 м в первый день похода, еще 5.02 м в 1486-й сол и 4.97 м в 1489-й. В этот день, 1 апреля, аппарат вступил на песчаное пятно и на всякий случай поскреб его передними колесами. Под левым передним оказалось 4 см песка, под правым – от 6 до 8 см.

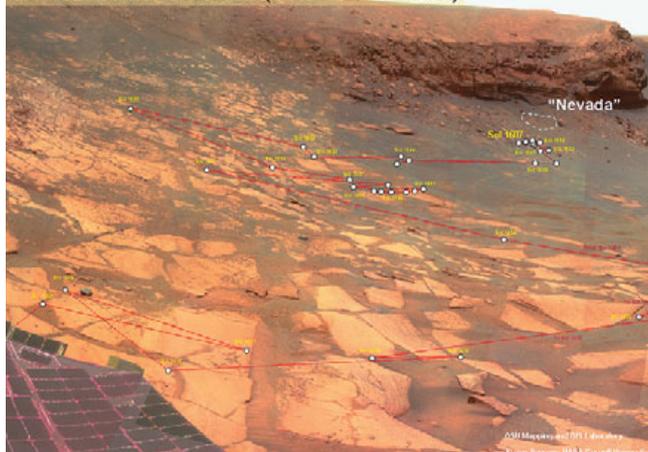
Решили, что можно двигаться дальше, но очень осторожно: в режиме два шага вперед – один шаг назад. Предосторожность оказалась нелишней: в третий ходовой день, 5 апреля, Opportunity не смог выполнить движение назад, обнаружив 90-процентное проскальзывание, и начал зарываться в песок передними колесами. Тщательно задавая параметры заднего хода, 14–15 апреля (сол 1502) операторы смогли сдвинуться назад на 24 см. Однако в тот же день было отмечено заедание плечевого сустава манипулятора IDD, служащего для разворотов по азимуту, и пришлось остановиться для тестирования, которое растянулось на полтора месяца. Полезным «выходом» из этой вынужденной паузы стала съемка кадра, прокопанных передними колесами и названных Уильямс и Харланд, получение круговой фотографии Гаррелс и зондирование атмосферы.

Проблемы с плечевым суставом были впервые отмечены во второй день работы Opportunity на Марсе, когда выяснилось, что

Земля не может выключить его нагреватель. 25 ноября 2005 г. в первый раз было отмечено заедание мотора, приводящего сустав в движение, и затем время от времени такие «затыки» повторялись. Причиной их признали частичное повреждение обмотки мотора, и их удавалось преодолевать повторными командами. Вероятность отказа была достаточно велика, и поэтому перед каждым движением ровера манипулятор с научными приборами парковали, а после движения – выдвигали в рабочее положение. Так вот, 15 апреля эта последняя операция не прошла, и наблюдалась такая картина: электрическое сопротивление в 5–10 раз выше нормы и очень малый ток питания мотора.

К 24 апреля операторам удалось убедиться в исправности контроллера мотора, а 26 и 29 апреля они выяснили, что остальные сочленения манипулятора работают нормально. 2 мая проводились тесты при минимальной и максимальной суточной температуре плечевого «сустава». Оказалось, что непосредственно перед отключением термостата, когда сустав «теплый», сопротивление снижается почти до штатного значения. Поэтому 14 мая в 08:30 местного марсианского времени на электродвигатель плечевого сустава был подан максимальный возможный ток. Это помогло: мотор наконец начал вращаться. И теперь, чтобы не рисковать поте-

Victoria Crater Traverse (Sols 1382 to 1607)



▲ Рабочий маршрут Opportunity на внутреннем склоне кратера Виктория в Утинной Бухте и к утесу Кабо-Верде до конца июля 2008 г.

▲ Фото в заголовке: Утес Кабо-Верде «глазами» ровера Opportunity. Мозаика составлена из кадров за 2–3 июля 2008 г.

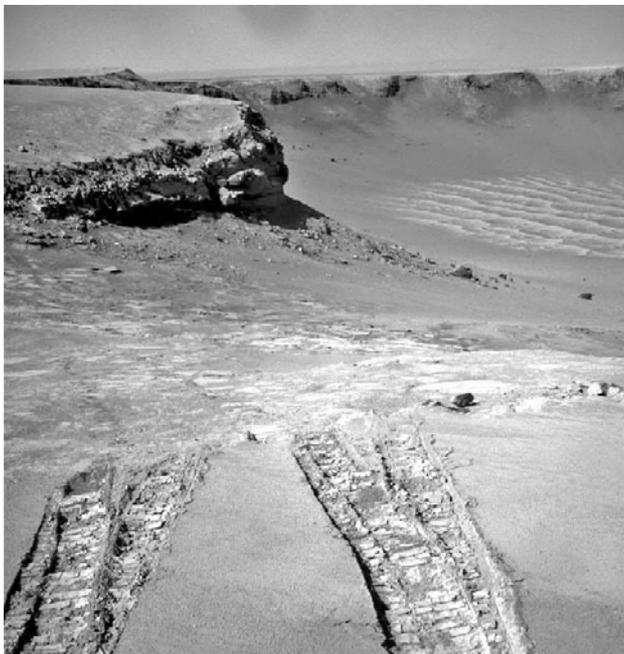
рей манипулятора, было решено больше его не парковать и передвигаться с незафиксированной «рукой».

Тесты продолжались. 19 мая провели три замера сопротивления мотора и получили 96.9, 68.1 и 65.5 Ом, при том что нормальное сопротивление с учетом поврежденной обмотки могло быть 32.2, 56.3 или 75.1 Ом. Через три дня попытались симитировать установку приборов на грунт – и опять мотор встал! Замеры сопротивления повторили 26 мая, а тест движения IDD – 28 мая, на этот раз без замечаний.

Ровер возобновил движение 31 мая. В этот день и 3 июня он сумел отступить из песчаной ловушки в общей сложности на 72 см, но лишь 10 июня наконец вытащил последнее из шести колес на твердый грунт. Затем марсианский робот сделал обход по камням слева и 20 июня остановился в семи метрах от утеса Кабо-Верде. Несколько дней ушло на подзарядку аккумуляторов, а затем Opportunity занялся цветной детальной фотосъемкой естественного «геологического разреза» на Марсе.

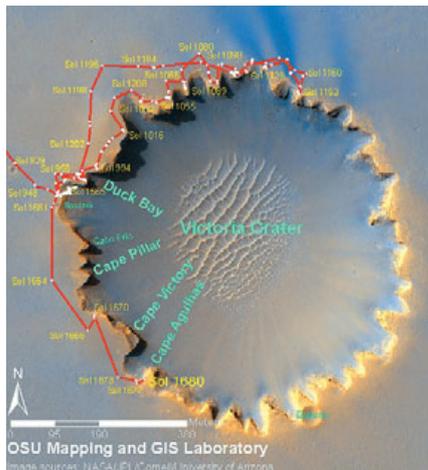
6 и 8 июля ровер пытался отступить и подойти к утесу шестиметровой высоты в другой точке с целью провести фотографирование слоев с наивысшим разрешением, но оба раза маневр сорвался из-за сильного проскальзывания. Ко всему прочему, во второй раз Opportunity накренился вправо, и суточный приход энергии сразу упал на 30 Вт·час. Стоит сказать, что 25 июня Марс прошел точку солнцестояния, так что Солнце днем светило с севера. Поэтому на свободном участке склона ровер получал около 475 Вт·час, на новом рабочем месте всего в семи метрах от вертикального утеса приход снизился до 380–390 Вт·час, а после 8 июля осталось лишь 357 Вт·час.

Ученые очень хотели провести контактные исследования и выбрали своей первой целью торчащий из песка слоистый камень Невада, названный так из-за того, что своей формой он напоминал карту одноименного штата. 15 июля Opportunity попробовал пройти левее Невады, но вместо продвижения на 1.2 м вперед сполз на 5 см вправо.



▲ Марсианский «большак»: тут, на краю Утиной Бухты кратера Виктория, ровер проходил четыре раза. Сол 1634

Операторы попробовали еще пару вариантов подхода, но... 24 июля, в 1600-й сол работы на Марсе, был зафиксирован скачок токопотребления мотора левого переднего колеса. Он мог быть признаком близкого отказа, потому что такой же сигнал предшествовал потере правого переднего колеса «Спирита» в марте 2006 г.



▲ Полная карта маршрутов Opportunity вблизи кратера Виктория и внутри его

И хотя тесты, выполненные 26 и 28 июля, не выявили никаких проблем, руководители проекта приняли решение прекратить попытки дойти до Невады и срочно вывести ровер из кратера. На пяти работающих колесах сделать это было бы трудно, если вообще возможно. Потерять марсоход из-за образца, пусть даже и очень интересного, никто не хотел, а в целом картина была ясна: слоистые отложения по стенам кратера Виктория были созданы ветром и впоследствии модифицированы водой (см. «Историю одного кратера»).

Начало выхода было назначено на пятницу 1 августа, но в этот день на Opportunity прошла самопроизвольная перезагрузка компьютера, и вернуть его в нормальный режим удалось только через несколько дней. 6 августа аппарат развернулся кругом и на следующий день начал отступление от Кабо-Верде. На период этой ответственной работы операторы перешли на график постоянной работы, привязанный к местному времени на Марсе.

Первые 10 метров по 17-градусному песчаному склону удалось пройти к 15 августа, с запланированными перерывами на подзаряд аккумуляторов. К 26 августа ровер преодолел каменистый участок и остановился ниже точки входа в кратер, а 28 августа (сол 1634) поднялся задним ходом по собственным следам годичной давности и выбрался на равнину. Отсняли накатанную уже колею, протестировали в течение сентября манипулятор с постановкой различных инструментов на мягкий грунт и пробными измерениями – и Opportunity был готов к новому походу.

Великий поход на юг

Но куда идти? Этот вопрос был предметом долгих дискуссий. Сначала, в августе, было объявлено, что марсоход займется изучением отдельных камней на равнине в надежде найти те из них, которые были выброшены при ударах метеоритов из глубинных слоев марсианской коры. «Статистическое исследование большего их количества будет важно для понимания геологии данного района», – пояснил руководитель группы планирования Скотт МакЛеннан из Университета штата Нью-Йорк в Стони-Брук.

История одного кратера

Научные результаты работы Opportunity в кратере Виктория были подытожены в публикации Стивена Сквайрса и 33 его соавторов в журнале Science 22 мая 2009 г. Ученые дополнили и усилили выводы, сделанные ранее после изучения кратеров Игл и Эндьюранс. Накопленные данные показывают, что на протяжении миллиардов лет истории Марса вода неоднократно приходила на Равнину Меридиана и уходила вновь. Воздействие ветра продолжалось значительно дольше, и он наметал дюны из пыли в промежутках между эпизодами увлажнения. Сегодняшний ландшафт является памятником этим процессам.

Специалисты считают, что найденные в окрестностях Виктории кусочки метеорита могут быть осколками того самого небесного тела, падение которого когда-то привело к образова-

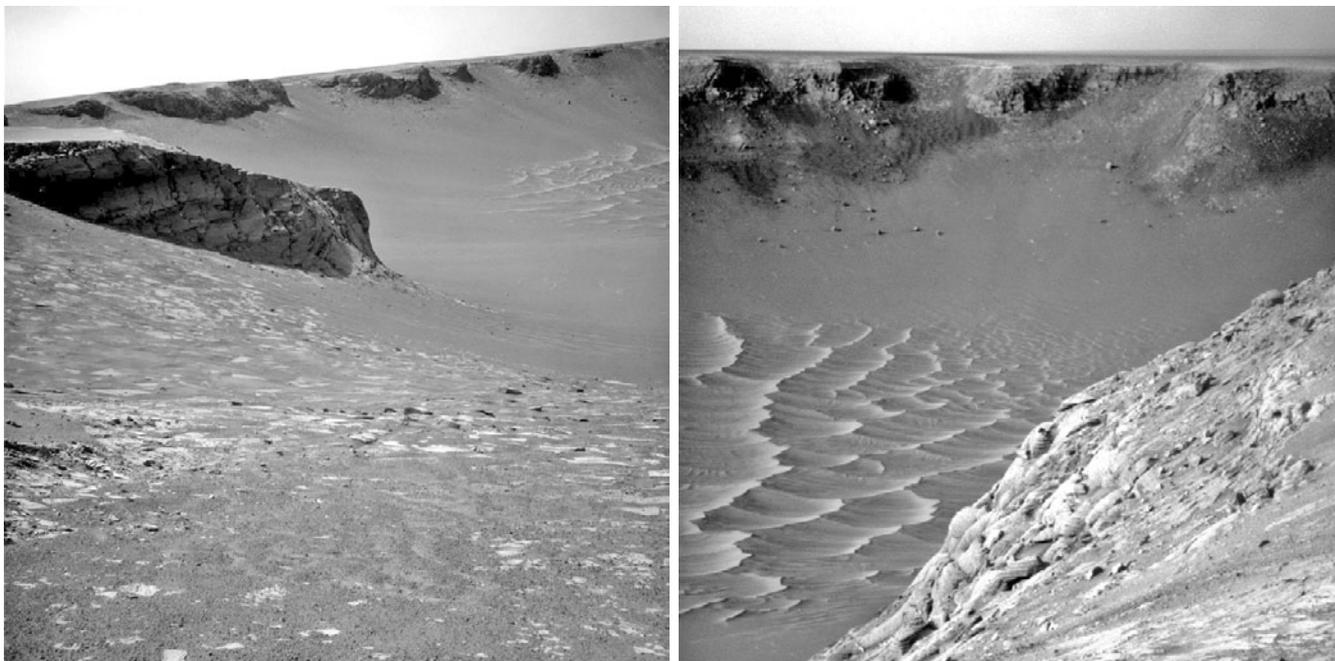
нию кратера. Сложную форму Виктории с ее «мысами» и «заливами» ученые объясняют тем, что раньше кратер был меньше размером, примерно 600 м в диаметре, но глубина достигала 120 м. Со временем ветровая эрозия разрушила его границу на менее стойких участках, и средний диаметр Виктории увеличился на 25%, в то время как глубина стала на 40% меньше.

В один из «заливов» и спустился ровер – до дна кратера ему оставалось еще очень далеко. Тем не менее камеры Opportunity отсняли на обрывах «мысов» кратера слоистые отложения мощностью 10 м и более. Изучение этих снимков позволило заключить, что их формирование связано с движущимися дюнами.

Начальной стадией процесса, по мнению команды Сквайрса, было взаимодействие вулканических пород с кисловатой водой, в результате которого образовались соли – сульфа-

ты. Из богатого ими сухого песка со временем сформировались дюны, которые впоследствии под воздействием воды затвердели и превратились в песчаник.

Дальнейшие эпизоды увлажнения (о них свидетельствуют поры на месте растворившихся кристаллов) привели к изменениям минерального состава и образованию богатых железом сферических гранул – «черники». Гранулы оказались более крупными в нижележащих слоях, и это может означать, что на больших глубинах воздействие воды было более существенным. Кроме того, в образцах из нижних горизонтов Утиной Бухты было найдено меньше серы, железа, алюминия и кремния. Аналогичная картина встретилась ранее в кратере Эндьюранс, и это значит, что она характерна для всего района работы на Равнине Меридиана и не является чисто местной особенностью.



▲ Прощальные снимки на краю кратера: слева – Кейп-Виктори (сол 1674), справа – край мыса Агульяс (сол 1676)

Однако 19 сентября руководитель проекта Стивен Сквайрз заявил, что простые задачи для ровера по сути исчерпаны, и теперь надо «сделать что-то смелое, трудное и почти невозможное». Этим новым заданием, сказал Сквайрз, станет поход к далекому кратеру Индевор, где ученые рассчитывают изучить возвышающиеся над равниной участки вала и найти древние породы, выброшенные с 300-метровой глубины и несущие следы существовавших когда-то озер с кисловатой водой, а также гидратированные сульфаты и филлосиликаты. «Думаю, поход займет пару лет», – невозмутимо заметил Сквайрз. Сегодня, полтора года спустя, представляется, что он недооценил трудности этого «марсафона».

23 сентября 2008 г., в 1659-й сол, Opportunity прошел первые десять метров долгого пути на юг. Энергии в солнечный летний день было более чем достаточно – после августовских порывов ветра, сдувших большую часть пыли с солнечных батарей в 1620-й и 1633-й солы, ее суточный приход составлял примерно 620 Вт·час.

25 сентября ровер сделал 27 м и миновал маленький кратер Спутник – последнюю знакомую деталь на западном «берегу» Виктории. 27 сентября суточный переход был уже равен 153 м, которые были пройдены с остановками за 3 час 45 мин. 30 сентября ровер продвинулся еще на 129 м, оставив позади мыс Кабо-Фрио, обрамляющий с юга Утиную Бухту, и мыс Пиллар. Затем он повернул налево и 2–4 октября вышел на край выступа, названного Кейп-Виктори, чтобы отнять кратер с новой точки. 7–13 октября

марсоход сделал еще около 150 м в направлении против часовой стрелки и вышел на мыс Агульяс. 15 и 16 октября Opportunity проводил фотосъемку с этой последней стоянки на краю Виктории.

Более двух земных лет, с 28 сентября 2006 г. по 17 октября 2008 г., аппарат работал вблизи и внутри кратера. И вот 17 октября, в свой 1683-й сол, ровер покинул окрестности Виктории.

Первые четыре отрезка пути он сделал на юго-запад и, достигнув полосы, где между песчаными дюнами попадались каменные обнажения, повернул на юг. Всего за 12 суток и шесть переходов Opportunity преодолел 640 метров пути, причем за один лишь день 26 октября он прошел 216 м, чуть меньше собственного рекорда, который составлял почти 220 м. И если 13 октября счетчик пути показывал 12 362.95 м с начала работы на Марсе, то 28 октября аппарат достиг уже отметки 13 002.55 м.

Добиться таких успехов позволяло сочетание двух методов навигации: «слепого», когда операторы на Земле задают роверу конечную точку и маршрут прохождения, и «умного», когда марсоход идет, полагаясь на текущие снимки своих телекамер. Иначе говоря, Opportunity начинал суточный переход в «слепом» режиме и от заданной конечной точки продолжал идти самостоятельно.

Но режим автонавигации порождал большой объем данных, которые грозили заполнить всю память бортового компьютера. Поэтому с конца октября и до середины ноября пришлось снизить скорость и идти только по указаниям Земли; это дало еще

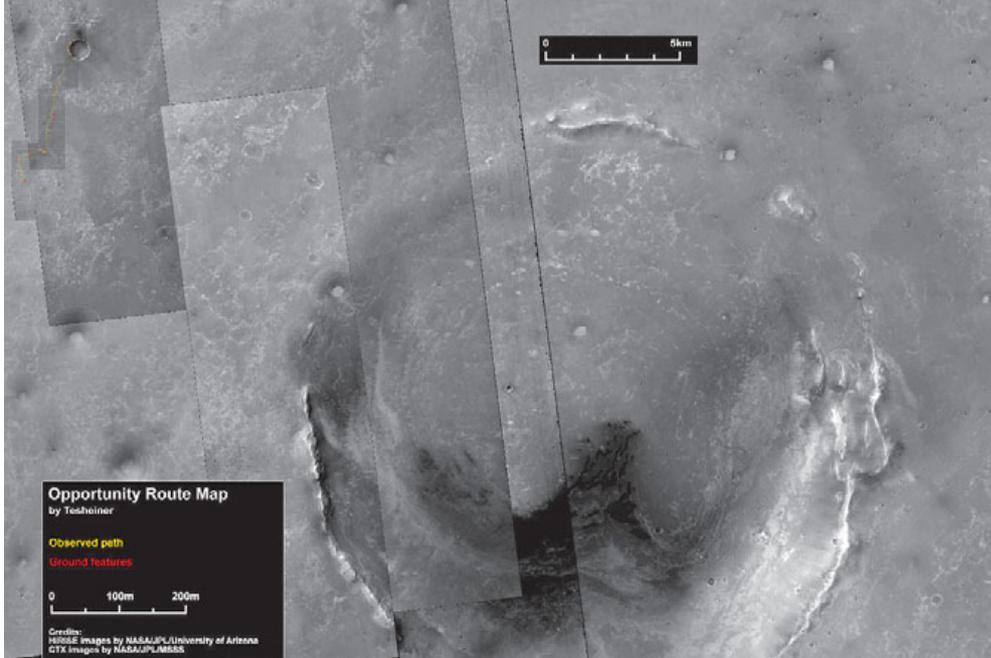
614 м. Затем ученые уговорили операторов использовать с пользой предстоящую стоянку – в первой половине декабря Марс должен был уйти за Солнце, и управление аппаратом было невозможно. Ровер взял восточнее, вышел на каменную гряду, названную Дорогой Соединения (Conjunction Road), и 17 ноября подошел к камню Санторини. На следующий день на камень поставили головку мессбаэуровского спектрометра MS для многосуточного сеанса измерений (впервые с момента выхода из кратера), а камера взялась за съемку панорамы.

Период соединения Марса с Солнцем закончился 13 декабря, а через два дня Земля получила от ровера подробный отчет. Выяснилось, что в бортовой флэш-памяти слишком много файлов данных – 6448 штук. Это грозило сбоем компьютера, подобным тому, что случился на «Спирите» в самые первые дни работы на Марсе, потому что поведение файловой системы при наличии более 6000 файлов переставало быть надежным и предсказуемым. Так аппарат был запрограммирован: избавляться от лишних данных при исчерпании всего объема памяти компьютер умел сам, а против сложившейся ситуации был бессилён.

Пришлось сократить до минимума проводимые измерения и задать на 18 декабря удаление почти 3000 файлов, уже полученных на Земле. После этого ровер смог промерить Санторини альфа-рентгеновским спектрометром APXS и выполнить микроскопическую съемку. 23 декабря марсоход сместился в точку Крит и провел новые измерения на каменных образцах и мягком грунте.

▼ «Пять лет по этим пескам мотаюсь...» «Сшитая» из пяти кадров навигационной камеры 180-градусная панорама за 13 февраля 2009 г. (сол 1798)





▲ Общая карта района работы ровера на базе снимков камер CTX и HiRISE спутника MRO

4 января 2009 г. операторы дали роверу задание почистить специальной фрезой RAT камень Кандия на участке Крит, но операция сорвалась. Заподозрили отказ кодирующего устройства, формирующего данные для движения фрезы вверх и вниз. 7 января был сделан тест с фотографированием фрезы, который подтвердил отказ. Причина его заключалась в перетирании плоского многожильного кабеля, идущего к устройству. Все-таки пять лет – не шутка! От чистки образца пришлось отказаться, и группа управления решила завершить начатые измерения и идти дальше на юг.

От Санторини до Блок-Айленда

15 января (сол 1770) ровер возобновил движение с отметки 13 617.33 м и через шесть дней, сделал почти 250 м, подошел к кратеру Рейнджер и сфотографировал его. 27 января марсоход проследовал кратер Сервейор и оставил позади отметку 14 км; он по-прежнему шел на юг, слегка забирая к западу.

Путь осложняли как внешние причины, так и внутренние. 31 января на автономном участке суточного перехода произошел сбой, вызванный попаданием космической зраженной частицы в блок камер на мачте аппарата. Движение возобновили 6 февраля и вновь остановили 12-го, когда было отмечено повышенное токопотребление правого переднего колеса. Еще в апреле 2005 г. у него отказал двигатель поворота, и колесо постоянно «смотрело» под углом 7° к оси ровера. Тестовые заезды, проведенные 15 и 18 февраля, подтвердили повышенный ток. Имея неприятные симптомы по обоим передним колесам, операторы решили развернуть ровер и идти задом наперед, чтобы катить их за собой, а не взрывать «большими» колесами грунт. Этот разворот состоялся 21 февраля, но средняя скорость движения заметно

уменьшилась. Помимо сложностей движения задом наперед, сказалось снижение прихода электроэнергии до 350–400 Вт·час из-за запыленности атмосферы и солнечных батарей. В итоге было решено идти обычным способом, разворачиваясь задом наперед лишь при необходимости.

24 февраля счетчик пути был на отметке 14 737.41 км – ровер уже ушел от Виктории более чем на 2 км в общем направлении на юго-юго-запад. Все это время наблюдатели пытались понять: а почему Opportunity не идет на юго-восток, по кратчайшему направлению? И лишь 28 февраля, на пятом месяце пути, технический руководитель роверов от JPL Джейк Матиевич разяснил, в чем причина.

По детальным снимкам камеры HiRISE на орбитальном аппарате MRO была построена карта дюнных отложений между Викторией и Индевором, и оказалось, что на прямом маршруте вся вторая половина – это сплошной зыбучий песок, куда даже соваться не стоит. Поэтому, объяснил Матиевич, ровер должен пройти в направлении на юго-юго-запад еще 7 км, а потом сможет повернуть прямо на восток и сделать еще 5 км. «На этом пути мы обойдем большие дюнные поля, – отметил Джейк, – но он добавляет лишние 5 км к общей дистанции». Таким образом, полное расстояние, которое должен пройти ровер от одного кратера до другого, составит 19 км! Неудивительно, что в момент принятия решения руководителя проекта предпочли не афишировать реальную дальность похода.

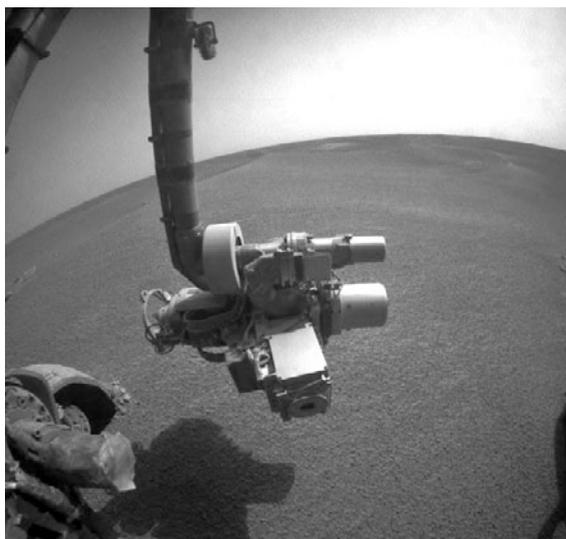
Тем временем на борту настало время замены бортового программного обеспечения. В период с 24 по 26 февраля аппарат собрал из присланных с Земли файлов новый вариант с обозначением R9.3 и 1 марта успешно произвел перезагрузку. Однако уже 7 марта произошел обидный сбой: из-за конфликта между двумя заданиями в заложенной точной программе ровер не смог пройти задом наперед до указанной точки у кратера Резольюшн и вместо этого сместился на северо-запад. Операторы приняли меры против повторения такого казуса, и уже 11 марта Opportunity вернулся к заданной точке, завершив в тот же день 15-й километр своих странствий.

На скальном выступе у маленького кратера Резольюшн, откуда на горизонте впервые показались северный, западный и восточный валы Индевоора, ровер задержался почти на месяц. 26 марта, используя вновь разработанную методику, операторы смогли высверлить углубление в одном из образцов – и измерения были проведены как на поверхности, так и внутри.

7 апреля (сол 1850) ветер обдул солнечные батареи, и поступление энергии сразу подскочило до 515 Вт·час. В тот же день ровер переместился к кратеру Эдвенчер (всем им, как несложно заметить, давались названия знаменитых экспедиционных кораблей), 11 апреля прошел мимо Дискавери и, постепенно заворачивая на запад, 21 апреля поравнялся с 250-метровым засыпанным кратером Поркулайн.

23 апреля Opportunity заехал в рыхлый песок, и его передние колеса начали пропихивать глубокие борозды. 24 и 25 апреля ушли на то, чтобы вырваться из ловушки, затем ровер скорректировал направление движе-

▼ 23 апреля 2009 г. снимки передней контрольной камеры показали, что марсоход въехал в очередную дюну



▲ Вал кратера Индевор стал отчетливо виден на снимках, сделанных 7 и 8 марта 2009 г., в 1820-й и 1821-й солы. От точки съемки до ближайшего участка северного вала (слева) было 20 км, восточного (в центре) – 34 км, западного (справа) – 18 км

ния и 28 апреля продолжил путь на юг. При переходах 30 апреля и 1 мая (сол 1873) был вновь отмечен повышенный ток мотора правого переднего колеса. И вновь решено было остановиться, дать приводу отдохнуть и остыть и исследовать грунт. 5 мая ровер придвинулся к выбранному образцу Касос и провел измерения с помощью обоих спектрометров и микроскопа.

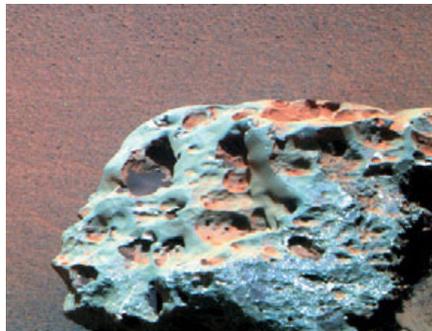
18 мая Opportunity провел эксперимент по съемке просвета между днищем и грунтом, чтобы помочь своему собрату Spirit, застрявшему в кратере Гусев. 19 мая он вновь двинулся в путь и на следующий день прошел отметку 16 км. Ток мотора правого переднего колеса оставался повышенным; суточный приход энергии опять снизился до 410–430 Вт-час из-за роста количества пыли в воздухе: планета прошла перигелий и точку равноденствия, начинался сезон пылевых бурь.

25 мая ровер начал пересекать «язык» песчаной пустыни и 10 июня был вынужден остановиться на отдых: повышенный ток сохранялся даже при движении задним ходом. Это позволило изучить образец Иос и провести 13 июня совместно со «Спиритом» сейсмометрический эксперимент. Opportunity возобновил движение 18 июня и к 25 июня (сол 1927) выбрался на каменистый выступ.

Метеоритное поле

С 28 июня по 10 июля аппарат изучал образец Абсекон, а затем неожиданно для «большущиков» пошел на запад. Как оказалось – чтобы обойти еще одно дюнное поле. 19 июля он сделал уже почти 300 м на запад и подошел к кратеру Кайко, но накануне ученые заметили оставшийся слева и сзади 70-сантиметровый темный камень с необычным синеватым отливом и настояли на возвращении к нему. Когда 1 августа (сол 1963) Opportunity подошел к объекту вплотную, на «спидометре» ровера было 17 226.29 м.

При осмотре находки с помощью микроскопа догадка ученых подтвердилась: «камень» Блок-Айленд диаметром около 60 см и высотой примерно 30 см представлял собой железно-никелевый метеорит массой до полутонны! Гостя из космоса выдавал характерный треугольный узор на поверхности, «обработанный» пылевыми бурями Марса. А размеры метеорита были таковы, что он просто не мог бы дойти до поверхности целым и остаться на ней при современной плотности атмосферы Марса. Отсюда следовал вывод: во время падения атмосфера была плотнее и



▲ Метеорит Блок-Айленд. Снимок сделан 30 июля 2009 г. (сол 1961). Opportunity нашел свой первый небольшой метеорит в конце 2004 г. вблизи района посадки. Были метеориты и на счету марсохода Spirit

смогла его затормозить! «Либо Марс имеет скрытые запасы сухой углекислоты, которая могла переходить в атмосферу во время теплых периодов недавних климатических циклов, – заявил Мэтт Голомбек из Лаборатории реактивного движения, – либо Блок-Айленд упал миллиарды лет назад».

В течение месяца марсоход изучал находку всеми различными приборами, и лишь 5 сентября (сол 1997) возобновил движение. 8–10 сентября он завершил обход Блок-Айленда и отснял небесного гостя со всех сторон. Спектрометрические наблюдения показали заметные вариации в составе метеорита в разных его точках; это могло указывать на коррозию металлической поверхности в марсианских условиях.

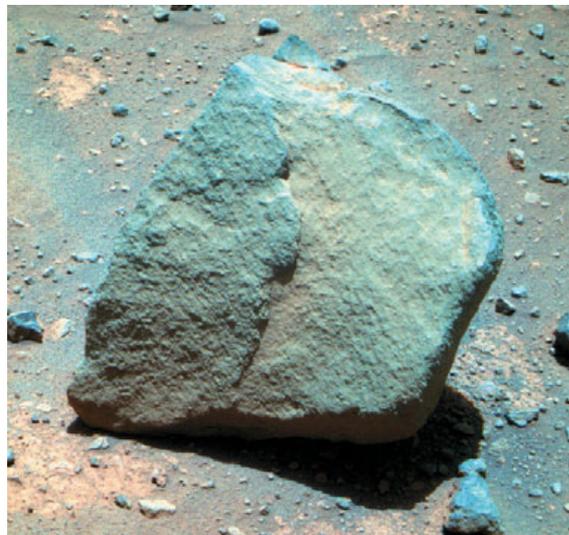
3 сентября очередной порыв ветра очистил панели солнечных батарей, и ровер располагал 527 Вт-час в сутки. Таким образом, свой 2000-й день на Марсе он встретил полным сил. 18 сентября ровер вновь прошел мимо кратера Кайко, направляясь на запад. Сделав к 1 октября еще 500 метров, он остановился у нового метеорита – полуметровую глыбу назвали Шелтер-Айленд. С 7 по 11 октября Opportunity изучал неожиданную находку микрокамерой и альфа-рентгеновским спектрометром; в этот день он обошел метеорит кругом и 14 октября сделал 64 м к северозападу, миновав в этом переходе отметку 18 км.

Целью был еще один крупный камень... ну, вы уже догадались. Третий по счету метеорит Макки-нак ровер просто обошел 17 октября по кругу, отснял и невозмутимо потопал по каменной гряде на юго-запад. На Марсе ко всему привыкаешь, даже к метеоритам.

Маркетт-Айленд

21 октября 2009 г., в 2042-й сол, марсоход наконец-то смог повернуть на юг. Всего за 16 дней он сделал 580 метров и достиг отметки 18 905.90 м. Правое переднее колесо опять стало подавать опасные сигналы, и 7 ноября решено было остановиться. «И случилось чудо, – вспоминал этот день Сквайрс, – прямо перед нами был Маркетт-Айленд».

Темный камень* сначала казался очередным метеоритом, хотя и необычного типа. Но когда 12 ноября Opportunity подошел к цели вплотную и начал контактные исследования на необработанной поверхности и на участке, очищенном фрезой RAT, стало ясно, что ничего подобного ровер не встречал за почти шесть лет работы на Марсе!

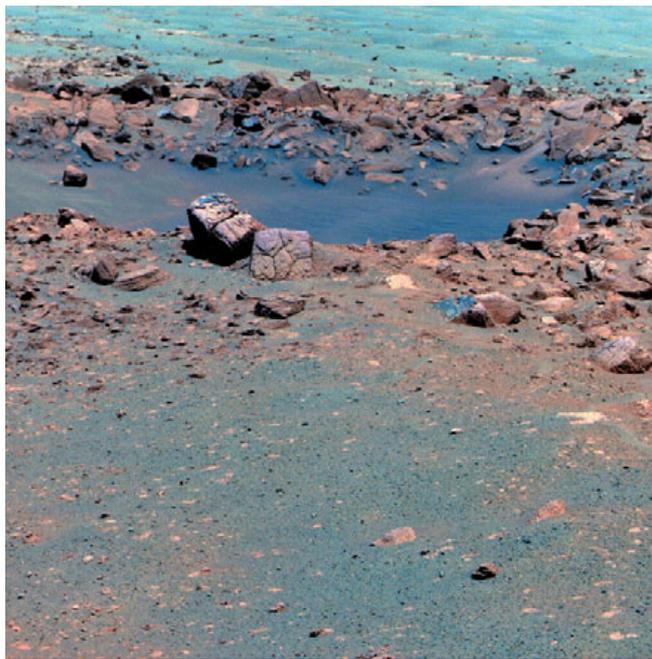


▲ Маркетт-Айленд, базальт из глубин Марса. Сол 2063

Дважды, 6 и 13 декабря, ровер ходил вокруг камня, чтобы найти новые удобные точки для дополнительных измерений. За две попытки – 20 и 23 декабря – фреза вырезала в его очень твердой поверхности ямку глубиной около 1.5 мм, что позволило опре-

▼ Место недавней катастрофы. По оценкам, возраст кратера Концепсон составляет от нескольких тысяч до нескольких десятков тысяч лет. Цветное изображение составлено из снимков за 3 февраля 2010 г. (сол 2144). На переднем плане – образец Шоколадные Холмы.

Детальный снимок сделан 9 февраля (сол 2150) и показывает область поперечным размером около 3 см



* Название ему было дано по одноименному острову на озере Гурон у берегов Мичигана.

делить состав породы ниже слоя пыли. Между прочим, это был 38-й образец, обработанный фрезой RAT, и один из самых твердых*. В самом конце декабря ее вновь пустили в ход и сошлифовали еще один участок.

Маркетт-Айленд представлял собой базальтовую глыбу с крупными зернами, что свидетельствовало о медленном остывании из расплава, при котором кристаллы успевают достичь значительного размера. Этот процесс не мог происходить на поверхности, так как там остывание было бы намного быстрее, а размеры зерен меньше. 150 часов измерений мёссбауэровским спектрометром показали, что основными железосодержащими минералами являются оливин и пироксен. Количество никеля оказалось намного меньше ожидаемого для метеорита. Магния и алюминия было намного больше, а кальция – значительно меньше, чем в типичных базальтах типа Адирондак, изученных «Спиритом».

Таким образом, Маркетт-Айленд не был похож ни на один ранее исследованный образец на Марсе и ни на один из марсианских метеоритов, найденных на Земле, ни по составу, ни по текстуре. «Он откуда-то из глубин коры и из далекой точки Марса, – сообщил Сквайрз, – хотя насколько глубоко и далеко [он образовался], мы пока не можем оценить».

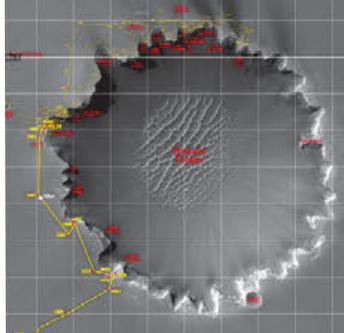
Лишь один ранее найденный камень специалисты признали образцом из глубин Марса – это был Баунс-Рок, изученный Opportunity еще в апреле 2004 г. Однако он как раз имел аналог среди найденных на Земле метеоритов и заметно отличался от новой находки по составу.

И вновь на юг

12 января 2010 г. Opportunity наконец покинул Маркетт-Айленд, миновал отметку 19 км и двинулся к свежему 10-метровому ударному кратеру Консепсьон** с выраженными темными лучами выбросов, расположенному на 320 м южнее. Ровер достиг его 28 января (сол 2138) и отснял выброшен-

* Песчаник Равнины Меридиана отличается низкой твердостью, вследствие чего фреза RAT на Opportunity работает до сих пор. Аналогичное устройство на ровере Spirit было полностью изношено после обработки 16 образцов.

** Виктория, Консепсьон и Сан-Антонио были названы именами кораблей кругосветной экспедиции Фернана Магеллана.



◀ Маршрут движения Opportunity от кратера Виктория до Консепсьона. Карту предоставил для публикации в НК ее автор Eduardo Tesheiner

ный материал. Некоторые камни имели темную корку, как будто они были обожжены при взрыве.

2 февраля ровер начал обход кратера по часовой стрелке. 4–8 февраля он подошел к обугленному камню Шоколадные Холмы и провел измерения с помощью обоих спектрометров. Образец оказался все тем же богатым сульфатами песчаником, напшигиванным железными конкрециями – «черникой».

21 и 23 февраля Opportunity переместился к одному из «лучей» выброшенного материала, но поверхность оказалась настолько сложной, что контактные исследования провести не удалось. 25 и 27 февраля марсоход отошел вдоль луча дальше от кратера, а 2–4 марта завершил обход Консепсьона, так и не обнаружив такого места, где можно было бы пустить в ход манипулятор, не рискуя повредить приборы.

Зато 4 марта (сол 2172) был проведен третий, заключительный тест автоматической подсистемы выделения научных целей AEGIS (Autonomous Exploration for Gathering Increased Science – автономное исследование для увеличения научного выхода). По широкоугольным снимкам навигационной камеры она отобрала камни подходящего размера и яркости из примерно 50 ближайших объектов, составила приоритетный список и поручила панорамной камере отнять цель №1 с максимальным качеством. Этот замечательный программный продукт, разработанный командой Тары Эстлин, обещал значительно повысить эффективность работы марсианского разведчика и свести к минимуму вероятность пропустить что-то особенно интересное, как это чуть было не случилось с метеоритом Блок-Айленд.

9 марта ровер ушел от Консепсьона на запад и затем постепенно повернул на юг к двум кратерам-близнецам Сан-Антонио. 24 марта (сол 2191) он прошел «круглую» отметку 20 км и 27 марта прибыл к Сан-Антонио, но ограничился съемкой двойного кратера на проходе. Обойдя его с восточной стороны, марсоход продолжил движение на юг.

В юбилейный 2200-й сол (2 апреля 2010 г.) Opportunity находился на отметке 20 245.20 м пути, начатого сходом с посадочного устройства в кратере Игл более шести лет назад. «Интегральное», так сказать, перемещение составило 11.88 км к югу и 0.74 км к западу от начальной точки. Марс только что прошел афелий, и поэтому приход электроэнергии был сравнительно мал – всего 238 Вт·час в сутки при очень неплохой прозрачности атмосферы ($\tau = 0.371$) и умеренной запыленности солнечных батарей – 50.1%. Тем не менее этого хватало на движение, пусть даже и через сутки.

В самом ближайшем будущем ровер должен повернуть на юго-восток, чтобы идти прямо к большому кратеру Индевор, до которого остается около 12 км пути.

Spirit заснул

Второй американский марсоход, застрявший в апреле 2009 г. в коварном песке у Дома в кратере Гусев (НК №3, 2010), прекратил активную работу и заснул до наступления весны.

Как и ожидали операторы, по мере приближения Марса к афелию, а Солнца к солнцестоянию из-за неблагоприятной ориентации солнечных батарей ровера суточный приход электроэнергии упал до критического уровня. По состоянию на 22 марта 2010 г. он составлял всего 134 Вт·час, а температура в отсеке служебной аппаратуры снизилась до -41.5°C . Сеанс связи в этот день оказался последним – попытка услышать сигналы ровера

30 марта была безуспешна. Очевидно, в промежутке между двумя этими датами Spirit был вынужден отключить от сети аккумуляторную батарею.

Сейчас единственным работающим прибором на марсоходе является программно-временное устройство – своеобразный «будильник», который будет периодически инициировать проверку состояния электросети. Весной, когда приход энергии увеличится и аккумуляторная батарея наберет заряд, ровер должен «ожить» и вернуться к работе. Земля на всякий случай будет искать сигналы «Спирита» в UHF- и X-диапазонах в записанные на борту интервалы времени.

И. Соколев.
«Новости космонавтики»
Фото JPL

Следы в лунной пыли

15 марта специалисты, обрабатывающие данные с американской лунной автоматической станции LRO, преподнесли неплохой сюрприз не только любителям космонавтики, но и многим профессионалам в этой области. На сайте миссии было опубликовано свыше 10 терабайт фотоснимков, сделанных камерами спутника за время с начала полета по окололунной орбите. Безпрецедентное донныне разрешение, достигающее 0.5 м на пиксел изображения, позволяет выявить множество до сих пор недоступных человеческому взгляду деталей на лунной поверхности. В том числе следы происхождения к ней самого человека, вернее – созданных им космических аппаратов.

Исследователи наперегонки принялись изучать опубликованные материалы. И несмотря на то что поиск на снимках высокого разрешения объекта, который занимает всего несколько точек, сравним с поиском черной кошки в темной комнате, артефакты нашлись в относительно короткий срок. И если посадочные ступени «Аполлонов» были найдены раньше (НК № 10, 2009), то менее крупные советские и американские автоматические аппараты удалось обнаружить только сейчас.

К числу наиболее интересных результатов этих поисков следует отнести, пожалуй, уточнение координат мест посадки советских станций серии Е-8, предназначавшихся для забора и возвращения лунного грунта, и, конечно, обнаружение обоих «Луноходов». Следует подчеркнуть: эти розыски имеют не только детективно-ностальгическое, но и научное значение. Точные данные о месте забора грунта позволяют сопоставить его состав с данными дистанционного зондиро-

вания соответствующего района. Уточнение координат лазерных отражателей «Аполлонов» и «Луноходов» увеличивает ценность многолетних рядов измерений расстояния до Луны.

«Луноходный» детектив

Вот почему одним из первых поисками «Луноходов» занялся Филип Стук (Philip J. Stooke), профессор факультета географии Университета Западного Онтарио, специалист по планетной картографии и лазерной локации КА, автор-составитель справочника «Международный атлас исследований Луны» (2007). И уже 16 марта он обнаружил несомненные следы «Лунохода-2».

Напомним, что «Луноход-2» был доставлен на Луну станцией «Луна-21», которая 16 января 1973 г. осуществила посадку на восточной окраине Моря Ясности, внутри 50-километрового кратера Лемонье, в точке с объявленными координатами 26° 03' с.ш., 30° 22' в.д. Основной задачей этого «Лунохода» являлось изучение переходной зоны – границы «лунного моря» и нагорья, а также грабена Борозда Прямая (Fossa Recta), расположенного в юго-восточной части кратера. Аппарат проработал на поверхности Луны четыре лунных дня, преодолев за это время 37 км. В процессе путешествия было отснято 86 детальных телевизионных панорам.

Используя карту движения аппарата, составленную и опубликованную учеными Института геохимии и аналитической химии (ГЕОХИ) имени В. И. Вернадского, Филип Стук довольно легко проследил движение лунохода вокруг Борозды Прямой и на северо-восток от нее. Несомненно, он хорошо знал историю работы аппарата на Луне, поскольку смог найти соответствие участков следа проводившимся операциям. Так, в опубликованном заявлении Ф. Стука было однозначно указано место, где «Луноход-2» «измерял магнитное поле, двигаясь взад и вперед по одному и тому же пути, чтобы собрать больше информации».

И вот след в лунной пыли привел дотошного исследователя к небольшому кратеру, около которого на снимке виднелось серое пятно, своей формой и размером напоминающее «Луноход». Опять-таки все совпало с хроникой лунного путешествия: именно нештатная ситуация, связанная с неудачным проездом лунного кратера, как считается, и послужила причиной потери «Лунохода-2». 9 мая 1973 г., в начале пятого лунного дня, при выходе из кратера аппарат «зачерпнул» крышкой гермоотсека с фотоэлементами на внутренней стороне лунную пыль. Специалисты НПО имени С. А. Лавочкина утверждают, что если бы одна из телекамер рас-

полагалась сзади, то этого бы не произошло. Член наземного экипажа «Луноходов» В. Г. Довгань говорит, что Госкомиссия почему-то запретила выходить с закрытой крышкой, как хотели сделать операторы. Так или иначе, что случилось – то случилось. Грунт налип на солнечную батарею, а при попытке стряхнуть его подъемом крышки в вертикальное положение просыпался на радиатор-охладитель. В результате не только упал зарядный ток, но и нарушился тепловой режим: за сутки температура в гермоотсеке выросла до +47°C, и 10 мая «Луноход-2» перестал телеметрию в последний раз...

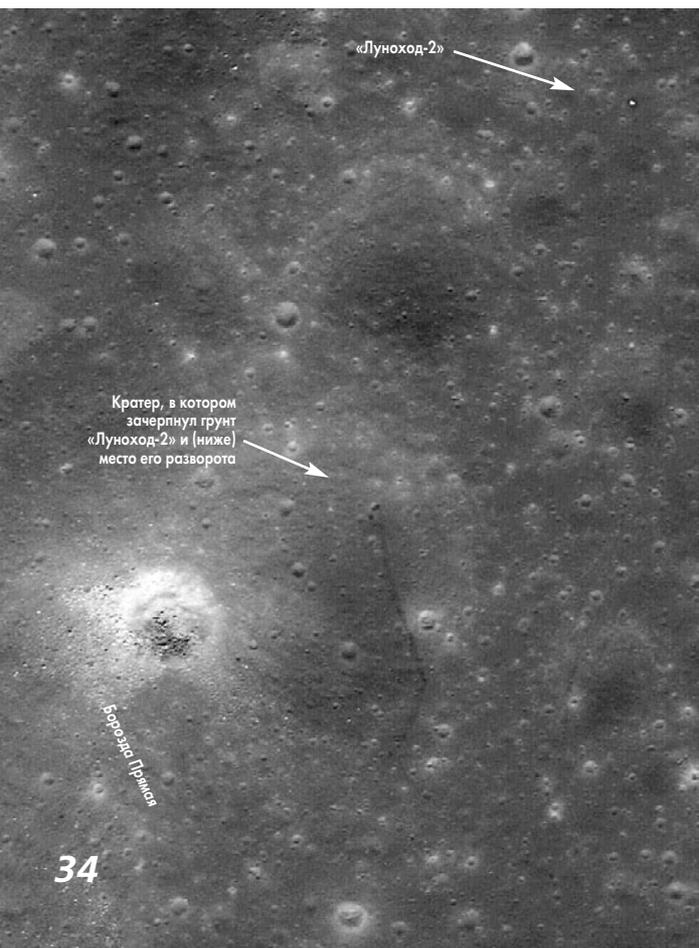
Итак, аппарат найден? Однако уже на следующий день, 17 марта, такое логичное и обоснованное открытие было «закрыто» заведующим Лабораторией сравнительной планетологии ГЕОХИ Александром Тихоновичем Базилевским, участником исследований сорокалетней давности. Филип Стук не заметил еще одну печочку следов, уходящую от пятна за границу приведенного им кадра!

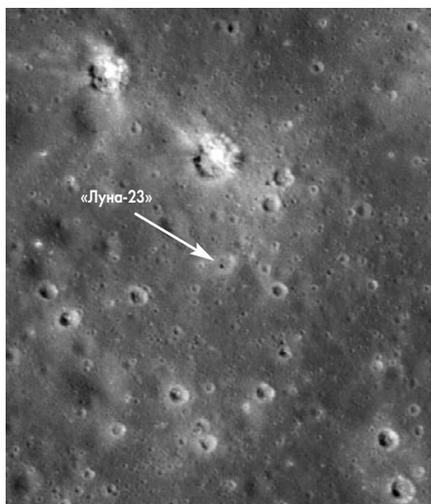
«То темное пятно, которое Стук принял за «Луноход-2», – это место около кратера, в который аппарат заехал, а с некоторым трудом выехал, – объяснил А. Т. Базилевский в интервью РИА «Новости». – Там он много двигался вперед и назад и разворачивался, и нарушенный грунт виден как темное пятно».

А цепочка следов тянулась еще на несколько сотен метров и вскоре уперлась в другое пятнышко, на этот раз – светлое. По всей видимости, в лучах Солнца сияла откинутая крышка с фотоэлементами солнечных батарей. И первыми, кто обнаружил настоящее место последней парковки второго советского «Лунохода» 10 мая 1973 г., стали сотрудники Института астрономии Харьковского университета Вадим Кайдаш и Сергей Герасименко. Координаты этой точки на лунной поверхности, по их сведениям, составляют 25.84009° с.ш., 30.90191° в.д. Данные, приведенные на сайте LRO (см. таблицу), несколько отличаются – вероятно, в силу использования разных систем координат.

Интересно, что в обратную сторону следы «Лунохода-2» читались плохо. Поэтому «Луну-21», игравшую для него роль посадочной ступени, удалось найти не сразу. Лишь 19 марта об этом объявил Джефф Плешиа (Jeff Plescia) из научной команды камеры LROC на борту LRO. Уточненные координаты места ее прилунения были 25.9232° с.ш., 30.4449° в.д. Около ступени виден темный круг, обрамляющий объект, – следы эрозии поверхности в результате работы посадочных двигателей.

Еще больший интерес для ученых представлял поиск «Лунохода-1». Дело в том, что если лазерный отражатель второго «Лунохода» используется в экспериментах по лазерной локации по сей день, то с первым советские и французские астрономы работали лишь в 1971 г., а затем он был утерян, и многократные попытки «нащупать» его вновь не были успешны. А очень хотелось, потому что пятый лазерный отражатель в северо-западной части лунного диска прекрасно допол-





нил бы имеющуюся сеть и позволил бы точно определить положение центра Луны и характер ее ядра!

17 ноября 1970 г. станция «Луна-17» совершила мягкую посадку в прибрежном районе западной части Моря Дождей, в точке с координатами $38^{\circ}24' \text{ с. ш.}, 34^{\circ}47' \text{ з. д.}$ «Луноход-1» сошел с нее и на протяжении следующих десяти месяцев прошел по поверхности Луны 10 540 м. 15 сентября 1971 г. «лунник» вышел на связь в последний раз, а 4 октября, после очередной лунной ночи, уже не откликнулся. Он прекратил свое активное существование, выработав ресурс изотопной батареи для ночного обогрева.

Поиски «Лунохода-1» превратились в некое подобие «лунной гонки» 1960-х. Похоже, правда, что признанного победителя в ней не будет. По утверждению американской стороны, первой его координаты определила группа Марка Робинсона (Mark Robinson) из команды LROC. Однако независимо от них 17 марта об обнаружении первого «Лунохода» объявил Александр Базилевский. По его данным, «Луноход-1» и «Луну-17» на американских снимках первым опознал сотрудник ГЕОХИ Альберт Абдрахимов.

Изучение снимков LROC показало, что следы «Лунохода-1» достаточно четко читаются на поверхности. Но – при подходящих условиях освещения. А так как спутник не мог с одного прохода отснять весь район работы, следы «Лунохода» в одних местах (в частности, около посадочной ступени) легко видны, а в других – практически отсутствуют. Сотрудникам ГЕОХИ поиск облегчали данные о навигации аппарата, имевшиеся в их распоряжении. И надо сказать, что схема маршрута «Лунохода-1», составленная на основе навигационных измерений и изучения телевизионных панорам и опубликованная в 1977 г., очень хорошо совпала с реальными следами, отснятыми с LRO, за исключением, может быть, последнего участка пути.

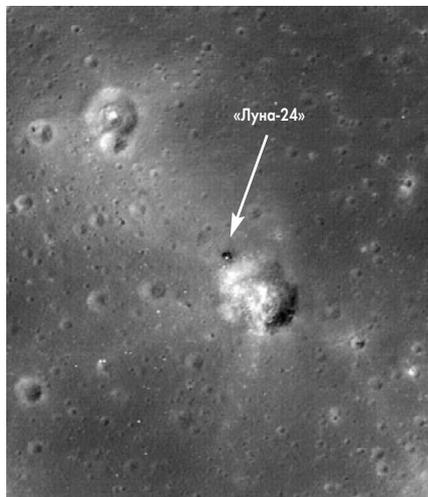
Согласно данным, приводимым ГЕОХИ, координаты «Лунохода-1»* на поверхности Луны – $38.32507^{\circ} \text{ с. ш.}, 324.9949^{\circ} \text{ в. д.}$ Поса-

дочная ступень «Луны-17» была обнаружена в Море Дождей в точке с координатами $38.2473^{\circ} \text{ с. ш.}, 325.002^{\circ} \text{ в. д.}$ Вокруг темной точки заметно кольцо следов – первого «круга», выполненного первым автоматическим планетоходом.

Инвентаризация «Лун»

Еще три советские лунные станции типа Е-8-5 – «Луна-20», «Луна-23» и «Луна-24» – были обнаружены на снимках LRO к 16 марта. 25 марта к ним добавилась «Луна-16», а еще позже и пока не вполне уверенно – «Луна-18». Все они стартовали к Луне с целью доставки на Землю лунного грунта, но «Луна-18» и «Луна-23» потерпели аварии при посадке, и вернуться с грунтом удалось лишь трем. Остаются не обнаруженными «Луна-15», разбившаяся при попытке прилунения 21 июля 1969 г., и посадочные аппараты двух небольших станций Е-6 предыдущего поколения – «Луны-9» и «Луны-13».

Интересно, что по опубликованным НПО имени С. А. Лавочкина до полета LRO данным, две «луночерпалки», предназначенные для взятия проб лунного грунта с глубины 2.5 м, – «Луна-23» (запуск 28 октября, аварийная посадка в Море Кризисов 6 ноября 1974 г.)



и «Луна-24» (старт 9 августа, прилунение 18 августа, приземление возвратной ракеты со 170 граммами лунного грунта 22 августа 1976 г.) должны были находиться на Луне совсем рядом друг с другом. Предварительные координаты мест посадки: для «Луны-23» – $12^{\circ}41' \text{ с. ш.}, 62^{\circ}17' \text{ в. д.}$; для «Луны-24» – $12^{\circ}45' \text{ с. ш.}, 62^{\circ}12' \text{ в. д.}$ Разница по широте составляла всего $4'$, по долготе – $5'$. С учетом того, что одна угловая минута широты на Луне соответствует 506 м, а по долготе в указанном районе – 493 м, расстояние между ними не превышало 3200 м.

Специалисты не скрывали, что координаты в 1970-е годы были определены не слишком точно. Тем не менее оба аппарата попали на один снимок LRO и четко идентифицировались на поверхности Луны. Фактическое расстояние между ними составляет 2400 м.

На снимках видно, что успешно отработавшая «Луна-24» отличается внешне от «Луны-23», которая опрокинулась при посадке в сторону грунтозаборного устройства. Произошло это в первую очередь из-за отказа доплеровского измерителя скорости ДА-018 и касания на вертикальной скорости 11 м/с (вдвое выше расчетной), а кроме того, из-за заметного ($10-15^{\circ}$) угла наклона лунной поверхности в месте посадки.

Однако гораздо важнее тот факт, что «Луна-24» стоит почти на валу небольшого кратера. И теперь можно с уверенностью сказать, что доставленная ею колонка грунта взята не из ровной поверхности реголита, а из «отвала», образовавшегося после удара. Очевидно, именно этим объясняется отличие состава образцов «Луны-24» от того, что можно было ожидать, исходя из данных об общем геологическом строении этого участка лунной поверхности.

Остается добавить, что к 3 апреля были найдены места падения американских аппаратов Ranger 6 и 9 и точки мягкой посадки станций Surveyor 5, 6 и 7. Точное местонахождение Ranger 8 было известно еще по снимкам Lunar Orbiter, а Surveyor 1 и 3 удалось найти на снимках LRO раньше. Найдены также кратеры на местах преднамеренного падения на Луну ступеней S-IVB лунных экспедиций Apollo 13, 14, 15 и 17 (см. таблицу).

В общем, камера LROC в очередной раз доходчиво продемонстрировала свои возможности. Наблюдать на поверхности Луны искусственные объекты с таким качеством доселе не удавалось. Однако, рассматривая эти снимки, сложно отделаться от некоторого удручающего чувства. Потому что, во-первых, создателям первого поколения лунных аппаратов и в страшном сне не могло прийти, что одной из целей последующего поколения таких аппаратов станет поиск следов своих предшественников с целью... доказательства их существования. Ведь страсти на тему «Были ли американцы на Луне?», несмотря на снимки LRO, еще не улеглись. Во-вторых – потому что с того момента, как замолчал передатчик «Лунохода-2», прошло уже 37 лет. И оставленные его колесами следы, пожалуй, являют собой самый длинный памятник былым успехам и страны, и человечества в освоении других миров. А их продолжение и развитие опять отодвинулось на весьма неопределенное время...

Координаты обнаруженных на Луне искусственных объектов

Объект	Широта, °	Долгота, °
Ranger 6	9.388	21.480
Ranger 8	2.638	24.787
Ranger 9	-12.828	357.613
Surveyor 1	-2.474	316.661
Surveyor 3	-3.015	336.582
Surveyor 5	1.461	23.195
Surveyor 6	0.473	358.573
Surveyor 7	-40.980	348.491
A13 S-IVB	-2.553	332.113
A14 S-IVB	-8.179	333.969
A15 S-IVB	-1.288	348.176
A17 S-IVB	-4.167	347.670
Луна-16	-0.513	56.364
Луна-18	3.760	56.655
Луна-20	3.787	56.625
Луна-23	12.666	62.151
Луна-24	12.714	62.213
Луна 17	38.238	325.003
Луноход-1	38.316	324.996
Луна-21	26.003	30.408
Луноход-2	25.827	30.919

* 26 апреля, когда этот номер готовился к печати, пришло сообщение, что команда Тома Мёрфи (Tom Mifflin) на специализированной обсерватории APOLLO в Ачапе-Пойнт (штат Нью-Мексико) смогла получить отраженный лазерный сигнал от «Лунохода-1» – спустя почти 40 лет после того, как это было сделано в последний раз. Ответный сигнал состоял из примерно 2000 фотонов – в пять раз выше, чем обсерватория получает в среднем от «Лунохода-2». Это означает, что «Луноход-1» стоит ровно и ориентирован отражателем в сторону Земли – как, собственно, его и оставили в сентябре 1971 г.

Великобритания создает космическое агентство



И. Чёрный.

«Новости космонавтики»

23 марта правительство Великобритании объявило о создании Космического агентства Соединенного королевства (United Kingdom Space Agency, UKSA). Оно заменит существующий Британский национальный космический центр BNSC (British National Space Centre) и объединит шесть департаментов правительства, два научно-исследовательских совета, совет по технологической стратегии и метеорологическое бюро, которые в настоящее время контролируют организационную деятельность государства в области космонавтики.

Новый штаб британской космонавтики

Нынешняя британская политика в области космоса реализуется разрозненными группами департаментов Уайтхолла и научно-исследовательских советов, которые перераспределяют большую часть выделяемых на космос денег через две общеевропейские организации – ЕКА и Eumetsat. Последняя разрабатывает европейскую систему метеоспутников.

Агентство, которое начало функционировать с 1 апреля и разместилось в Суиндоне (графство Уилтшир), создано для координации космической политики страны и централизации управления национальными программами и инвестициями, направляемыми в космический сектор экономики.

Наряду с созданием агентства, правительство Соединенного королевства намерено сформировать национальную стратегию в области космических технологий (National Space Technology Strategy), необходимую, в частности, для того, чтобы «процветающая авиакосмическая отрасль Великобритании внесла вклад в общее развитие технологий страны». Правительство также объявило о создании Международного центра космических инноваций (International Space Innovation Centre), который разместится в Харуэлле (Harwell) по соседству с вновь созданным Центром ЕКА. Финансирование центра в размере 40 млн фунтов стерлингов (60,1 млн \$) будет обеспечено правительством (12 млн фунтов из Фонда стратегических инвестиций) и промышленными фирмами.

Анонсируя создание UKSA, министр по делам бизнеса лорд Мэнделсон (Lord Mandelson) и министр науки лорд Дрейсон (Lord Drayson) сообщили, что правительство намерено упростить британским компаниям, работающим в области ракетно-космической и спутниковой техники, бизнес в Европе и в других странах.

Лорд Дрейсон объявил о намерении создать национальное космическое агентство 10 декабря 2009 г. на космической конфе-



▲ Жан-Жак Дордэн (справа) поздравляет лорда Дрейсона с открытием нового предприятия ЕКА в Харуэлле (Великобритания) и вручает ему флаг Европейского космического агентства

ренции в Лаборатории Резерфорда-Эпплтона в графстве Оксфордшир. Тогда он сказал, что «космос является одной из невоспетых историй экономического успеха нации и имеет жизненно важное значение для строительства будущего Великобритании».

Предложение о создании агентства, инициированное осенью 2009 г., было воспринято правительством Ее Величества после публикации в середине февраля 2010 г. прогноза «Космические инновации и стратегия роста» (Space Innovation and Growth Strategy, сокращенно Space IGS), подготовленного группой государственных чиновников и представителей промышленных и научных кругов. Согласно прогнозу, космический сектор британской промышленности, продолживший рост на фоне всеобщего экономического спада, может быть гораздо более сильным игроком глобального рынка. В 2007 г. Великобритания получила «из космоса» 5,9 млрд ф. ст., из которых 2,8 млрд пошли непосредственно в валовой внутренний продукт (ВВП). Сектор обеспечил занятость 19 100 высококвалифицированных сотрудников, производительность труда которых в 4 раза больше среднего национального показателя. Таким образом, ежегодный вклад работника отрасли в ВВП составил примерно 145 тыс ф. ст.

В период 2000–2008 гг. глобальный космический сектор рос со скоростью 7–8% в год, а в реальном выражении в последние три года даже быстрее. В Великобритании в период 2006–2007 гг. этот сектор увеличился на 9% в год, что было втрое выше среднего показателя по экономике страны! Даже с учетом рецессии обороты отрасли, согласно прогнозам, будут расти на 5% в год, достигнув 14,2 млрд \$ в 2020 г. и, по некоторым оценкам, 60 млрд \$ в 2030 г.

Причудливые дороги «невоспетой истории»

Английская ракетно-космическая отрасль имеет давнюю историю и традиции. Еще в начале 1930-х годов было создано Британское межпланетное общество BIS (British Interplanetary Society) – одним из первых в мире. После Второй мировой войны англичане, как и мы и американцы, при создании собственной ракетной техники в не меньшей степени опирались на немецкий опыт, предпочитая, однако, разрабатывать оригинальные проекты.

Ракетная программа Великобритании была не столь обширной и глубокой, как в Советском Союзе или Соединенных Штатах, и примерно соответствовала французской. Англичане много и успешно экспериментировали с перекисью водорода в качестве окислителя и к началу 1960-х годов смогли создать целый ряд интересных образцов техники. Среди них – крылатая ракета воздушного базирования Blue Steel, экспериментальная высотная ракета Black Knight, дальняя баллистическая ракета Blue Streak. В 1962 г. Великобритания – третьей в мире – создала свой собственный спутник Ariel 1 (известный также как UK-1, или S-55), который был выведен на орбиту 26 апреля 1962 г. Правда, создала с технической помощью США и запустила с мыса Канавел на американской ракете Delta*.

В середине 1960-х страна возглавила проект РН Еуропа, создававшийся Европейской организацией по разработке ракет-носителей ELDO (European Launcher Development Organization), а чуть позже сделала свой собственный легкий носитель Black Arrow. 28 октября 1971 г. с помощью этой ракеты,

* Полностью самостоятельной британской разработкой стал Ariel 3, запущенный 5 мая 1967 г.

стартовавшей с полигона Вумера в Австралии, был запущен спутник Prospero, и Великобритания вошла в элитный «Большой космический клуб». Однако практически сразу после этого страна не только отказалась от разработки собственных носителей, но и вышла из организации ELDO. Кроме того, правящий кабинет наложил запрет на пилотируемые проекты.

Не то чтобы англичане отгородились от космоса забором. Нет, в стране продолжали создаваться спутники, наземные системы для приема данных из космоса, ученые принимали активное участие в международных проектах. Так продолжалось до последнего времени, и британская ракетно-космическая промышленность, прочно сплавленная с авиационной, считается одной из сильнейших в мире.

Основу отрасли составляют несколько крупнейших предприятий. Фирма British Aerospace (BAe), ставшая филиалом EADS, изготавливает геостационарные спутники связи. На ее счету такие аппараты, как Skynet-2, OTS, Marecs, Eutelsat и многие другие. В этот же филиал EADS «влилась» вместе с BAe и легендарная фирма Hawker Siddeley, прославившаяся созданием ряда оригинальных «перекисных» ЖРД в середине XX века. Наконец, мировым лидером по созданию малых КА является сюррейдская компания SSTL, созданная «с нуля» сэром Мартином Суитингом.

С целью координации космических программ в 1985 г. был создан Британский национальный космический центр BNSC, который, однако, полноценным национальным космическим агентством не стал, так как, видимо, к этому и не стремился. Сейчас все должно измениться.

Лорд Дрейсон подчеркнул, что новое агентство позволит Великобритании в полной мере воспользоваться возможностями, которые открывает миру все большая зависимость от прогресса в области космической науки и инноваций. «Наш космический сектор не был потерян в результате общего экономического спада. Это классическая история того, как выдающиеся ученые и предприниматели Великобритании продолжают создавать рабочие места и добиваться исключительного роста, – не без пафоса отметил министр науки. – Новое космическое агентство призвано служить, чтобы Великобритания полностью использовала свои конкурентные преимущества в области спутников, робототехники и всех подобных технологиях».

Группа составителей прогноза Space IGS, которую возглавляет Энди Грин (Andy Green) из фирмы Logica, предлагает определить ключевые направления деятельности и увеличить на них инвестиции, что позволит стране в будущем достигнуть еще больших успехов. По словам Грина, самое простое было бы «сосредоточиться на том, что Великобритания делает в космосе лучше всех, и искать возможности на нишевых рынках, которые используют британский промышленный и научный потенциал...» «Однако, – говорит он, – я призвал участников работы искать конкретные возможности, которые позволят отрасли идти дальше и быстрее».

В свою очередь, Терри Коксолл (Terry Coxall), участник Space IGS, подчеркивает, что успехи космической отрасли страны были достигнуты даже «без стратегического видения космоса»: «Что нам надо сделать – так это выявить... рычаги, которые можно заложить в проект для двузначного роста способностей британской промышленности – и восстановить наше лидерство в ключевых областях».

Иэн Пирсон (Ian Pearson), экономический секретарь казначейства, говорит: «Создание Британского космического агентства подтверждает приверженность правительства переднему краю инноваций и науки. Спутниковые телекоммуникации и приложения повсеместно внедрились в повседневную жизнь. Они обеспечивают высокотехнологические исследования, разработки и возможности работы, играющие важную роль в росте экономики Великобритании».



▲ Чиновники вновь образованного Британского космического агентства не исключают возможности разработки перспективных средств выведения типа космоплана Skylon

Крутой поворот

Создание UKSA и ряд заявлений должностных лиц свидетельствуют о принципиальном изменении прежней позиции правительства, связанной с полным отказом от создания собственных средств выведения и реализации пилотируемых программ. В частности, лорд Дрейсон рассмотрел* варианты будущего участия Великобритании в изучении Солнечной системы, особенно тех планет, где люди в будущем должны жить и работать, в частности Луны и Марса. Он также назвал перспективными такие технологии, как робототехника, связь и навигация при освоении Луны человеком, а также принципиально новые средства выведения типа авиационно-космической системы Skylon**, предназначенные для удешевления доступа в космос.

Более того, говоря о политике отказа от участия в программах пилотируемых полетов, лорд Дрейсон признал, что в Великобритании «не было ясности» в отношении того, насколько важны такие полеты для исследований космоса: «Я надеюсь, мы оставим позади те дни. И я могу подтвердить, что запрет на участие страны в космических полетах человека будет отменен. В этот эффективный «стеклянный потолок» упиралась чаяния граждан Великобритании в этой области, и хорошо, что мы сможем избавиться от него».

Несмотря на создание национального агентства и вероятную активизацию космической деятельности, не стоит ожидать существенного роста государственного финансирования программ. Заметив, что текущий

акцент Великобритании – сокращение дефицита бюджета, лорд Дрейсон предупредил: «Мы не заявляли, что какие-то новые деньги сегодня придут в космос». Бюджет UKSA вряд ли превысит текущий, составляющий около 265 млн ф. ст. (399 млн \$) в год, причем около 85% из них направляется в ЕКА. Изначально он будет даже скромнее – всего 230 млн ф. ст. (346 млн \$). Но, как предполагается, централизация повысит эффективность финансовых потоков, а новое учреждение будет иметь больше возможностей для защиты британских интересов в ЕКА.

Доклад по космической стратегии намечает 16 основных рекомендаций. Упор делается на идею создания действующего национального космического агентства для координации деятельности всех государственных организаций, на принятие «национальной космической политики» и на возможное лидерство страны в трех основных миссиях ЕКА к 2030 г. Рекомендации должны позволить Великобритании экономически эффективно удовлетворять национальные потребности в предоставлении услуг из космоса, а также продвигать новые британские предложения на зарубежные рынки.

По словам Энди Грина, инвестиции в космическую отрасль приведут к экономической и социальной отдаче, в том числе к созданию по крайней мере 100 тысяч высококвалифицированных рабочих мест.

«Если когда-то и надо проявить смелость в реализации промышленной стратегии, то в именно настоящее время, – добавляет он. – Мы должны воспользоваться этой возможностью, принять успешный британский космический сектор и заложить его в качестве камня в фундамент лучшего будущего нашей экономики».

В прогнозе Space IGS говорится: в случае принятия решения об увеличении ассигнований на космос страна может значительно расширить свою долю на международном совокупном рынке космических услуг до 10%. Однако если Великобритания не сможет наращивать свои усилия, существует большая вероятность того, что этот сектор откатится назад примерно до 3%. Для будущего успеха необходимо увеличить расходы космической промышленности на НИОКР до 5 млрд ф. ст. в год и в течение ближайших 10 лет удвоить ежегодные государственные ассигнования на гражданский космос до 550 млн ф. ст.

Что касается инвестиций, то Великобритания должна «как можно скорее, более последовательно и в больших масштабах» финансировать свое участие в космических программах ЕКА для обеспечения максимальной экономической и социальной выгоды от этих программ.

«Мы оцениваем, что в течение ближайших 10 лет это потребует удвоения британских затрат в реальном выражении, включая национальные программы, – говорит Энди Грин. – Это позволило бы Великобритании в области финансирования космоса [в процентном отношении к ВВП] перейти с нынешнего 21-го места в мире на 10-е».

* В публикации в издании BNSC Space Exploration Review.

** См. НК № 6, 2009, с. 42–43.

Бюджет ISRO на подъеме

И. Чёрный.
«Новости космонавтики»

В ближайшие два года Индия намерена резко интенсифицировать космическую деятельность. Общая сумма, выделяемая Министерству космоса (Department of Space)¹ в бюджете на 2010–2011 финансовый год², составит 5778 кроров³ рупий (1287 млн \$) против 4167 кроров (928 млн \$) в бюджете заканчивающегося 2009–2010 ф.г. – с приростом почти 39%. При этом финансирование программы пилотируемого полета должно вырасти пятикратно – с 30 до 150 кроров (с 6,7 до 33,4 млн \$).

«Мы получили дополнительно 1611 крор (352,7 млн \$), которые позволят нам осуществлять самые важные проекты без сучка, без задоринки... – сказал в интервью газете Times of India один из чиновников, пожелавший остаться анонимным. – Мы сможем инициировать дополнительную предпроектную деятельность».

Бюджет ISRO увеличился почти на 35%, и это, по словам представителей агентства, самое большое повышение ассигнований за последние годы.

Общая стоимость индийской пилотируемой программы оценивается в 13 000 кроров (почти 3 млрд \$), но суммарные расходы к настоящему моменту не превысили 95 кроров (21 млн \$)⁴. В феврале 2009 г. парламентская плановая комиссия одобрила программу, оценив первый этап работ в 5000 кроров (более 1100 млн \$).

Пилотируемые планы

12 марта, в ходе визита премьер-министра России В. В. Путина в Индию, между Роскосмосом и ISRO была достигнута договоренность о полете двух индийских космонавтов на корабле «Союз» в 2015 г.⁵

Отвечая на вопрос о полете индийских космонавтов на российском корабле, заданный 10 февраля радиостанцией «Голос России» в программе «Космическая среда», глава Роскосмоса Анатолий Перминов сказал: «Сейчас у нас идут переговоры по этому вопросу. Индия выстраивает свою пилотируемую программу в целом, создает пилотируемый корабль и ракету-носитель. И в части некоторых вопросов они попросили нас работать совместно... Но основное – это, конечно, индийский проект. И он будет на ближайшее время, только я не считаю, что немедленно и в этом году... Такие вопросы просто так не решаются. Нужно очень много

сделать по наземной составляющей, чтобы приступить к пилотируемым полетам с территории Индии».

В настоящее время готовится соглашение: РКК «Энергия» изготовит «Союз» с доработанным приборным отсеком, в состав которого будет включена индийская аппаратура. При этом ISRO финансирует изготовление корабля и полет двух индийских космонавтов вместе с российским командиром. Стыковка с МКС программой полета не предусмотрена.

В перспективе российская сторона также поставит отдельные элементы жизненно важных систем для индийского пилотируемого корабля. Интегрировать системы будут индийские специалисты.

Что касается работ непосредственно в Индии, то, как сообщил председатель агентства доктор К. Радхакришнан (K Radhakrishnan), «предложенная ISRO программа пилотируемых полетов получила одобрение правительства страны – и проекту дан “зеленый свет”».

«[Теперь] мы ждем утверждения проекта. Как только оно будет получено, работы развернутся в полную силу», – в свою очередь, заверил представитель ISRO С. Сатиш (S. Satish).

Несмотря на обнадеживающие известия, агентство, вероятно, сталкивается с определенными проблемами в реализации данной программы. Во всяком случае, в конце января 2010 г. д-р Радхакришнан объявил о переносе срока первого пилотируемого полета индийского корабля с 2015 на 2016 г.

В настоящее время ISRO проводит отбор кандидатов в отряд индийских космонавтов, которых теперь называют «виоманавтами».

После обнародования планов пилотируемых полетов в Индии за будущими космонавтами закрепилось название «гаганавты» (от санскритского gagan – «небо»; НК №1, 2007, с.24). Однако сейчас, с точки зрения индийских СМИ, более предпочтительным представляется термин «виоманавты» (vuomanauts), происходящий от санскритского vuota («пространство», или «небо»; произносится «виома»). Если же не соединять в одно слово греческие и санскритские корни, ближайшим аналогом термина «астронавт» будет vuotagamī – буквально «проходящий небеса».

«Vuota – очень хорошо. Это правильный выбор», – заявил Чоудуру Упендер Пао (Choudury Upenдер Pao), профессор – исследователь санскрита в Университете Джавахарлала Неру в Дели.



▲ Возвращаемая капсула индийского корабля напоминает СА «Союза»

Медико-физиологические аспекты космического полета исследует Институт аэрокосмической медицины IAM (Institute of Aerospace Medicine), подразделение индийских ВВС, базирующееся в Бангалоре. Он же занимается отбором кандидатов в «виоманавты». По словам генерального директора института, маршала авиации П. Мадхасуданана (P. Madhusoodanan), отбор производится из числа 200 летчиков-истребителей. Всего должно быть отобрано четыре «виоманавта».

В ближайшие два-три года IAM планирует сформировать список пилотов, которые пройдут подготовку. Из них будут выбраны два кандидата на первый полет в индийском корабле. Именно они слетают на российском «Союзе», чтобы получить необходимый опыт для собственной миссии, которая состоится позднее.

«Мы также модернизируем существующую инфраструктуру», – сообщил П. Мадхасуданан. В Бангалоре уже создается учебный центр для подготовки космонавтов, а в Шрихариоте строится новый стартовый комплекс для запуска пилотируемых кораблей.

Надежность – прежде всего!

Проектирование трехместного корабля поручено Спутниковому центру⁶ ISRO в Бангалоре. Корабль будет создаваться с учетом антропометрических данных, или информации о физических характеристиках, свойственных индийцам.

В текущей конфигурации корабль включает спускаемый аппарат (СА) сегментально-конической формы (почти как у «Союза») с небольшим аэродинамическим качеством, и цилиндрический приборно-агрегатный отсек (ПАО). В последнем размещена корректирующе-тормозная двигательная установка, судя по доступным изображениям, состоящая из однокамерного основного и трехкамерного резервного ЖРД. При выведении на орбиту ПАО закрыт локальным обтекателем, плотно прилегающим к конструкции. К верхней части СА крепится двигательная установка (ДУ) системы аварийного спасения

¹ Основным подразделением Министерства космоса по исследованиям и разработкам является Индийская организация космических исследований ISRO (Indian Space Research Organization). К другим учреждениям министерства относятся Национальное агентство по дистанционному зондированию NRSA (National Remote Sensing Agency), Лаборатория физических исследований PRL (Physical Research Laboratory), Национальная лаборатория по атмосферным исследованиям NARL (National Atmospheric Research Laboratory), Северо-восточный центр космических приложений NE-SAC (North Eastern Space Applications Centre) и Полупроводниковая лаборатория SCL (Semi-Conductor Laboratory).

² С 1 апреля 2010 по 31 марта 2011 г.

³ 1 крор = 10 млн. Пересчет в доллары сделан по курсу на 31 марта 2010 г.

⁴ Следует учитывать, что индийский бюджет серьезно корректируется в ходе исполнения. Так, на работы по пилотируемой программе в 2009–2010 ф.г. первоначально было запланировано 230 крор, от которых в пересмотренном варианте осталось лишь 30 крор.

⁵ По заявлению вице-преьера С. Б. Иванова, полет может состояться и ранее, в 2013 г.

⁶ Центр призван сократить отставание Индии в развитии ключевых технологий пилотируемых полетов, а также помочь в планировании ряда задач будущих миссий на Луну.

(САС). В случае опасных неисправностей ракеты в полете она отделит аппарат и унесет его на безопасное расстояние.

Будущий индийский корабль рассчитан на недельный полет. Электропитание на орбите обеспечивается двумя раскладными панелями солнечных батарей. Внутрикабинная атмосфера аналогична земной по составу и давлению. Корабль оснащается системой мониторинга состояния здоровья экипажа в режиме реального времени.

В Лаборатории биоинженерного и электромедицинского оборудования для обороны DEBEL (Defence Bioengineering and Electromedical Laboratory), которая является подразделением DRDO в Бангалоре, уже начались разработки аварийно-спасательных скафандров для «виоманавтов».

Решающее значение для будущих пилотируемых миссий будет иметь обеспечение безопасности экипажа. Поэтому основные усилия проектантов направлены на решение проблем надежности и живучести корабля.

«Надежность должна быть самой главной целью. Мы не можем рисковать жизнью людей. Полет должен быть на 100% безопасным», – говорит С.Рамакришнан (S. Ramakrishnan), главный исполнительный менеджер программы пилотируемых космических полетов в ISRO. – Необходимо создать многократно резервированную систему жизнеобеспечения и аварийного спасения на каждом этапе [полета] для безопасного возвращения экипажа на Землю».

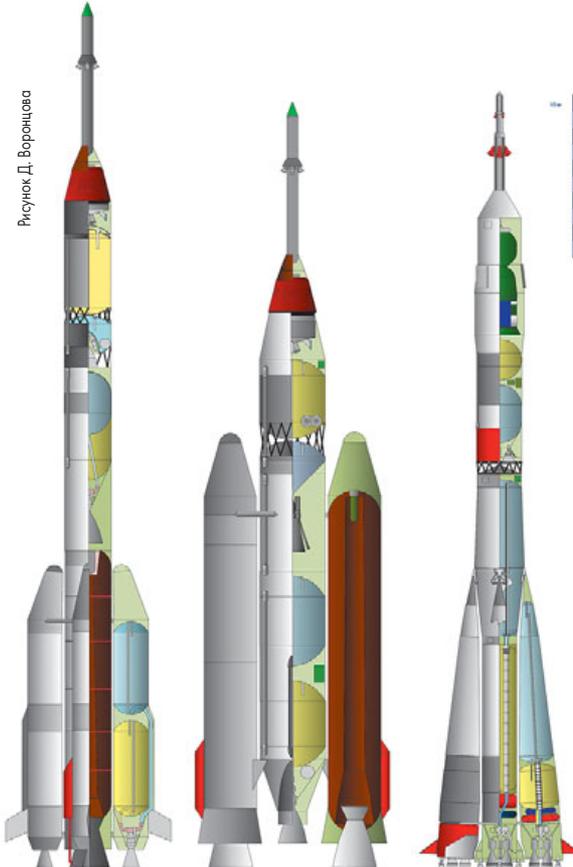
В создании пилотируемого корабля ISRO будет сотрудничать с другими организациями, такими как Управление по оборонным исследованиям и разработкам DRDO (Defence Research and Development Organisation) и Национальная аэрокосмическая лаборатория NAL (National Aerospace Laboratory). Свой вклад внесут и академические круги, в частности Индийский институт науки в Бангалоре и Индийский институт технологии в Дели.

«Создание технологии требует времени, но уверенность в том, что мы делаем в рамках этого проекта, огромна. Она перенесет нас на следующий уровень [развития технологий]», – говорит Роддам Нарасимха (Roddam Narasimha), один из главных специалистов в аэрокосмической области.

Помимо корабля, ключевым элементом пилотируемой программы является носитель GSLV MkII с индийской криогенной ступенью. 8 февраля К. Радхакришнан заявил, что ее летные испытания состоятся в апреле 2010 г. во время запуска спутника связи GSAT-4. Этот аппарат будет нести экспериментальную связную ПН с транспондерами диапазона Ка и навигационное оборудование GAGAN для передачи дифференциальных поправок самолетам, пользующимся навигационной системой GPS.

Новый разгонный блок с криогенным ЖРД индийского производства, создаваемый для замены российской ступени 12КРБ, прошел автономные испытания в 2007 г. и тесты с имитацией условий полета в декабре

Рисунок Д. Воронцова



▲ GSLV MkII будет использоваться для запуска двухступенного корабля, GSLV MkIII – трехступенного. Для сравнения показана ПН «Союз»

2008 г., но летные испытания постоянно откладываются. В частности, недавний перенос первого пуска GSLV MkII был обусловлен неназванными проблемами с новым двигателем. В результате задерживаются сроки не только беспилотных, но и пилотируемых миссий. Впрочем, должностные лица ISRO уверены, что задержка даст инженерам время завершить тщательный анализ и – при необходимости – доработать новую криогенную ступень.

Одновременно ISRO тестирует ключевые системы корабля и готовит полет второй спасаемой капсулы SRE-2* (Space Capsule Recovery Experiment) для отработки технологий входа в атмосферу. Она будет запущена в паре со спутником Astrosat-1 в конце 2010 или начале 2011 г. на ракете-носителе PSLV-C15. Продолжительность миссии SRE-2 составит 10 дней.

Капсула SRE-2 имеет четыре основные системы:

- ① конструкцию и теплозащиту;
- ② платформу (агрегатный отсек) КА;
- ③ систему торможения и обеспечения плавучести;
- ④ ПН для экспериментов по микрогравитации.

Новые системы включают углерод-углеродный носок и радиомаяки индийской разработки.

Основная цель миссии SRE-2 – отработка конструкции и технологии возвращения из космоса и создания платформы для исследований в условиях микрогравитации. Предполагается выполнить три эксперимента в области биологии и материаловедения. Результаты испытаний SRE-2 будут использованы при разработке СА индийского пилотируемого корабля, а также, что не исключено,

боевых частей баллистических ракет большой дальности.

Другие направления

Пилотируемая программа пока входит в крупный бюджетный раздел по созданию и эксплуатации средств выведения, на который ассигнуется 2114 кроров рупий (471 млн \$). Другим важнейшим направлением космической деятельности страны остается прикладное использование космоса: оно финансируется в размере около 390 млн \$. Из них 1004 крора (224 млн \$) выделяются на развитие спутников ДЗЗ, разработку и внедрение перспективного телекоммуникационного аппарата GSAT-11 (первый спутник типа I-4K массой 4000 кг), внедрение и развертывание индийской национальной навигационной системы NSS. Последняя по проекту включает семь навигационных спутников (три на геостационарной и четыре на геосинхронной орбите), и запуски этих КА начнутся в 2011 г.

По направлению ДЗЗ предусмотрено финансирование создания и запуска: спутников Oceansat-3, Resourcesat-2 и -3, RISAT-1 (с радиолокатором); экспериментального гиперспектрального КА TES-Hyperspectral; радиолокационного аппарата системы мониторинга стихийных бедствий DMSAR-1 (Radar Imaging Satellite for Disaster Management); перспективного картографического спутника Cartosat-3 и спутника GISAT (Geo Imaging Satellite) для получения изображений поверхности Земли с разрешением 50 м с геостационарной орбиты.

Сумма в 747 кроров (166 млн \$) пойдет на наземную инфраструктуру космических систем дистанционного обучения, рационального использования природных ресурсов, ДЗЗ и картирования Земли, мониторинга чрезвычайных ситуаций. Отдельным разделом проходит эксплуатация связной системы Insat (707 кроров, или 157 млн \$).

ISRO планирует запустить геостационарный спутник Insat-3D при помощи GSLV в конце 2010 или начале 2011 г. Всего же в области телекоммуникаций разрабатывается восемь аппаратов: Insat-4D/GSAT-5, Insat-4E/GSAT-6, GSAT-9 и GSAT-10 (I-2K) для запуска в 2011 г. на GSLV; Insat-4G/GSAT-8 (I-3K) – на PH Ariane 5 в 2011 г.; Insat-4F/GSAT-7, GSAT-11 и GSAT-12, которые предстоит запустить на GSLV в 2012 г.

На реализацию научных миссий предусмотрено 361 крор (80,5 млн \$). Эти средства будут израсходованы на лунный зонд Chandrayaan-2 (запуск в 2012 г.), обсерватории Astrosat-1 и -2 и аппарат для изучения солнечной короны Aditya-1. Будут профинансированы и микроспутники для астрономических и атмосферных исследований.

На обеспечение работы космодрома Шрихарикота и командно-измерительного комплекса выделяется 475 кроров (106 млн \$).

По материалам ISRO, РИА «Новости», Прайм-ТАСС, Air & Cosmos №2208, 5 Mars 2010, Spaceflight Now

* Капсула SRE-1 была запущена 10 января 2007 г. (HK №3, 2007, с. 12–15).



Фото И. Афанасьева

Здесь рождается «Ангара»

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

Кооперация создания космического ракетного комплекса (КРК) «Ангара» насчитывает сотни предприятий, но основной объем работ ведут входящие в холдинговую структуру Центра имени М. В. Хруничева. Здесь «куется железо» для перспективных ракет-носителей.

чило загрузку предприятия. По результатам года основные производственные комплексы КБХА показали рост выполненного объема работ в районе 15–20% по отношению к 2008 г.

Законом от 2 декабря 2009 г. № 308-ФЗ «О федеральном бюджете на 2010 год и на плановый период 2011 и 2012 годов» предусмотрено выделение средств предприятию на строительство, реконструкцию и техническое перевооружение. Значительная часть финансирования направлена на закупку станков и нового оборудования для Завода ракетных двигателей КБХА, занятого изготовлением РД-0124. В ближайшей перспективе объем производства будет увеличен до 10–12 двигателей в год. Уже заключены договоры на поставку четырех летных РД-0124 для РН «Союз-2.1Б» и «Ангара».

Весьма крупные инвестиции направлены и в омское ПО «Полет». Проект реконструкции и техперевооружения завода, рассчитанный до 2015 г., оценен в 6.135 млрд руб. В 2009 г. «Полет» уже получил более 770 млн руб бюджетных средств. В 2010 г. на строительно-ремонтных работах и закупке нового оборудования будет освоено вдвое больше – 1.45 млрд руб. По словам помощника гендиректора ПО «Полет» В. Щетинина, большую часть средств выделит государство, а оставшуюся сумму – Центр Хруничева. На выделенные средства в конце 2009 г. предприятие, в частности, закупило 15 станков немецкой фирмы DMG, которые позволят сократить время и затраты на изготовление продукции и уменьшить вероятность брака.

Главные задачи сейчас – это выпуск деталей и комплектующих к РН «Протон-М» и «Рокот», проведение масштабной подготовки технологической базы под выпуск РН «Ангара». Пока омское предприятие производит лишь комплектующие узлы для новой ракеты (ЛНК №6, 2009, и №10, 2009).

Генеральный директор ГКНПЦ В. Е. Нестеров в феврале побывал на «Полете». Он ознакомился с ходом работ по программе реконструкции и обсудил вопросы подготовки серийного производства УРМ носителей семейства «Ангара». По итогам визита Владимир Евгеньевич выразил уверенность, что выполняемые мероприятия позволят превратить «Полет» в современный завод по производству ракетно-космической техники с высоким уровнем технологического оснащения и автоматизации. По некоторым оценкам, с выходом на серийное производство ежегодный объем реализации продукции «Полета» может составить 10–15 млрд руб.

В целом, проделана масштабная работа по подготовке производства КРК «Ангара». В 2009 г. в КБ объединения создана лабора-

тория 3D-моделирования для разработки, адаптации и внедрения в производство современных компьютерных технологий при изготовлении носителей нового семейства. На данный момент специалисты лаборатории уже перевели в электронный вид чертежи межбакового, хвостового верхнего и хвостового нижнего отсеков, а также проставок УРМ. До конца 2010 г. в электронном формате будет представлен весь модуль. В конце ноября 2009 г. два отсека «Ангары» отправлены на головное предприятие для квалификационных испытаний. Выпущен первый комплект кабелей для ракет нового семейства.

Под «Ангару» создается новый цех на площадях бывшего двигательного производства. К настоящему времени выполнен большой объем демонтажных работ, смонтированы инженерные системы, установлены новые системы теплоизоляции и вентиляции, заменена кровля. Во II квартале 2010 г. цех будет сдан «под ключ».

Но не только «Ангарой» жив «Полет». Весомую долю в доходах предприятия дает участие в производстве «Протона-М». Этот носитель пользуется высоким спросом на рынке пусковых услуг, а новые контракты на коммерческие запуски позволяют обеспечить длительную загрузку производственных мощностей. Для омского предприятия интенсивная эксплуатация «Протона» дает отличные перспективы. И уже с 2009 г. ракеты этого класса укомплектованы блоками, изготовленными в Омске: объединение освоило серийный выпуск гаргротов и трех типов отсеков для «Протона-М».

Вообще, 2009 год стал для «Полета» одним из важнейших в истории. Объединение полностью переориентировалось на создание высокотехнологичной ракетно-космической техники. Главным направлением деятельности стало изготовление деталей и сборочных единиц для основных современных российских носителей «Протон-М» и «Рокот», освоение производства нового поколения ракет семейства «Ангара», разработка и выпуск малых КА различного назначения, а также пуски носителей «Космос-3М» из имеющегося запаса. Например, для «Рокота» в 2009 г. освоен выпуск узлов автоматики РБ «Бриз-КМ», доработаны пять надставок для транспортно-пускового контейнера, налажено производство и сборка промежуточных отсеков и головных обтекателей.

С использованием материалов ГКНПЦ имени Хруничева, КБХА, <http://www.comuna.ru/news/detail.php?ID=39670>, РИА «Омск-Информ», «Коммерсантъ» (Красноярск) №19 (4317) от 04.02.2010

14 марта на Воронежском механическом заводе (ВМЗ), где освоено производство камеры двигателя РД-191 универсального ракетного модуля (УРМ) УРМ-1 нижних ступеней «Ангары», был запущен новый участок механической обработки деталей площадью 1000 м². На нем установлено 19 современных обрабатывающих центров для токарных и фрезерных работ. Оборудование ориентировано на выпуск высокоточных деталей для космической промышленности. Совместно с компанией Siemens внедряется информационная система управления производством, не имеющая аналогов в России. Объем инвестиций в проект составляет более 330 млн руб.

Сосед ВМЗ – воронежское Конструкторское бюро химической автоматики (КБХА) – завершает разработку двигателя РД-0124А универсального ракетного модуля УРМ-2 верхних ступеней «Ангары». По словам генерального директора, генерального конструктора КБХА В. С. Рачука, технических проблем с двигателем нет; завершение отработки при соответствующем финансировании запланировано на 2011 г.

КБХА своевременно поставило двигатель головному разработчику ракеты для тестирования в составе УРМ-2. К настоящему времени в ГКНПЦ имени М. В. Хруничева создана специальная бригада, занимающаяся подготовкой испытаний. 4 марта опытный УРМ-2 был установлен в стенд ИС-102 предприятия НИЦ РКП (г. Пересвет Московской обл.) для «холодных» и огневых испытаний.

Как утверждает Владимир Сергеевич, в настоящее время КБХА на подъеме: по итогам 2009 г. общий объем произведенной товарной продукции впервые превысил 2 млрд руб. Улучшилась ситуация с авансированием работ. Заключено несколько контрактов на ОКР, производство и испытания ЖРД, что обеспе-

Вместо Луны и Марса: NASA выдает контракты

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

25 марта американские компании Aerojet (Сакраменто, Калифорния), ATK Mission Systems (Ронконкома, штат Нью-Йорк), Northrop Grumman Aerospace (Редондо-Бич, Калифорния), Orbital Technologies (Orbitec*, Мэдисон, Висконсин) и Pratt & Whitney Rocketdyne (Канога-Парк, Калифорния) получили контракты на НИР в области космических двигательных установок (ДУ) на условиях неопределенного времени поставки с оплатой работы и возмещением расходов. Договоры максимальной стоимостью 50 млн \$ заключены на срок до пяти лет по следующим направлениям:

- ◆ сравнительные исследования систем;
- ◆ двигатели на нетоксичных химических компонентах;
- ◆ двигатели на самовоспламеняющихся компонентах;
- ◆ системы подачи и хранения топлива;
- ◆ электроракетные двигатели и ракеты на основе ДУ комбинированного цикла.

Целью работ является развитие передовых технологий перспективных космических двигателей, направленных на повышение надежности и снижение стоимости будущих миссий.

Распределение средств между компаниями неизвестно. Генеральный директор Orbitec Эрик Райс (Eric Rice) заявил, что не знает точно, какую сумму может получить его фирма, отметив, что это зависит от работы, которая будет фактически проделана по контракту. Каждому участнику гарантирована лишь минимальная сумма в 300 тыс \$. Ее выделит непосредственно Исследовательский центр имени Гленна (Кливленд, штат Огайо), который курирует деятельность в области технологий ДУ.

«NASA надеется, что новые технологии помогут агентству изучить космос настолько [хорошо], насколько это вообще возможно», – заявила пресс-секретарь Центра Гленна Кэтрин Мартин (Katherine K. Martin).

Аналогичные договоры заключаются и по другим направлениям. В частности, контракт стоимостью до 45 млн \$ выдан компании ERC Inc. (Хантсвилл, Алабама) на исследование и разработки космических технологий в рамках деятельности Исследовательского центра имени Эймса (Моффетт-Филд, Калифорния). По контракту с неопределенным сроком поставки будут оплачены издержки плюс фиксированная премия. Длительность действия договора – один год с возможностью продления три раза по году.

ERC Inc., заключившая субконтракт с фирмой Stinger Ghaffarian Technologies Inc. (Гринбелт, штат Мэриленд), будет работать с Отделением космических технологий в Управлении директора исследования технологий Центра Эймса. Основной контракт направлен

на разработку технологий проектирования и изготовления прототипа гиперзвукового аппарата для полета в атмосфере Земли и других планет Солнечной системы. По этой теме Центр Эймса ведет следующие работы:

- ◆ изучение химии и физики гиперзвуковых потоков;
- ◆ анализ аэро- и термодинамики систем при входе в атмосферу;
- ◆ исследование траекторий КА;
- ◆ создание, изменение и применение вычислительных средств газовой динамики;
- ◆ разработка абляционных, многоразовых и многофункциональных материалов тепловой защиты и НИР в области материаловедения;
- ◆ планирование, осуществление и анализ экспериментов и исследований в области термодинамики материалов;
- ◆ изучение механизмов пре-биотической (pre-biotic) геохимии;
- ◆ обеспечение учебно-пропагандистских мероприятий и возможности стажировки для ознакомления студентов с государственной службой, а также получения ими опыта исследовательских работ для NASA.

Примеры успешной реализации подобных контрактов уже имеются. В частности, Управление программы разработки экспериментальных технологий (Experimental Technology Development Program Office) NASA, базирующееся в Лэнгли, финансирует группу компаний, которая изготавливает днища баков из более легких и прочных металлов, чем ныне используемые. Работы, занявшие пять лет, стоили около 14 млн \$.

Инженер Центра Маршалла Сандип Шах (Sandeep Shah) на презентации 23 марта заявил, что в данном направлении достигнуты прорывные результаты. «Обычно, когда вы уменьшаете вес [изделия], растет его стоимость, и наоборот», – сказал он. Между тем в ходе исследований была доказана возможность одновременного снижения массы баковых отсеков КА и расходов на их изготовление на 25%.

Центры Маршалла и Лэнгли совместно с фирмой Lockheed Martin и германским аэрокосмическим подрядчиком MT Aerospace добились впечатляющих успехов. Полусферические днища емкостей в настоящее время изготавливаются путем сварки криволинейных секторов, приварки верхнего доннышка и распорного шпангоута. Большой объем сварки существенно удорожает технологию. Новые процессы позволяют производить днища в форме тел вращения из одного большого плоского металлического листа.

Задача данных контрактов – отражение «нового подхода» администрации Б. Обамы, который предусматривает отказ от конкретных планов типа программы Constellation и сосредоточение на перспективных технологиях.

По материалам NASA и SPACE.com

Спутник из «Города льва»

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

29 марта сингапурская газета Straits Times сообщила, что первый аппарат, произведенный в Сингапуре, будет запущен летом 2010 г. Спутник X-Sat, относящийся к аппаратам ДЗЗ, предназначен для ежедневного мониторинга окружающей среды Сингапура и Юго-Восточной Азии с передачей изображений в пределах одного витка, а также для получения перспективных спутниковых данных, обмена сообщениями и испытания высокопроизводительных отказоустойчивых бортовых систем обработки данных с использованием доступных коммерческих компонентов.

Аппарат, разработанный специалистами Центра по исследованиям в области спутниковых технологий CREST (Centre for Research in Satellite Technology), Наньянского технологического университета NTU (Nanyang Technological University) и Национальной лаборатории DSO (бывшая Организация оборонной науки), планируется вывести на орбиту из Космического центра имени Сатиша Дхавана (Индия) с помощью ракеты PSLV. Сингапурские СМИ сообщают, что работа над аппаратом началась в 2002 г. Первоначально запуск намечался на 2007 год, но был отложен без указания причин. Сметная стоимость КА около 29 млн \$.

X-Sat, предназначенный для запуска в качестве попутной полезной нагрузки, рассчитан на три года работы на солнечно-синхронной орбите номинальной высотой 685 км (среднее местное время пересечения экватора – 10:30 утра). Орбита наклонением 98.13° и периодом обращения 98.58 мин обеспечивает повторение трассы каждые 409 витков. Масса КА – 120 кг, габариты в транспортной конфигурации – 600×600×850 мм. Система стабилизации – трехосная. Конструкция платформы (оболочка из сотовых панелей, смонтированных на прочной алюминиевой пластине, которая служит также в качестве радиатора) обеспечивает высокую жесткость при малой массе.

Спутник несет три ПН. Первая – опико-электронная камера сканирующего (push-broom) типа IRIS для получения снимков земной поверхности с разрешением 10 м в видимом и ближнем ИК-диапазоне длин волн. Камера создана по контракту южнокорейской фирмой SaTeReCi.

Вторая ПН – перспективная система приема и передачи данных и сообщений ADAM (Advanced Data Acquisition and Messaging) – разработана Институтом исследований в области телекоммуникаций ITR (Institute of Telecommunication Research) из Университета Южной Австралии и австралийской фирмой Dspace. Система изначально предназначалась для первого австралийского микроспутника FedSat. Третья нагрузка – процессор параллельных вычислений PPU (Parallel Processing Unit), разработанный центром CREST для демонстрации обработки данных на борту, например, сжатие и анализ изображений в режиме реального времени.

Управление спутником X-Sat будет осуществляться с наземной станции NTU, в то время как Центр дистанционной съемки, зондирования и обработки изображений CRISP (Centre for Remote Imaging, Sensing & Processing) из Национального университета Сингапура будет работать с космоснимками аппарата.

* Компания Orbitec основана в 1988 г. и считается национальным лидером в сфере малого инновационного бизнеса авиационно-космических технологий.



Юрий Сергеевич Алексеев родился 6 декабря 1948 г. в Днепропетровске. В 1972 г. окончил Днепропетровский государственный университет. С 1972 по 2005 г. работал в ПО «Южный машиностроительный завод», пройдя путь от помощника мастера цеха главной сборки ЖРД до генерального директора (1992–2005). Внес большой вклад в создание, отработку производства и серийный выпуск ракетных комплексов стратегического назначения Р-36М, Р-36М УТТХ, Р-36М2 (SS-18 Satan), МР-УР-100 УТТХ, РТ-23 УТТХ (SS-24 Scalpel), космических носителей «Циклон», «Зенит», КА военного и народнохозяйственного назначения.

Ю. С. Алексеев – один из инициаторов и организаторов международных программ «Морской старт», «Днепр», «Наземный старт». С августа 2005 г. по февраль 2009 г. возглавлял НКАУ. Лауреат Государственной премии Украины (1993), Герой Украины (2003), академик Международной академии астронавтики.

И. Афанасьев.

«Новости космонавтики»

17 марта распоряжением Кабинета министров Украины №427-р принята отставка бывшего главы Национального космического агентства Украины (НКАУ) А. А. Зинченко, а распоряжением №428-р на должность генерального директора агентства назначен Ю. С. Алексеев. Последний вернулся в кресло руководителя украинской космической отрасли после годового перерыва*. Такой поворот событий стал результатом победы в президентских выборах В. Ф. Януковича и прихода во властные структуры его команды.

Насколько смена руководства НКАУ повлияет на космическую политику и космическую программу Украины? Окажет ли она влияние на российско-украинское сотрудничество в космической сфере? Многие зависят от того, какую стратегию выберет Украина, иными словами, каковы будут цели ее космической программы, приоритетные задачи и способы их достижения.

В настоящее время страна реализует Общегосударственную космическую программу на 2008–2012 гг., которая по сути отражает

* Ю. С. Алексеев был освобожден от должности генерального директора НКАУ в феврале 2009 г. (НК № 4, 2009, с. 60).

Вектор украинской космонавтики

нехитрые цели, поставленные украинским руководством исходя из располагаемых ресурсов. С одной стороны, речь идет о сохранении (если не о выживании) ракетно-космической отрасли и научно-технического задела, доставшихся в наследство от СССР. По всей стране «на космос» работают несколько десятков тысяч высококвалифицированных специалистов.

С другой стороны, программа отражает стремление получать от космоса практическую пользу, в частности использовать космические данные для неотложных государственных нужд. Однако проблемы с финансированием, особенно с началом глобального кризиса, не позволили решить часть задач: в 2009 г. научные космические исследования не финансировались.

Тем не менее задачу непосредственного выживания отрасли решить удалось. В основном это произошло за счет международной направленности космической деятельности страны и участия в таких проектах, как «Морской старт», «Наземный старт», «Циклон-4» и Taurus II. Вместе с тем эксперты и аналитики считают, что потенциал «инерционного» развития украинской космонавтики исчерпан. По их мнению, космическая стратегия – это не план поддержки отрасли, а в первую очередь – ответы на актуальные вопросы экономического, социального, научно-технического развития страны, обеспечения национальной безопасности.

Выдвигается несколько тезисов, характеризующих видение украинскими экспертами подходов к формированию национальной стратегии, из которой и должна произрастать космическая программа.

Первый: космическая индустрия – наиболее динамично развивающаяся отрасль. Возможно, через 10–15 лет этот сектор будет одним из определяющих в мировой экономике, и Украина не должна выбиваться из мировых тенденций.

Второй тезис: космонавтика перестала быть монополией космических стран-гигантов. В наши дни происходит быстрое расширение круга государств, имеющих космические программы и соответствующие технологии. В качестве примера можно привести Болгарию, Румынию, Польшу и Чехию: они стали активными участниками европейских проектов, не имея космической промышленности. Три европейские страны – Британия, Польша и Белоруссия – находятся в стадии формирования национальных агентств.

Третий тезис: проблемы безопасности в современных условиях могут решаться только в контексте развития космических технологических систем.

Очевидно, что эти тезисы носят констатирующий характер и задают некие ориентиры для формулировки космической стратегии Украины. При этом эксперты подвергают сомнению так называемый «отраслевой

подход», который базируется на идее простого увеличения бюджетного финансирования проектов и закрепления на международных рынках запусков.

Соответственно четвертый тезис определяет подчиненность космической деятельности основным национальным приоритетам (в экономике, безопасности, науке, образовании, повышении качества жизни граждан). «Встроенность» космических проектов в общегосударственные программы развития – следствие изменившейся в XXI веке парадигмы космической деятельности, а именно «перехода от стратегической гонки во имя лидерства к приоритету устойчивого развития и ориентации на потребителя». Так несколько внятнее комментируют это положение украинские аналитики.

Пятый тезис требует адекватной оценки эффективности и востребованности существующих технологий и средств. Долгое время главным лозунгом космической политики страны было сохранение и развитие потенциала отрасли. Наиболее удачный и в целом успешный проект использования советских технологий для современных нужд – это, конечно, «Морской старт». Но «узкоотраслевая» направленность такого подхода более не соответствует современным реалиям. Ведь вопрос о дальнейших перспективах – ключевой в формировании космической стратегии, а здесь необходимо учитывать общенациональные интересы.

Во-первых, зарубежные (точнее, западные) партнеры стремятся к ликвидации потенциала, который может представлять для них угрозу. Во-вторых, «заграница» вовлекает Украину только в интересные ей самой проекты. Например, пуски РН украинского производства способствуют, главным образом, развитию телекоммуникаций на американском континенте либо развивают науку Западной Европы.

В-третьих, развитие космических технологий может происходить исключительно за счет собственных усилий. «Нет таких партнеров, которые заинтересованы помогать нам в создании ракетно-космической техники. Проблема эта межотраслевая и требует не только ресурсов и системного подхода, но и непосредственной координации со стороны высшего руководства страны», – не без оснований утверждают эксперты.

Шестой тезис объявляет инновационную стратегию как условие развития космонавтики, а седьмой провозглашает научные проекты движущей силой для этого.

Исходя из указанных посылок, эксперты делают заключение о желаемом облике будущей космической стратегии Украины. Она им видится инновационной, активной, направленной на космические исследования. По способу реализации стратегия должна быть международной.

В целом изложенный подход к формированию стратегии представляется вполне

здравым и прагматичным. Но каково место России в этих планах?

Увы, та часть экспертного сообщества, которая изложила приведенные взгляды на космическую политику страны, ни словом не упомянула Российскую Федерацию, особо выделив Западную Европу и планы вступления Украины в Европейское космическое агентство. Думается, что это не случайность. Разумеется, исключать Россию из кооперации по многим проектам (например, производству того же «Зенита») никто не собирается. Но в настоящее время в мире основные «космические» деньги приносит именно не пусковые услуги, а совсем другие сегменты рынка – телекоммуникации, дистанционное зондирование, производство и продажа спутников, реализация различных терминальных устройств. В данных секторах Украина – вольно или не вольно – ищет помощи на Западе.

Последние события подтверждают «европейскую ориентацию» нашего соседа. Так, **18 марта** состоялись переговоры генерального директора НКАУ Юрия Алексеева и чрезвычайного и полномочного посла Канады на Украине Даниэля Карона. Обсуждая взаимодействие двух стран в космической сфере, стороны отметили необходимость начать работу по заключению соглашения о сотрудничестве между НКАУ и Канадским космическим агентством CSA (Canadian Space Agency). При этом посол Канады сообщил, что готов оказать содействие в организации

встречи руководителя НКАУ и генерального директора CSA в ближайшее время, возможно, в ходе Берлинского аэрокосмического салона ILA-2010 в июне.

15 марта в Главном управлении государственной службы Украины состоялось официальное закрытие проекта Европейского Союза (ЕС) Twinning Space «Ускорение украинско-европейского сотрудничества в космической сфере». На нем выступил генеральный директор НКАУ Ю.С. Алексеев, который в этот день (еще до выхода соответствующего распоряжения правительства) приступил к исполнению обязанностей. Отметим, что ранее ему выпала честь открывать этот проект, он сказал, что доволен результатами работы: «Мы с европейскими коллегами сделали только первый шаг навстречу друг к другу. Нам нужно обязательно продолжать подобное сотрудничество».

В тот же день в Национальной академии наук Украины (НАНУ) состоялась рабочая встреча руководителей проекта Twinning Space с президентом НАНУ академиком Б.Е. Патонем. В приветствии участникам встречи Борис Евгеньевич отметил, что развитие космической деятельности должно быть приоритетным направлением государственной политики Украины, а фундаментальные и прикладные научные космические исследования – приоритетным направлением НАНУ. Он также выразил надежду на продолжение плодотворного сотрудничества Академии наук и агентства с научными учреждениями ЕС.

Еще раньше, 3 марта, заместитель предыдущего главы НКАУ Э.И. Кузнецов сообщил о стремлении Украины вступить в ЕКА уже к 2015 г. В числе ключевых приоритетов долгосрочного сотрудничества с европейскими партнерами он выделил взаимодействие в сфере создания глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС) в рамках проекта общеевропейской системы EGNOS/Galileo, а также в области глобального мониторинга в интересах сохранения безопасности и окружающей среды, в частности по проекту GMES и в сфере ДЗЗ.

Таким образом, космическая стратегия, а значит и космическая программа Украины, вероятнее всего, и дальше будет ориентирована на международное сотрудничество с западными странами, в основном с ЕКА. При этом цели и задачи будут весьма ограниченными и прагматичными. По нашему мнению, европейская ориентация космической политики соседней страны не должна вызывать каких-либо негативных реакций России. Наша страна сама активно сотрудничает и с ЕКА, и с NASA, и с множеством других космических агентств мира. Нам надо искать точки соприкосновения наших космических программ, сохраняя и развивая то ценное, что уже имеется. Взвешенная прагматичная позиция, лишённая излишней эмоциональной окраски и основанная на взаимной выгоде, – вот что требуется России и Украине в плане сотрудничества в космосе.

С использованием материала В. Горбулина и О. Фёдорова «Космическая стратегия: не имейте своей – становитесь частью чужой» («Зеркало недели» № 6, 20–26 февраля 2010 г.), а также сообщений НКАУ, Space-Infom u Versii.com

Сообщения

✓ 2 марта знаменитый британский наблюдатель Расселл Эберст нашел на орбите верхнюю ступень ракеты H-IIA, с помощью которой 28 ноября 2009 г. был запущен японский разведывательный спутник IGS-O3, а 10 марта и сам аппарат. Японский спутник находится на солнечно-синхронной орбите с параметрами:

- наклонение – 97.81°;
- минимальная высота – 579.7 км;
- максимальная высота – 595.1 км;
- период обращения – 96.49 мин.

Тем временем 29 января 2010 г. на форуме nasaflight.com появилось сообщение, что IGS-O5 вышел из строя, не имеет связи с Землей и не поддерживает расчетных параметров орбиты. Подтверждений этого сообщения из официальных или иных источников не поступало. – П.П.

✓ 19 февраля в 30 км северо-восточнее г. Бурэн в аймаке Туве (Монголия) были найдены металлические фрагменты – один массой около 2 т, второй примерно 10 кг, оказавшиеся обломками второй ступени американской PH Delta II, с помощью которой 25 сентября 2009 г. на орбиту были выведены два спутника STSS-Demo системы предупреждения о ракетном нападении. По сообщениям местной прессы, более крупный объект длиной 7.5 м представлял собой топливный бак с маркировкой 02728.

Несмотря на то, что параметры орбит спутников и ракеты не выдавались официально, независимые наблюдатели «вели» ракету до последнего дня ее существования. В ночь с 18 на 19 февраля, когда ее наблюдали Тим Лутон, Джим Никс и Брэд Янг, объект находился на орбите высотой примерно 127×147 км. Прогноз движения ступени показывает возможность ее падения в указанном районе 19 февраля около 03:30 UTC. – П.П.

✓ 9 марта британская компания Paradigm, являющаяся подразделением Astrium Services, подписала с Министерством обороны Британии дополнительный контракт по системе спутниковой связи SkyNet. В соответствии с ним на предприятиях Astrium в Портсмуте и Стивенидже на базе платформы Eurostar E3000 будет изготовлен спутник SkyNet 5D, который стартует в 2013 г. Одновременно срок предоставления компанией Paradigm услуг спутниковой связи британскому военному ведомству продляется с 2020 до 2022 г. Общая сумма контракта составляет теперь 3.6 млрд фунтов стерлингов.

Создание и эксплуатация системы SkyNet с 2003 г. осуществляется на условиях частного финансирования и продажи услуг с использованием трех спутников, запущенных в 2007–2008 гг. Излишек спутниковой емкости, не используемой военным заказчиком, реализуется на международном рынке военной связи. Особенным спросом в настоящее время пользуются каналы UHF-диапазона. Услугами Paradigm пользуются военные структуры НАТО, США, Австралии, Бельгии, Германии, Канады, Нидерландов, Португалии и Франции; новые соглашения подписаны с Чехией, Словенией и Норвегией. – П.П.

Проект *Twinning Space* был начат в апреле 2008 г. с целью углубления сотрудничества между Украиной и ЕС в космической сфере, усовершенствования правовой базы и развития научно-технического и промышленного потенциала. Данный проект был первым в истории реализации европейской программы *Twinning*, который осуществлялся в космической сфере.

Twinning Space выполнялся франко-германским консорциумом в составе Национального центра космических исследований CNES (Франция), Аэрокосмического центра Германии DLR и Федерального министерства экономики и технологий Германии. Финансирование осуществлялось Европейской Комиссией.

Команда из 42 экспертов от CNES и DLR на протяжении двух лет вела постоянный диалог с украинскими специалистами. На Украине, во Франции и Германии состоялось свыше 60 мероприятий, к участию в которых были привлечены более 1600 человек с целью ознакомления с украинской и европейской космической промышленностью.

Реализация проекта осуществлялась по шести направлениям:

- 1 Международное и национальное космическое законодательство;
- 2 Седьмая рамочная программа ЕС по исследованиям и технологическому развитию (FP7);
- 3 Промышленная политика. Нормы и стандарты ракетно-космической техники;
- 4 Человеческие ресурсы и управление персоналом;
- 5 Участие в использовании и коммерческом применении программы европейской навигационной спутниковой системы Galileo;
- 6 Участие в программе Глобального мониторинга в интересах сохранения безопасности и окружающей среды GMES (Global Monitoring for Environment and Security).



Реконструкция Сети дальней связи NASA

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»
Фото NASA

8 марта вблизи Голдстоуна, штат Калифорния, началась сложная операция по ремонту привода 70-метровой антенны Сети дальней связи NASA. Три такие антенны уже более 40 лет несут основную нагрузку по управлению межпланетными аппаратами, обеспечивая прием телеметрии, передачу команд и измерение дальности.

На антенне станции DSS-14, введенной в строй в 1966 г. с десятилетним проектным ресурсом, предстоит впервые выполнить замену части гидростатического подшипника, с помощью которого зеркало антенны наводится по азимуту. В ходе работ, стоимость которых оценена в 1,25 млн \$, нужно будет поднять на 5 мм конструкцию суммарной массой около 4000 тонн, чтобы рабочие смогли заменить бетонную подушку, кольцевой стальной опорный рельс и стенки, удерживающие рабочую жидкость – слой масла толщиной всего 0,25 мм. Многие десятилетия масло просачивалось через стыки рельса и разрушало бетонную подушку, из-за чего опорный рельс перестал быть ровным. В последнее время его приходилось еженедельно поднимать специальными подкладками, и приводить антенну во вращение становилось все труднее.

В новом варианте проекта подушка рельса будет выполнена из современного стойкого к маслу эпоксидного материала, а

опорный рельс будет иметь большую ширину и более тщательно заделанные стыки. Ремонт планируется завершить в начале ноября 2010 г.; до этого основную нагрузку по управлению дальними АМС будут нести аналогичные антенны, расположенные в Испании и Австралии, а также группа 34-метровых калифорнийских антенн, работающих как единое целое. Обновленный подшипник по заданию должен прослужить еще 20 лет.

Тем временем 24 февраля вблизи австралийской столицы Канберры в присутствии представителей NASA был вскрыт грунт и начато строительство современной 34-метровой антенны волноводного типа.

В рамках стратегии, принятой агентством по рекомендациям независимой экспертной комиссии, предполагается к 2025 г. заменить 70-метровые антенны новым поколением 34-метровых станций. Проект предусматривает более легкий доступ к их электронному оборудованию, что упростит и удешевит эксплуатацию и ремонт. Они могут использоваться более гибко, так что будет возможна работа в нескольких разных частотных диапазонах на одной и той же антенне.

Одним из компонентов приемного оборудования новых станций будет блок Ka-диапазона, в котором за счет более высокой частоты можно передавать больше информации, чем в обычном для дальних аппаратов X-диапазоне. Наличие на борту передатчика Ka-диапазона является обязательным требованием для всех новых проектов NASA, утверждаемых после 2009 г.

Решение о новом строительстве в районе Канберры было принято к 50-летию американско-австралийского сотрудничества в области слежения за космическими аппаратами. Не позднее 2018 г. здесь планируется построить две новые 34-метровые антенны. Как и пять существующих «тарелок», они будут находиться под управлением Организации научных и промышленных исследований Содружества.

Как все начиналось

Историю Сети дальней связи NASA возводят к сети Microlock, развернутой для радиоконтроля орбиты и приема телеметрии с первого американского спутника Explorer I. В самом первом своем варианте она включала четыре мобильные станции с трехметровыми антеннами, развернутые на мысе Канаверал, в Калифорнии в районе Боррего-Спрингс (в так называемой «долине землетрясений», Earthquake Valley) к востоку от Сан-Диего, на территории Юниверсити-колледжа в г. Ибадан (Нигерия) и в Малайском университете в Сингапуре. Две последние эксплуатировали британские специалисты при технической поддержке JPL.

Кстати сказать, первой приняла сигнал Explorer I калифорнийская станция в Боррего-Спрингс с позывным Gold. В своих мемуарах генерал Джон Медарис утверждал, что узнал об успешном запуске из принесенной адъютантом записки со словами «Goldstone has the bird». Начальник фон Брауна запомнил и «осовременил» текст записки: в январе 1958 г. никакой станции в Голдстоуне еще не существовало.

Первая антенна будущей сети DSN в этом районе строилась по заказу Армии США с мая по ноябрь 1958 г. для обеспечения полета лунных зондов Pioneer 3 и 4. Проект носил название TRACE (Tracking and Communications, Extraterrestrial). За него отвечали сотрудники Лаборатории реактивного движения Эберхард Рехтин (Eberhardt Rechtin), Генри Рихтер-мл. (Henry L. Richter Jr.) и Уильям Сэмпсон (William F. Sampson). В качестве прототипа был выбран 85-футовый (26-метровый) радиотелескоп Военно-морской исследовательской лаборатории – каскареновского типа, с полярной монтировкой, обеспечивающий развороты со скоростью до 1°/с. Станцию разместили на территории армейского военного полигона в 12 км от заброшенного поселка Голдстоун и в 21 км от Форт-Ирвина. Строительство вела фирма Vlaw-Knox Company; Rucker Company разработала гидравлический привод для наведения антенны, а Collins Radio Corporation установила электронику для приема данных с лунного зонда в диапазоне 960 МГц.

Одновременно были оборудованы пристартовая станция на мысе Канаверал и мобильная станция Маягуэс на острове Пуэрто-Рико, которая контролировала полет лунных зондов и принимала данные на протяжении пяти первых часов, когда они еще не были видны из Голдстоуна. Орбитальные данные вычислялись в Пасадене на компьютере IBM-704.

Первая боевая работа состоялась 6 декабря 1958 г., через три дня после того, как вместе с Лабораторией реактивного движения JPL станция Pioneer перешла в подчинение NASA. Официально она именовалась



▲ Строительство первой 26-метровой антенны для работы с КА Pioneer 3 в районе Голдстоуна

Goldstone Deep Space Net Station – станция Сети дальней связи в Голдстоуне.

Две аналогичные станции на диапазоне 960 МГц (прием) и 890 МГц (передача) также были заказаны в 1958 г. Их предполагалось построить вне пределов США с тем расчетом, чтобы из трех равномерно распределенных по долготе точек любой объект в дальнем космосе мог наблюдаться круглосуточно. Но выбор и согласование площадок затянулись, и к пускам рубежа 1958–1959 г. они никак не успевали. Лишь в феврале 1959 г. рекогносцировочная партия была отправлена в Австралию, а в сентябре – в Южную Африку.

Две новые станции для обеспечения полетов лунных и межпланетных аппаратов были введены в строй в ноябре 1960 г. в районе Айленд-Лагун на полигоне Вумера и в июле 1961 г. вблизи Крюгерсдорпа в долине Хартебеестхук в 48 км от Йоханнесбурга. Их первой задачей стало обеспечение полетов к Луне AMC Ranger, которые начались в августе 1961 г.

Вместе три станции образовали структурное подразделение JPL, названное Deep Space Instrumentation Facility (DSIF) – аппаратурный центр для дальнего космоса. В рамках сети DSIF они получили обозначения DSIF-11, DSIF-41 и DSIF-51, символизируя начало создания трех комплексов дальней связи – калифорнийского, австралийского и южноафриканского. В декабре 1963 г. система DSIF была переименована в Deep Space Network (DSN), а ее объекты получили наименование Deep Space Station (DSS) с прежними номерами. Далее мы будем использовать именно такие обозначения.

В 1964 г. обе зарубежные станции были дооборудованы для работы в S-диапазоне (2.3/2.1 ГГц). Вместе с калифорнийским комплексом они обеспечивали круглосуточную связь с КА, направляемыми к Луне, Венере и Марсу. Так, именно на станции Хартебеестхук 15 июля 1965 г. было получено первое изображение Марса с КА Mariner 4.

Станция DSS-11 (Pioneer) в Калифорнии использовалась для связи с лунными зондами и кораблями, а затем в течение многих лет – для разработки и тестирования различных приемников. Она была выведена из эксплуатации в декабре 1981 г. в результате сокращения гражданского космического бюджета администрацией Рейгана и сохраняется в качестве исторического памятника.

Первая австралийская станция была закрыта в декабре 1972 г. и демонтирована

из-за своего удаленного расположения, которое делало эксплуатацию невыгодной. Южноафриканский объект в июне 1974 г. был передан Совету по научному и промышленному развитию ЮАР и переоборудован в радиоастрономическую обсерваторию.

Новые 26-метровые

Для экспериментов с надувными пассивными спутниками-ретрансляторами Echo в 1960 г. в составе калифорнийского комплекса была построена станция DSS-12 с 26-метровой антенной на альт-азимутальной монтировке, для которой нобелевский лауреат Чарльз Таунс изготовил первый мазерный усилитель. Новую точку в 12 км от Форт-Ирвина так и назвали – Echo Site.

После завершения экспериментов с первым спутником Echo антенна DSS-12 была использована в период с 10 марта по 10 мая 1961 г. для радиолокационного зондирования Венеры на частоте 2.388 ГГц; отраженный радиосигнал принимался на DSS-11. В результате этого эксперимента была определена величина астрономической единицы с точностью порядка 500 км и получены первые указания на исключительное медленное вращение этой планеты с периодом около 225 суток.

Для дальнейших экспериментов антенну решили передислоцировать в другое место. Операция проводилась в начале лета 1962 г. Разборкой и повторной сборкой не заморачивались: восемь 50-тонными домкратами ее подняли с фундамента, подвели транспортную платформу, впрягли в нее несколько тягачей и потащили прямо по песку; говорят, следы от этой буксировки видны в пустыне до сих пор. За неделю антенна проползла около 10 км и вскоре была установлена на новой площадке в 6 км южнее Echo.

Здесь в ноябре и декабре 1962 г. провели новый эксперимент по зондированию Венеры, на этот раз с использованием одной антенны и на передаче, и на прием. Соответственно новая точка получила название Venus Site, а антенне был дан новый номер DSS-13. В течение многих лет она использовалась для экспериментальных работ и была закрыта лишь в 1992 г.

А на площадке Echo в 1961 г. начали строить вторую 26-метровую антенну на полярной монтировке для работы с новыми межпланетными аппаратами. По конструкции она аналогична описанной выше и работала на частоте 960/890 МГц. В августе-декабре 1962 г. новая станция DSS-12 обеспечила трудный, но успешный полет к Венере аппарата Mariner 2.

Площадка Echo вскоре стала административным центром голдстоунского комплекса сети DSN: помимо новой антенны, здесь были построены здание управления, испытательные лаборатории, центр связи и логистический центр. Общий центр управления сетью DSN был построен в Пасадене в составе городка JPL и введен в строй в 1964 г.

Две 26-метровые антенны S-диапазона, аналогичные новой DSS-12, предполагалось построить в Австралии и ЮАР, но в итоге ни одна из них не была сооружена рядом с антеннами первого поколения.

Полигон Вумера не пользовался популярностью у сотрудников из-за удаленности от цивилизации, примитивных условий жиз-

ни и жаркого климата. Текучесть кадров была такая, что вторую австралийскую станцию решили построить в более обжитом месте, и оно нашлось в долине Тидбинбилла, в 18 км к юго-западу от столицы страны – Канберры. В марте 1965 г., незадолго до пролета КА Mariner 4 мимо Марса, объект DSS-42 вступил в строй. Тогда же для работы в S-диапазоне была дооборудована калифорнийская станция DSS-12.

Что же касается ЮАР, то, предвидя будущую изоляцию режима апартеида, руководитель DSN Эберхард Рехтин выступил против расширения комплекса в Хартебеестхуке. Еще в 1958 г. он предлагал разместить станцию в Испании, и теперь эта идея всплыла вновь, хотя для многих диктатура Франко выглядела немногим лучше южноафриканских порядков.

Для очистки совести в 1962 г. обследовали возможные площадки в Италии, но безуспешно. Рекогносцировка в Испании в начале 1963 г. оказалась более удачной – и решение приняли. Станция DSS-61 диапазона S была построена южнее города Робледо-де-Чавела, в 56 км к западу от Мадрида, и в июле 1965 г. уже работала с первым марсианским аппаратом США.

В качестве дополнительной страховки против закрытия станции в Хартебеестхуке NASA санкционировало сооружение в Испании второй 26-метровой антенны. Станция DSS-62 была построена в Себреросе, в 13 км к западу от DSS-61, и вступила в строй в январе 1967 г. В ноябре 1981 г. ее закрыли с целью экономии средств и в 1983 г. передали правительству Испании.

Хронологически в этот же период ложится строительство небольшой станции на мысе Канаверал примерно в 1.5 км от стартовых комплексов ракет семейств Atlas и Thor, предназначенной для контроля активного участка полета ракет с межпланетными аппаратами. Станция DSS-71 с двумя антеннами диаметром 1.2 м была открыта в марте 1965 г. и существовала до 1974 г., после чего ее аппаратуру перенесли на принадлежащую Центру Годдарда наземную станцию MILA.

Кроме того, в 1965 г. на острове Вознесения была сооружена станция DSS-72 двойного назначения – для использования в программе Apollo и для контроля активного участка при прямом запуске к Луне аппаратов Surveyor. Эти задачи выполняли две девятиметровые антенны, а здание технических служб у них было общее. В июле 1968 г. DSN передала свою часть объекта в сеть обеспечения пилотируемых и околоземных полетов STDN.

▼ Эта антенна, построенная для работы со спутником Echo, в 1962 г. будет перевезена на другую площадку



Антенны-гиганты

Пропускная способность радиоканала через 26-метровую антенну была очень низкой: Mariner 4 передавал 22 первых снимка Марса со скоростью всего 8.33 бит/с. Для серьезных исследований Марса и Венеры, не говоря уже о Юпитере и других далеких планетах, ее нужно было значительно увеличить. Поэтому уже в 1960 г. появились планы строительства огромных 250-футовых (76 м) антенн.

На тот момент одной из самых больших в мире была 210-футовая (64 м) антенна австралийского радиотелескопа Паркс, введенного в строй в 1961 г. Из политических соображений, ради сохранения добрых отношений с Австралией, «аппетиты» JPL были также ограничены диаметром 210 футов. Система из трех таких антенн S-диапазона получила название Advanced Antenna System.

В 1962 г. на площадке Venus была построена опытная 9-метровая антенна – прототип в масштабе 1:7, на котором испытывался тракт передатчика и отработывалась технология определения дальности. Она же использовалась для синхронизации с системами единого времени зарубежных комплексов путем посылки сигнала с отражением от Луны.

В июне 1963 г. компании Rohr Corporation выдали контракт на 12 млн \$, и в декабре на новой площадке Mars Site началось строительство большой станции DSS-14. Руководил им, как и ранее проектом 26-метровых антенн второго поколения, Уильям Меррик (William D. Merrick). 64-метровая антенна массой порядка 2700 тонн отличалась тем, что использовала альт-азимутальную монтировку. Оснащение объекта было закончено в январе 1966 г., а уже 18 марта она выполнила свое первое задание: нашла на расстоянии 328 млн км от Земли КА Mariner 4, потерянный после пролета Марса.

В мае 1966 г. станция была принята в эксплуатацию и уже в 1969 г. обеспечила прием изображений от КА Mariner 6 и 7 со скоростью 16.2 кбит/с. Она использовалась для приема телевизионных изображений с лунных кораблей Apollo, вела радиобмен с самыми дальними АМС Pioneer 10 и 11, Voyager 1 и 2, принимала данные от множества других аппаратов США, ЕКА и Японии. Антенну DSS-14 легко найти на спутниковых снимках в точке 35.4246° с.ш., 116.8888° з.д.

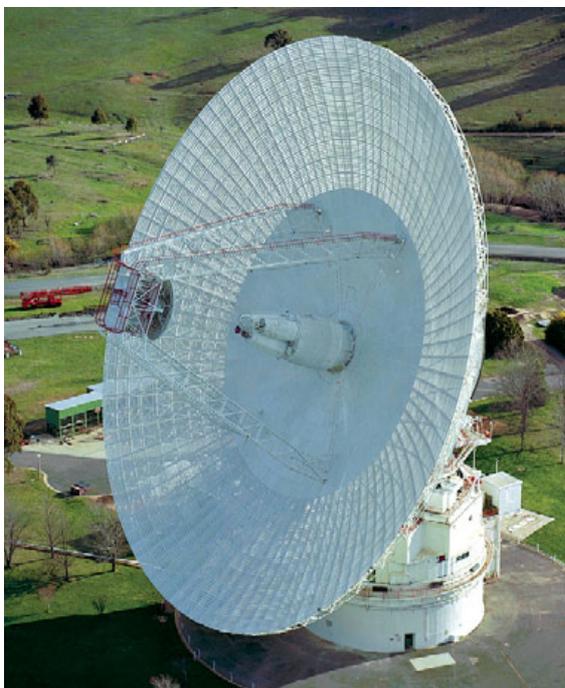
Два аналогичных объекта в Австралии и Испании были построены значительно позже, после утверждения проекта КА Pioneer 10 и Pioneer 11 к Юпитеру и Сатурну. В качестве генерального подрядчика выступила Collins Radio Company. Сооружение антенны DSS-43 в долине Тидбинбилла началось в декабре 1969 г. и было закончено в июле 1972 г. В период тестирования станция работала с пилотируемым кораблем Apollo 17 как дублиер радиотелескопа Паркс, а в апреле 1973 г. была введена в строй.

На площадку Робледо-де-Чавела строители пришли в июне 1970 г. и сдали работу в январе 1973 г.; в сентябре станция DSS-63 была введена в эксплуатацию. Первое боевое крещение две новые 70-метровые антенны получили при пролете «Маринера-10»

у Юпитера 4 декабря 1973 г. и во время встречи «Маринера-10» с Венерой в феврале 1974 г.

В середине 1970-х годов три большие антенны были дооборудованы для приема* в частотном диапазоне X (8.4/7.1 ГГц) на скорости до 115.2 кбит/с во время встречи «Вояджер» с Юпитером.

Для снижения загрузки больших 64-метровых антенн был также инициирован проект дооборудования существующих 26-метровых станций для работы на прием в диапазоне X. Помимо установки новой аппаратуры, он предусматривал увеличение диаметра антенны до 110 футов (34 м) и замену облучателя. Такой реконструкции подверглись станции DSS-12 (июнь–декабрь 1978 г.), DSS-42 и DSS-61 (1980 г.). Наконец, был опробован с 1980 г. стал использоваться на постоянной основе синхронный прием данных сразу на две антенны, 70-метровую и реконструированную 34-метровую, что улучшило условия работы по Сатурну.



▲ 70-метровая антенна DSS-43 в Тидбинбилле вступила в строй в 1973 г. для обеспечения полетов АМС к Юпитеру и более далеким планетам

Именем «Вояджер»!

Экспедиция «Вояджера-2», направленного от Сатурна к Урану и Нептуну, заставила заняться дальнейшим развитием сети DSN. На всех трех комплексах было построено по одной новой 34-метровой антенне с альт-азимутальной монтировкой, обладающей оптимальной эффективностью в X-диапазоне. Более того, разработчики смотрели далеко в будущее и заранее заложили в конструкцию отражателя вполне приличные показатели и для Ka-диапазона частот (32 ГГц).

В группу «высокоэффективных» станций (High Efficiency, HEF) вошли голдстоунская DSS-15, введенная в строй в 1984 г., DSS-45 в Тидбинбилле (1985) и DSS-65 в Робледо-де-Чавела (1987). Еще их называли «подсетью Урана» (Uranus subnet), так как первой задачей новых антенн был прием данных при пролете Урана в январе 1986 г.

* Передатчики диапазона X появились на этих станциях лишь в 2000–2001 гг.

Для управления совместной работой 64-метровой антенны DSS-14, расположенной в 500 метрах южнее нее 34-метровой DSS-15 и удаленной на 16 км станции DSS-12 в 1985 г. на площадке Mars был открыт центр обработки сигналов SPC-10. Он обеспечивает дистанционное управление наведением антенн, контроль их характеристик, прием и обработку телеметрии, подготовку и передачу команд, расчет навигационных данных. Аналогичные центры в Австралии и Испании получили номера SPC-40 и SPC-60.

Вслед за этим пришла пора реконструкции трех 64-метровых антенн по проекту Робертсона Стивенса, главного инженера телекоммуникационного отделения DSN. В Голдстоуне работы были закончены в июне 1988 г. Зеркало антенны было увеличено в диаметре до 230 футов (70 м), а его площадь выросла на 20%. Коэффициент усиления удалось поднять на 2.1 дБ в диапазоне X и на 1.9 дБ в диапазоне S. Для увеличения пропускной способности радиолинии каждая из больших антенн объединялась уже не с одной, а с двумя 34-метровыми.

Помимо штатных средств DSN, к этой работе были привлечены Паркс и сеть из 27 радиотелескопов VLA в штате Нью-Мексико. Наконец, было проведено перепрограммирование бортового компьютера KA Voyager 2 для сжатия изображений перед их передачей. Все эти меры обеспечили в 1989 г. прием данных от Нептуна со скоростью до 19.2 кбит/с.

Следует заметить, что привлекаемые радиотелескопы других стран и организаций также получали номера в системе DSN. Так, сеть VLA при планировании операций адресовалась как DSS-19, радиотелескоп в Парксе – как DSS-49, японский радиотелескоп Усуда – как DSS-48, а германская 30-метровая антенна в Вайльхайме – как DSS-68. Были выделены номера и советским 70-метровым антеннам в Евпатории и Уссурийске – DSS-52 и DSS-47 соответственно!

Но и большие антенны DSN участвовали в космических программах СССР. В советско-французском проекте «Вега» они вели прием с аэростатных зондов в L-диапазоне, а для миссии «Фобос» их оснастили еще и передатчиками S-диапазона.

Наследие Apollo

В 1980-е годы в связи с вводом в строй орбитальных ретрансляторов TDRS и переводом на них регулярных каналов связи шаттлов NASA начало вывод из эксплуатации наземных станций, построенных ранее для обеспечения пилотируемых полетов. Три из них были тесно связаны с историей DSN, так как строились при ее техническом содействии для пилотируемой лунной программы.

Три аналогичные по конструкции 26-метровые антенны с горизонтальным расположением полярной оси были построены в 1965–1966 гг. в Голдстоуне на площадке Apollo Site, в Австралии в районе Хонисакл-Крик и в Испании вблизи г. Фреснедильяс. Однако они

обладали очень узкой диаграммой направленности и могли обеспечивать работу только одного объекта – или командно-служебного модуля на орбите, или лунного модуля в автономном полете и на поверхности Луны. Для параллельной работы со вторым объектом были привлечены три 26-метровые станции DSN – DSS-11, DSS-42 и DSS-62, связанные со специализированными «аполлоновскими» станциями по кабелю или радиорелейной линии. Наконец, с «Аполлонами» работали 64-метровая антенна в Голдстоуне и такой же по размеру радиотелескоп Парк в Австралии.



▲ Группа 34-метровых волноводных антенн на площадке Apollo в Голдстоуне

В начале 1975 г., после завершения полетов астронавтов на Skylab, в состав DSN была передана австралийская станция в Хонисакл-Крик, знаменитая тем, что именно там принимался телерепортаж о выходе Нейла Армстронга на Луну. Она получила номер DSS-44 и прошла масштабное переоборудование, причем часть аппаратуры была получена с бывших объектов DSN в Вумере и Хартебестхукке. В декабре 1981 г. для сокращения расходов на эксплуатацию станция Хонисакл-Крик была закрыта и демонтирована. Историческую антенну разобрали и перебазировали в Тидбинбиллу, где она возобновила работу под номером DSS-46.

В 1985 г. еще две «аполлоновские» станции были переданы в состав DSN для обеспечения работы с околоземными аппаратами, главным образом на геостационарной и на эллиптических орбитах, а также в точках либрации. Голдстоунская антенна получила обозначение DSS-16 и использовалась вместе с дублирующей 9-метровой антенной DSS-17. Испанская станция была перебазирована из Фреснедильяса в Робледо-де-Чавела и стала называться DSS-66. Все три станции эксплуатировались в новом качестве до 2006–2010 гг.

«Тридцатьчетверки»

В мае 1990 г. в Голдстоуне на площадке Venus рядом с существующей DSS-13 построили экспериментальную антенну с альт-азимутальной монтировкой и рефлектором диаметром 34 м. Зеркало антенны было выполнено со среднеквадратичной ошибкой 0.40 мм, что позволяло ей работать в диапазонах X и Ka. На втором этапе была опробована и приемопередающая аппаратура S-диапазона.

Большая часть радиоаппаратуры, включая усилители принимаемого сигнала, была размещена в подвальном помещении в контролируемых условиях и связана с рефлекторами волноводом с неподвижными и поворотными зеркалами. Станция так и называлась – волноводная (Beam Waveguide, BWG); в диапазоне X она давала отношение сигнал/шум на 2–3 дБ лучшее, чем предшествующая модель. После вывода из эксплуатации старой 26-метровой антенны DSS-13 новая унаследовала ее номер.

В начале 1990-х годов JPL построила еще две 34-метровые антенны на площадке Gemini по заданию Минобороны США для экспериментов по отработке новых режимов связи с низкоорбитальными аппаратами (проект ARST). Для таких объектов характерны высокие угловые скорости движения, и

зеркало антенны пришлось оснастить скоростными приводами по азимуту и углу места; отсюда название – высокоскоростная волноводная антенна (High Speed BWG – HSB).

В 1994 г. станции DSS-27 и DSS-28 были переданы в состав DSN, однако лишь одна из них, DSS-27, была дооборудована для связи с околоземными объектами в диапазоне S. Первыми аппаратами, с которыми она работала, стали солнечная и гелиосферная обсерватория SOHO и ИК-обсерватория ISO. Сроки ввода в строй станции DSS-28 для работы в X-диапазоне неоднократно переносились, но этого так и не произошло.

В 1991 г. была одобрена программа строительства девяти антенн типа BWG – по три на каждом из трех комплексов дальней связи. Совместная работа трех таких станций и ранее построенных антенн типа HEF обещала характеристики, сходные с достигнутыми на 70-метровых антеннах, и возможность их резервирования или даже замены.

Первая группа антенн типа BWG строилась в 1992–1997 гг. В нее вошли станции DSS-24 в так называемой долине Apollo в Калифорнии (открыта в июне 1995 г.), DSS-34 в Тидбинбилле (апрель 1996 г.) и DSS-54 в Робледо-де-Чавела (октябрь 1997 г.). Все они были оснащены аппаратурой для работы в трех диапазонах – S, X и Ka.

Первая станция второй группы DSS-25 была введена в строй в США в октябре 1996 г. После этого, однако, работы резко замедлились из-за недостаточного финансирования. Лишь в октябре 1999 г. удалось достроить третью калифорнийскую станцию DSS-26 и в 2003 г. – вторую испанскую антенну DSS-55. Эти станции были оснащены только для работы в диапазонах X и Ka.

Строительство второй австралийской станции DSS-35 начато в феврале 2010 г., а ввод ее в строй намечен на ноябрь 2014 г. С отставанием на два года от DSS-35 будет строиться аналогичная ей DSS-36. Перспективы строительства третьей станции DSS-56 в Испании пока не ясны.

Подсистема VLBI

В 1995–1996 гг. в составе DSN вступили в строй три 36-футовые (11 м) антенны, получившие номера DSS-23 (Голдстоун), DSS-33 (Тидбинбилла) и DSS-53 (Канберра). Уникальность этой подсистемы состояла в том, что она

предназначалась для одного эксперимента в области радиоастрономии – по радиоинтерферометрии космических источников со сверхдлинной базой (VLBI – Very Long Base Interferometry). Помимо трех перечисленных радаров, работавших в диапазонах X и Ku (15 ГГц), в систему входила 14-метровая антенна Национальной радиоастрономической обсерватории США в Грин-Бэнк (Западная Вирджиния) и оснащенный 8-метровой антенной японский космический аппарат VSOP, более известный под именами Muses-B, Haruka и HALCA (HK №4, 1997).

После завершения эксперимента с «Харукой» предполагалось продолжить работу с российским аппаратом «Спектр-Р» («Радиоастрон»). Однако ввиду полной неясности со сроками его запуска специализированные станции подсистемы VLBI были выведены из эксплуатации в 2001–2002 гг. Дальнейшие работы по программе VLBI были возложены на 34-метровые антенны подгруппы HEF.

В настоящее время в составе DSN эксплуатируется 13 станций – три с 70-метровыми антеннами и десять с 34-метровыми – и используется для экспериментов 26-метровая антенна DSS-13.

Номер	Место-нахождение	Тип	Диаметр	Эксплуатируемые станции DSN					
				S-диапазон		X-диапазон		Ka-диапазон	
				прием	передача	прием	передача	прием	передача
DSS-14	Голдстоун	DS	70	+	+	+	+		
DSS-43	Канберра	DS	70	+	+	+	+		
DSS-63	Мадрид	DS	70	+	+	+	+		
DSS-15	Голдстоун	HEF	34	+		+	+		
DSS-45	Канберра	HEF	34	+	+	+	+		
DSS-65	Мадрид	HEF	34	+	+	+	+		
DSS-24	Голдстоун	BWG-1	34	+	+	+	++	+	
DSS-34	Канберра	BWG-1	34	+	+	+	++	++	
DSS-54	Мадрид	BWG-1	34	+	+	+	++	++	
DSS-25	Голдстоун	BWG-2	34			+	++	+	+
DSS-55	Мадрид	BWG-2	34			+	++	+	
DSS-26	Голдстоун	BWG-3	34			+	++	+	
DSS-27	Голдстоун	HSB	34	+	+				

Рабочие частоты:

S-диапазон, 70-метровые антенны: прием 2270–2300 МГц, передача 2110–2120 МГц;

S-диапазон, 34-метровые антенны: прием 2200–2300 МГц, передача 2025–2120 МГц;

X-диапазон: прием 8400–8500 МГц, передача 7145–7190 МГц, для антенн группы BWG также 7190–7235 МГц;

Ka-диапазон: прием 25 500–27 000 МГц (антенны типа BWG-1) и 31 800–32 300 МГц (все, кроме DSS-24), передача 34 315–34 415 МГц.

Закрытые станции:

DSS-11 – выведена из эксплуатации в 1981 г., сохраняется как музейный экспонат.

DSS-12 – выведена из эксплуатации в феврале 1996 г., переоборудована в радиотелескоп школьного округа Эппл-Вэлли, используется в образовательных целях.

DSS-13 – выведена из эксплуатации в 1992 г. после постройки новой 34-метровой антенны.

DSS-16 – выведена из эксплуатации в феврале 2006 г.

DSS-17 – выведена из эксплуатации в конце 1990-х годов и демонтирована в августе 2009 г.

DSS-23 – выведена из эксплуатации в 2001 г.

DSS-51 – передана ЮАР в 1974 г.

DSS-41 – закрыта в 1972 г., демонтирована.

DSS-42 – закрыта в 1998 г., демонтирована в декабре 2000 г.

DSS-44 – закрыта в 1981 г., антенна использована на DSS-46.

DSS-46 – выведена из эксплуатации в январе 2010 г.; антенну предполагается сохранить как памятник.

DSS-33 – выведена из эксплуатации в феврале 2002 г.

DSS-61 – закрыта в 1998 г., передана Испании в 1999 г.

DSS-62 – выведена из эксплуатации в 1981 г., передана Испании в 1983 г.

DSS-66 – выведена из эксплуатации в сентябре 2008 г.

DSS-53 – выведена из эксплуатации в 2002 г.



И. Чёрный.
«Новости космонавтики»

Пилотируемая космонавтика появилась полвека назад как дело сугубо государственное. Однако вскоре ситуация может коренным образом измениться, если в космос придет «частник»...

Фото: Mark Greenberg, Virgin Galactic

В преддверии эры космического туризма: вопросов больше, чем ответов

**Не рано ли говорить
о пассажирских полетах?**

22 марта шестиместный пассажирский ракетоплан SpaceShipTwo (SS2) компании Virgin Galactic совершил первый в своей жизни полет – правда, пока без отделения от «материнского» самолета-носителя WhiteKnightTwo (WK2). Взлет был зафиксирован в 14:05 UTC; стартовав с аэродрома в Мохаве (Mojave Air and Space Port) в Калифорнии, дуэт достиг высоты более 13 700 м. Общая продолжительность полета составила 2 часа 54 минуты.

После торжественных «крестин», состоявшихся 7 декабря 2009 г. (НК №2, 2010, с. 27), ракетоплан называют не иначе, как VSS (Virgin Space Ship), и именуют Enterprise (буквальный перевод – «Смелое предприятие»). И, по-видимому, задним числом могучий четырехдвигательный самолет-носитель получил обозначение VMS (Virgin Mothership). Имя собственное Eve («Ева»), данное в честь матери Ричарда Брэнсона (Richard Branson), владельца фирмы Virgin Galactic, известно уже давно. VSS Enterprise – первый экземпляр целой серии кораблей SS2, коммерческие полеты которых планируется начать в конце 2011 или в начале 2012 г.

«Это знаменательный день для команды Scaled Composites и Virgin Galactic, – заявил Берт Рутан. – Полет [ракетоплана] без отде-

Система WK2 – SS2 спроектирована и построена фирмой Scaled Composites, созданной в 1982 г. легендарным авиаконструктором Бертом Рутаном (Burt Rutan). Оба аппарата – увеличенные в масштабе аналоги своих предшественников, WK1 и SS1, которые получили 10-миллионный Ansari X-Prize в 2004 г., выполнив два суборбитальных полета подряд в течение двух недель. Новая система концептуально близка к базовому проекту, но способна доставлять на суборбитальную траекторию двух членов экипажа и шестерых пассажиров.

Фирму Virgin Galactic основал знаменитый бизнесмен Ричард Брэнсон для отправки в высотный полет граждан, ищущих приключений на границе с космосом.

ления от самолета-носителя знаменует начало того, что, как мы верим, будет чрезвычайно интересной и успешной программой летных испытаний космического корабля.

Ему вторил Р. Брэнсон: «Главным событием декабря для нас стала демонстрация готового корабля. Но видеть воочию, как VSS Enterprise впервые взлетел, – это значит понять, какие красивые, новаторские аппараты разрабатывает для нас Берт и его команда. Неудивительно, что полет прошел так хорошо: Scaled Composites обладает уникальной квалификацией, позволяющей воплотить самые невероятные мечты в реальность. Сегодня был сделан еще один важный шаг на этом пути и возведен истинный памятник американской технике и инновационной деятельности».

До того, как пассажиры займут места в ракетоплане, в 2010–2011 гг. пройдет серия летных испытаний с целью подтвердить безопасность системы, достаточную для туристических полетов. Стивен Атенборо (Stephen Attenborough), коммерческий директор Virgin Galactic, выступая в феврале 2010 г. на семинаре по суборбитальным исследованиям в г. Боулдер (шт. Колорадо), дал понять, что безопасность – основной лозунг предприятия. «Нельзя срезать углы: безопасность должна стоять на первом месте, – сказал он. – Этот проект занял больше времени [чем планировалось]. Он дороже и, вероятно, гораздо сложнее, чем мы думали сначала. Но он идет очень хорошо».

«Первый полет VSS Enterprise – еще одна важная веха в исчерпывающей программе летных испытаний, которые начались с первого полета VMS Eve в 2008 г. Он подтверждает заботу Virgin Galactic о безопасности полетов», – говорится в заявлении компании. Пока график дальнейших испытаний не представлен, но сообщается, что в течение года планируется обширная – шаг за шагом – программа, по итогам которой начнутся туристические рейсы из «Космопорта Америка» в Нью-Мексико. Для начала состоится множество полетов без отделения, после чего ракетоплан отправится «в свободное (планирую-

щее) плавание», и только после этого будут полеты с включением ракетного двигателя и подъемом аппарата на высоту около 100 км.

Итак, VSS сэра Ричарда, видимо, станет первой «большой игрушкой» космического назначения, и ему суждено открыть новую эру космического туризма. Но даже несмотря на то, что Virgin Galactic намерена построить флот из шести кораблей и двух самолетов-носителей, говорить, насколько успешен будет бизнес и как скоро начнутся массовые вылеты за границу атмосферы, пока рано. Как показала практика, даже в самые смелые планы жизнь вносит свои коррективы.

Адекватна ли цена вопроса?

Прошло девять лет с тех пор, как американец Деннис Тито (Dennis Tito) стал первым космическим туристом, вырвавшимся в космос на борту российского «Союза». Он заплатил за свой недельный вояж на борту МКС весьма круглую (восьмизначную) сумму, которую неофициально оценили в 20 млн \$. С тех пор цена «билета на орбиту» существенно выросла. По причине дороговизны подобные туры могут позволить себе лишь немногие избранные: за истекшее время лишь семь человек испытали на себе все прелести космического рейса (один из них – дважды).

До сих пор точкой отсчета для зарождающейся индустрии космического туризма является доклад, выполненный консалтинговой фирмой Futron в 2002 г. Он базировался на результатах опроса ряда богатых людей на предмет готовности полететь в космос. Futron пришла к выводу, что нынешнее положение дел с орбитальными полетами может измениться только в случае значительного падения цен. Что же касается суборбитальных прыжков, то, как следовало из доклада, до конца 2010 г. их смогут позволить себе 15 000 человек. Несмотря на финансово-экономический кризис, данные оценки считаются реалистичными и сегодня. Как считают эксперты, во втором десятилетии XXI века наступит перелом – и к 2020 г. космический туризм станет индустрией с оборотом 700 млн \$ в год.

В распространенном пресс-релизе Virgin Galactic сообщила, что уже получила примерно 45 млн \$ в качестве депозита в целях резервирования мест для 330 человек, желающих стать «астронавтами-любителями». Богатые клиенты фирмы представляют более 60 стран, включая США, Германию, Южную Африку, Японию, Великобританию, Францию и Россию. Регион Персидского залива поставил 20 будущих космотуристов.

Конечно, цена билета в 200 тыс \$, предложенная Virgin Galactic, тоже «кусается», но она на два порядка ниже того, что запрашивает Роскосмос, и к тому же, вероятно, будет снижаться благодаря конкуренции между целым рядом предпринимателей.

Когда Ричард Брэнсон и Берт Рутан начинали проект, они надеялись осуществить первый коммерческий суборбитальный полет в 2008 г., опередив ближайших конкурентов на несколько лет. Однако по ряду причин эти планы отодвинулись, как минимум, на четыре года, и теперь «соперники» наступают на пятки.

Калифорнийская фирма XCOR, которая разрабатывает двухместный ракетоплан для суборбитальных полетов, недавно подписала контракт на экспорт своей технологии в Южную Корею. Компания Armadillo Aerospace работает над суборбитальным аппаратом, который вскоре будет способен нести грузы, а затем и людей. Где-то на заднем плане маячит таинственная корпорация Blue Origin¹: сейчас она строит космодром в Западном Техасе, создает вертикально взлетающий ракетный аппарат New Shepard и намерена уже в 2010 г. выполнить первый пилотируемый полет.

Но, как считает Уилл Померанц (Will Pomerantz) из фонда X-Prize, из всего многообразия претендентов первым коммерческим провайдером суборбитальных туристических услуг все же станет Virgin Galactic, демонстрирующая явный технический прогресс и являющаяся собой пример открытости.

Туризм – это рынок с эластичным спросом, поэтому можно ожидать, что со снижением цен он будет только расширяться. Мистер Померанц объясняет это так: «Люди растут [в своих глазах], очарованные космическими путешествиями. Есть примитивные эмоции и инстинкты, которые побуждают к этому: это экстрвагантно, очень круто и в некотором смысле опасно, поэтому и волнует многих людей. Но те, кто увидел в этом лишь хобби, начинают понимать, что этого недостаточно».

В первых рядах желающих «рвануть в космос» – немало знаменитостей. Например, голливудский режиссер Брайан Сингер (Bryan Singer), снявший фильмы «Доктор Хаус», «Люди Икс 1.5» и «Возвращение Супермена», или звезда телесериала «Даллас» Виктория Принципл (Victoria Principal). Следуя их примеру, в космос могут устремиться сотни и тысячи «более простых смертных», жаждущих приключений.

Компании, занимающиеся космическим туризмом, планируют расширить бизнес, уповав не только на супербогатых, но и на средний класс. Например, рассматривается возможность наградить одного из победителей национальной телепрограммы American Idol билетом на суборбитальный полет. Космическое путешествие одного из любимцев Америки, освещаемое телевидением всего мира, безусловно, будет фокусировать внимание общественности на возможностях (и завлекательности) деятельности человека в космическом пространстве.

Одновременно с провайдерами в борьбу за перспективный рынок вступили страны, провинции и штаты, готовые предоставить свои территории для космопортов, число которых растет, как грибы после дождя². Virgin Galactic получила 300 млн \$ от штата

очередь, речь идет о безопасности полетов и страховании связанных с ними рисков. Эти проблемы обсуждались 1–3 марта на Всемирном форуме космических рисков (World Space Risk Forum) в Дубае (с.56-58), где собрались «мозги и кошельки» представителей аэрокосмических компаний, страховых фирм и финансисты, объединенные общими интересами.

Консенсусом форума стало признание жизнеспособности частных космических путешествий уже в течение ближайших двух-трех лет. «Настает [эра] космического туризма», – заявил руководитель конференции Лоран Ламьер³ (Laurent Lamierre), указав на сдвиг развития темы космических путешествий «от правительственных секторов к частным».

«Вы сойдете с ума, вы будете потрясены, и это не всегда будет приятно. Но когда, остановившись в тишине, вы увидите Землю сверху, вас переполнят чувства», – так месье Ламьер описал ощущения будущих суборбитальных туристов. Однако страховщики тем и отличаются от романтиков, что могут видеть риски нового бизнеса. Поэтому он добавил: «Необходимо проверить частные предприятия на устойчивость... Мы сможем сказать, что космический туризм – реальность, только когда увидим, что все это действительно летает».

Страхование уже давно считается наиболее серьезным препятствием, стоящим перед индустрией космического туризма. Пока же частные космические туроператоры спешат обезопасить себя от будущих юридических проблем.

На форуме в Дубае президент Virgin Galactic Уилл Уайтхорн (Will Whitehorn) сообщил, что законопроект, который получил силу закона⁴ после того, как 27 февраля его подписал губернатор штата Нью-Мексико Билл Ричардсон (Bill Richardson), поможет спасти бизнес космического туризма, приравняв его [по уровню опасности] к деятельности ведущих туроператоров, предлагающих восхождение на гору Эверест!

«Это поможет нам утвердить ставки страхования [для бизнеса]», – отметил Уайтхорн. Закон, в частности, предусматривает, что операторы не могут быть привлечены к ответственности в случае «смерти участника в результате рисков, присущих космическим полетам». Соответственно участники подписывают отказ⁵ [от таких исков] до вылета, содержащий следующее положение: «Я понимаю и признаю, что в соответствии с законодательством штата Нью-Мексико фирма-



▲ Брайан Бинни, один из двух пилотов Берта Рутана, уже достигших рубежа 100 км, в напряженном ожидании в центре управления аэрокосмического порта Мохаве

Нью-Мексико на постройку Космопорта Америки в пустыне Мохаве. Правительство эмирата Абу-Даби в лице компании Aabar Investment заплатило 280 млн \$ за одну треть (точнее, 32%) доли в Virgin Galactic и обещание использовать эмират в качестве базы для полетов с Ближнего Востока. Сделка заставила некоторых экспертов предположить, что Абу-Даби может стать коммерческим центром космических полетов. Aabar намерена построить объекты «космодрома» и финансировать запуск спутника. Кроме того, несколько мелких фирм из Шотландии пытаются привлечь Virgin Galactic на три базы Королевских ВВС.

Проблемы страхования

На первый взгляд, будущее космического туризма выглядит ярким и едва ли не безоблачным. Однако в нарождающемся бизнесе полно подводных камней, и верхушки некоторых можно заметить уже сейчас. В первую

1 См. НК №4, 2010, с.52.

2 О «гонке космопортов» см. НК №3, 2010, с.36–37.

3 Владелец компании Elseco Limited, страхующей ущерб от космических рисков, который варьируется от технической неисправности до столкновения с космическим мусором в воздухе.

4 Закон штата Нью-Мексико об информированном согласии в отношении космического полета (Space Flight Informed Consent Act).

5 Отказ не будет приниматься во внимание в случае, если оператора космического туризма признают виновным в халатности или умышленным проступке.



Фото Mark Greenberg, Virgin Galactic

оператор не несет никакой ответственности за причинение вреда или смерти участнику космического полета... если увечье или смерть является результатом риска, присутствующего космическим полетам... Я принимаю на себя все риски участника такого космического полета».

Закон распространяется только на воздушное пространство штата Нью-Мексико. «Развитие бизнеса требует многих лет и законодательных изменений», – прокомментировал Уайтхорн принятие закона.

Стив Лэндин (Steve Landeene), исполнительный директор космопорта Америка, сказал 1 марта, что принятие закона «имеет решающее значение для успеха космопорта и нашей способности привлекать и удерживать коммерческие компании в Нью-Мексико».

Проще говоря, новый закон штата имеет целью ограничить будущие страховые выплаты пострадавшим туристам. Учитывая, что большинство из них весьма состоятельные лица, даже небольшое число возможных судебных исков способно разорить любого суборбитального провайдера. Впрочем, некоторые юристы, в частности Ванесса Лей (Vanessa Leigh), специалист по авиации и космосу лондонской фирмы Gates and Partners, отмечают, что никакой закон не в силах предотвратить возникновение судебных тяжб.

Несмотря на важность проблем безопасности, в США пока нет единства взглядов на ее обеспечение. Федеральная авиационная администрация FAA считает себя ведомством, отвечающим за этот вопрос, в то время как, по мнению NASA, туристические полеты подпадают под его юрисдикцию. Диспут всплеснул на публику 18 марта во время слушаний в сенатском подкомитете по торговле, науке и транспорту.

Председатель подкомитета Билл Нелсон (Bill Nelson), сенатор-демократ из штата Флорида, где имеются тысячи рабочих мест NASA,

Закон об изменениях в отношении коммерческих космических запусков (Commercial Space Launch Amendments Act of 2004, H.R. 5382), принятый в 2004 г., создал юридические предпосылки для возникновения и развития операторов космического туризма. Управление коммерческих космических транспортных систем Федеральной авиационной администрации США, которое отвечает за лицензирование космических запусков, относится к клиентам как к участникам таковых, а не как к пассажирам, укрепляя идею, что они обязаны понимать риски данного вида деятельности.

указал, что рассматривает космическое агентство в качестве окончательного арбитра по вопросам безопасности астронавтов.

FAA, которая в настоящее время контролирует безопасность ракетопланов для доставки туристов к границе космоса, считает иначе. Джордж Нилд (George Nield), отвечающий за коммерческие космические транспортные системы в FAA, заявил, что надзор со стороны его ведомства практически неизбежен, потому что «у нас есть нормативно-правовая среда, которая действует прямо сейчас».

Однако Брайан О'Коннор (Bryan O'Connor), начальник управления NASA по безопасности и обеспечению качества, ответил, что его ведомство разрабатывает свои собственные, независимые, требования по безопасности, охватывающие предлагаемые коммерческие системы для перевозки астронавтов. Уделив «должное внимание безопасности полетов на основе уроков, извлеченных в прошлом», NASA намеревается обратиться в ближайшее время к промышленным предприятиям по вопросу будущих стандартов безопасности.

Ограничивать ли «частный космос» высотой 100 км?

Несмотря на проблемы, предприимчивые бизнесмены отнюдь не собираются ограничиваться суборбитальным туризмом. Недавно появившаяся компания Excalibur Almaz* готовится отправить выгодных клиентов на орбиту. Выступая на форуме по космическим рискам, бывший астронавт Лерой Чиао (Leroy Chiao), исполнительный директор фирмы, сообщил, что компания будет проводить научные исследования на борту корабля, создаваемого на основе возвращаемого аппарата советского ТКС. И такой тур будет стоить значительно больше 35 млн \$, в которые оценивается полет на МКС на корабле «Союз-ТМА».

«Основная стоимость любого путешествия в космос – ракеты. К сожалению, они не многоразовые, и сейчас пуск стоит около 60 млн \$. Необходим прорыв в ракетной технике, чтобы снизить эту стоимость», – посетовал Чиао.

Единственный реальный в настоящее время космический туроператор Space Adventures не сетует, а предлагает своим клиентам возможность за 100 млн \$ совершить вояж к Луне! Компания не намерена ждать, пока США соизволят вернуться на Луну. Она больше рассчитывает на Китай, Индию, Россию и даже Бразилию...

Пока «детишки балуются» суборбитальным туризмом, «монстры» аэрокосмической индустрии тоже не прочь продемонстрировать приверженность идеалам частного предпринимательства. Правда, и аппетиты у них куда больше.

Недавно NASA выдало первые контракты в рамках программы коммерческой доставки экипажей на орбиту CCDev (Commercial Crew Development)**.

«Для всех, кто мечтал участвовать в большом космическом приключении, эти 75 млн \$ знаменуют начало новой космической эры, – заявил Алан Стерн (Alan Stern), бывший заместитель администратора NASA, ныне возглавляющий группу по суборбитальным прикладным исследованиям в Федерации коммерческих космических полетов (Commercial Spaceflight Federation). – Поскольку коммерческая космическая индустрия продолжает расти, я надеюсь, что мы увидим, как все больше полезных грузов и людей будут летать в космос».

Тем временем крупные игроки хотя бы большего. Гвинн Шотвелл (Gwynne Shotwell), президент корпорации SpaceX, заявляет: «Мы можем гарантировать полеты экипажей к орбитальной станции [по цене] менее чем за 50 млн \$ на астронавта». А при определенных обстоятельствах компания берется запускать людей по цене не более 20 млн \$ за место, при условии выполнения четырех полетов в год на семиместных кораблях.

Orbital Sciences Corp. (OSC) также готова войти в пилотируемый сегмент. Топ-менеджер компании Фрэнк Калбертсон (Frank Culbertson) сообщил, что цена пуска трехместного корабля для доставки астронавтов на орбитальную станцию составит 300–400 млн \$, а корабль может быть создан OSC к 2015 г.

В свою очередь, Майкл Гасс (Michael Gass), президент и генеральный директор Объединенного пускового альянса ULA (United Launch Alliance), пояснил, что его компания надеется использовать свое «военное наследство» и обширную наземную инфраструктуру, предоставляя «быстрый и безопасный подход» в области замены флота кораблей системы Space Shuttle.

Остается открытым вопрос: уживутся ли частная и государственная космонавтика? Пока ясно лишь одно: частник сможет преодолеть границу в 100 км только при поддержке государства.

* См. НК №10, 2009, с.11.

** См. НК №4, 2010, с.21.

П. Шаров, И. Маринин.
«Новости космонавтики»
Фото П. Шарова

С 9 по 12 марта в г. Гагарине (Смоленская область) прошли XXXVII Общественно-научные чтения, посвященные памяти первого космонавта.

По многолетней традиции Чтения начинаются 9 марта, в день рождения Юрия Алексеевича. В этот раз они были приурочены к 50-летию первого отряда космонавтов, созданного приказом Главкома ВВС 7 марта 1960 г., а также к Году учителя.

Почетных гостей из Звёздного городка встречали руководители Гагаринского района и города Гагарина на границе Московской и Смоленской областей в половине десятого утра. Гости возложили цветы на могилы родителей и родственников Юрия Алексеевича, а также посетили мемориальный домик в деревне Клушино, где он родился.

После традиционного митинга на Красной площади города Гагарина, начавшегося в 11 часов, собравшиеся возложили цветы к подножию памятников Юрию Гагарину и его матери Анне Тимофеевне. Затем космонавты и другие делегаты Чтений разъехались по различным мероприятиям. Они приняли участие в презентации проекта «Учителя Ю. А. Гагарина» (школа №1), встрече «От великого прошлого к великому будущему» (школа №2), устном журнале «Не будет полета последнего» (школа №3), торжественной встрече «Есть ценности, которые остаются неизблемыми» (школа №4). Посетили воинскую часть 29523, участвовали в открытии 16-го Всероссийского турнира по самбо памяти Ю. А. Гагарина, осмотрели фотовыставки «Достойный ученик своих учителей» в кинотеатре «Комсомолец» и «Наша слава, наша гордость» в Историко-краеведческом музее.

Во главе с основателем Гагаринских чтений А. А. Леоновым гости побывали на открытии выставки «Звездные и земные орбиты “Алмаз”», приуроченной к 75-летию Алексея Архиповича и 45-летию первого выхода человека в открытый космос. (Напомним: «Алмаз» – это позывной экипажа корабля «Восход-2»; командир – Павел Беляев). В Доме космонавтов было представлено множество уникальных фотографий, награды и личные вещи космонавтов, парадный гене-



XXXVII Гагаринские чтения

ральский мундир А. А. Леонова. Экспозиция позволила раскрыть его как человека разносторонних дарований: не только как космонавта, но и как летчика, парашютиста, инженера, кинооператора, бизнесмена, банкира, художника. На выставке были представлены некоторые из его картин.

Алексей Архипович внимательно осмотрел выставку и подробно ответил на вопросы собравшихся, раздавая автографы.

Затем группа гостей во главе с А. А. Леоновым посетила Гагаринский фанерный завод, открытый в прошлом году. Там было что посмотреть. Первая очередь предприятия выдает ламинированную плиту различных расцветок, пользующуюся повышенным спросом у строителей и мебельщиков. Работники завода постепенно заселяют специально построенный коттеджный поселок неподалеку от с. Баскаково.

В 16 часов в кинотеатре «Комсомолец» состоялось торжественное открытие Чтений. В нем участвовали летчики-космонавты, члены первого отряда А. А. Леонов, В. В. Горбатко и Б. В. Волюнов; первая женщина-космонавт В. В. Терешкова; опытные космонавты В. М. Афанасьев, Ю. М. Батурин, А. Н. Березовой, В. А. Джанибеков, С. К. Крикалёв и Ю. В. Лончаков; только что вернувшийся из первого космического полета

Роман Романенко, а также нелетавшие космонавты из ЦПК и ИМБП.

Среди почетных гостей были народный артист Советского Союза И. Д. Кобзон и Б. Н. Пастухов, в 1970-е годы первый секретарь Всесоюзного Ленинского коммунистического союза молодежи (ВЛКСМ). Благодаря его инициативе и поддержке Центрального комитета ВЛКСМ город Гжатск был объявлен ударной комсомольской стройкой – и из заштатного городишки Смоленской области превратился в крупный город Гагарин. Комсомольские стройотряды построили здесь кинотеатр, больницу, школы, жилые дома, дороги. В своем выступлении Б. Н. Пастухов выразил сожаление, что с развалом СССР поддержка города комсомолом прекратилась. В результате все созданное в 1970-е ветшает, а нового ничего не строится.

Глава города Г. М. Деев вручил дипломы «Почетный гражданин города Гагарин» С. К. Крикалёву, Ю. В. Лончакову и Р. Ю. Романенко. Торжественное открытие завершилось праздничным концертом.

На следующий день работа продолжилась на пленарном заседании и в секциях. В рамках Чтений действовали пять научных секций: «История ракетно-космической техники и пилотируемой космонавтики», «Профессия – космонавт», «Космонавтика и общество», «Музеи космонавтики: опыт, проблемы, перспективы», «Космонавтика и молодежь».

С докладами выступили академики, научные сотрудники, инженеры, конструкторы 16 ведущих предприятий и научно-исследовательских учреждений космической отрасли, ветераны и историки космонавтики, сотрудники музеев космического профиля, студенты и школьники. В целом докладчики представляли 23 города 12 регионов России, а также Украину и Белоруссию. В качестве авторов выступили В. М. Афанасьев, Ю. М. Батурин и другие летчики-космонавты.

Всего было заслушано и обсуждено более 140 докладов, прошли три заседания «круглого стола».

▲ Фото в заголовке:
 Торжественный митинг на главной площади города Гагарина



С 23 по 28 марта в Сантьяго (Чили) прошел 16-й Международный авиационно-космический салон FIDAE-2010, самый престижный в Латинской Америке. На церемонии открытия присутствовали высшие должностные лица страны.

Президент Чили Себастьян Пиньера, открывая салон, отметил значительность, которую приобрел FIDAE за 30 лет своего существования: «Эта выставка является крупнейшей в своем роде в Латинской Америке и одной из пяти самых важных экспозиций авиационно-космической техники в мире».

Основная цель салона – демонстрация последних достижений в аэрокосмической и оборонной областях. Традиционные темы – космические технологии, гражданская и военная авиационная техника, авионика, аэродромное оборудование и техническое обслуживание авиатехники, оборона и вооружения. Космические технологии стали одним из ведущих разделов FIDAE-2010. Существенное внимание, в частности, было уделено аппаратам зондирования Земли, анализа погодных условий и прогнозирования стихийных бедствий.

Наша страна – один из традиционных участников южноамериканской выставки. Организатором отечественной экспозиции выступила государственная корпорация «Ростехнологии». Официальную российскую делегацию на FIDAE-2010 возглавил заместитель директора Федеральной службы по военно-техническому сотрудничеству Александр Фомин.

Российская ракетно-космическая отрасль участвовала в салоне в составе объединен-



И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

Авиасалон под Южным Крестом

ной экспозиции Федерального космического агентства на стенде №28 в павильоне D. Делегацию Роскосмоса возглавлял заместитель руководителя агентства Сергей Савельев.

В объединенной экспозиции Роскосмоса приняли участие РКК «Энергия» имени С.П. Королёва, НПК СПП, НПП ВНИИЭМ, ОАО «Информационные спутниковые системы (ИСС) имени М.Ф. Решетнёва», ОАО РКС, ЦЭНКИ и ГНПРКЦ «ЦСКБ–Прогресс».

ИСС представили макеты современного КА «Глонасс-М» и спутника нового поколения «Глонасс-К», который разработан на базе негерметичной платформы и в будущем заменит аппараты сегодняшней серии. Традиционно решетнёвская фирма демонстрирует платформы среднего и тяжелого класса «Экспресс-1000Н» и «Экспресс-2000», а также макет перспективного спутника-ретранслятора «Луч-5А».

Делегация ИСС вела активную выставочную деятельность. В период с 23 по 26 марта, в дни работы салона для специалистов, она провела ряд важных встреч. В частности, состоялись деловые переговоры с делегациями Чили, Перу, других государств. В ключительные дни форума с экспозицией российских спутникостроителей смогли ознакомиться все желающие.

Наибольшее внимание специалистов и посетителей на стенде ИСС привлек макет спутника Amos-5*, который в настоящее время создается по заказу израильского оператора Space Communication Ltd. (Spacocom). Этот КА массой 1600 кг, разработанный на базе платформы «Экспресс-1000Н», будет иметь 36 транспондеров в S- и Ku-диапазонах. Мощность, вырабатываемая для ПН спутника, составит 5.6 кВт. Срок активного существования – 15 лет.

Самарский центр «ЦСКБ–Прогресс» представил макет РН «Союз-СТ» и показал презентационный фильм об основных направ-

лениях деятельности предприятия. Стенд РКК «Энергия» включал модели пилотируемого корабля «Союз-ТМА» и космического грузовика «Прогресс-М».

В целом выставка прошла на высоком уровне, но ей, увы, предшествовали печальные события. В этом году FIDAE состоялась под знаком солидарности с пострадавшими от мощнейшего землетрясения, произошедшего в Чили в конце февраля. Как сообщили накануне организаторы экспозиции, все средства, вырученные от продажи входных билетов, будут направлены на нужды пострадавших. Кроме того, некоторые участники прибыли на авиасалон в Сантьяго с гуманитарным грузом на борту самолетов и вертолетов.

Себастьян Пиньера и организаторы выставки выразили благодарность всем участникам, которые, несмотря на разрушительное стихийное бедствие, не изменили планов и приехали в Чили. «Мы поддержали руководство и организаторов выставки в ее проведении, несмотря на землетрясение, а также попросили придать ей особый статус», – сказал президент страны на церемонии открытия FIDAE-2010.

Невзирая на катаклизмы, в авиасалоне приняли участие 420 компаний из 39 стран мира, в том числе 24 российских предприятия. По данным организаторов, салон, экспозиция которого раскинулась на площади 113 тыс м², посетили более 40 официальных делегаций. В выходные дни более 86 тысяч чилийцев побывали в павильонах, посмотрели аппараты на статических стойках и в небе.

По информации пресс-службы Роскосмоса, www.fidae.cl, пресс-службы ОАО ИСС, www.samspace.ru, РИА «Новости», ИТАР-ТАСС, AFP

* См. НК №4, 2010, с. 40–41.

Международная авиационно-космическая выставка FIDAE (Feria Internacional del Aire y del Espacio) проводится один раз в два года под патронажем Военно-воздушных сил страны и при поддержке президента и правительства на территории столичного аэропорта имени Артуро Мерино Бенитеса.

Чилийский авиакосмический салон 2010 г., ставший 16-м по счету, отметил свой 30-летний юбилей. Впервые выставка-ярмарка FIDA (Feria Internacional del Aire) состоялась в 1980 г. и задумывалась как красочное авиационное шоу для повышения престижа и популярности чилийских ВВС. Площадкой для этого мероприятия выбрали авиабазу Эль-Боске (El Bosque).

Первый салон посетили 115 тысяч человек, а его экспонентами стали 32 компании из 13 стран. Неожиданный успех шоу привел к решению проводить салон регулярно. В 1990 г. FIDA переехал на аэродром Лос-Серрильос (Los Cerrillos). Международным авиационно-космическим салоном FIDAE его назвали в силу того, что в 1992 г. праздновался Международный год космоса, и открытие очередной выставки было приурочено к этому событию.

За 30 лет своего существования выставка продемонстрировала свое лидерство в Латинской Америке и во всем мире, потенциал в области инфраструктуры и качество предоставляемых услуг. Сегодня FIDAE – важнейший аэрокосмический салон региона. С 2006 г. он территориально проходит в северном секторе международного аэропорта имени Артуро Мерино Бенитеса, где оборудована специальная выставочная экспозиция. Россия участвует во всех салонах FIDAE начиная с 1994 г.

И. Чёрный.
«Новости космонавтики»

31 марта в Торонто открылся аукцион «Дизайн XX века» (20th Century Design Auction). Его устроителем выступил старейший канадский аукционный дом Уоддингтон (Waddington's auction house), отметивший в этом году свое 160-летие.

Нынешняя распродажа предметов прошедшего века* ничем не отличалась от подобных, за исключением 40 специальных лотов, имеющих отношение к советской и российской космической программе. Их предоставил эмигрант из России, сохранивший инкогнито. По словам организаторов аукциона, проживающий в Торонто коллекционер не имеет отношения к космическим программам, а раритеты приобрел в Европе в течение ряда лет.

Достоверно не известно, как все выставленные на торгах вещи попали за границу. Сотрудник Waddington's предположил, что космические раритеты в 1990-е годы были проданы российскими организациями на аукционах и попали в частные коллекции Европы и США. Переговоры с коллекционером исторических ценностей заняли два месяца.

Обычной публике экспозиция была доступна для обозрения накануне аукциона – с 28 по 30 марта. Среди «космических гаджетов» были такие предметы, как часы с пульта управления корабля «Союз Т» (лот № 37, стартовая цена 5000 \$) и аварийно-спасательный скафандр «Сокол KB-2» (лот № 27, 25 000 \$). Представлен был также ряд деталей ракет и космических кораблей, документов и моделей, имеющих отношение к «русскому космосу».

Конечно, это не первый и не последний аукцион, где продаются космические раритеты. Известный аукционный дом Sotheby's устроил такие торги еще в 1993 г.**

Тогда на продажу было выставлено 198 лотов: логарифмическая линейка С. П. Королёва (продана за 2070 \$), черновик служебной инструкции Ю. А. Гагарину с его автографом (74 000 \$), скафандр, в котором А. А. Леонов готовился к выходу в космос (255,5 тыс \$), тренировочная шлюзовая камера (90 тыс \$) и множество других предметов, представляющих историческую ценность. Тогда, например, образцы лунного грунта, доставленные АМС «Луна-16» (кстати, выставлялись вполне официально!), за 442,5 тыс \$ приобрело некое частное лицо.

Пожалуй, самая фантастическая сделка, совершенная 12 декабря 1993 г., – покупка «Лунохода-2» вместе с посадочной ступенью станции «Луна-21» (!) за 68,5 тыс \$ (они достались сыну астронавта и будущему космическому туристу Ричарду Гэрриотту). Мак-

* В этот раз на торги выставлялись мебель, скульптуры, картины, декоративные аксессуары, серебро, керамика, стекло, осветительные приборы и коллекция действующих моделей паровых машин.

** См. НК № 25, 1993; № 9, 1995.



Космические раритеты с молотка

симальная же сумма была получена за спускаемый аппарат (СА) корабля «Союз ТМ-10» с автографами Г. М. Манакова, Г. М. Стрекалова и Т. Акиямы: 1,65 млн \$.

В октябре 2009 г. аналогичные торги прошли в Соединенных Штатах: космические раритеты выставляла аукционная галерея «Наследие» (Heritage Auction Galleries) в Далласе. Занятно: за 8365 \$ был продан рулон скотча под наименованием «Клейкая лента, которая слетала на Луну!» Такая фантастическая цена может быть объяснена только наличием на рулоне автографа американского астронавта Джона Янга (командира Apollo 16)! Его же оранжевая зубная щетка «Oral B», упакованная в пакет, в котором она летала, пошла за 5078,75 \$. Тюбик яблочного пюре эпохи Gemini («В отличном состоянии, но не очень аппетитное из-за просроченной даты») продали за 418,25 \$. Кстати, за скафандр «Сокол KB-2», аналогичный предлагавшемуся в Торонто, далласские аукционисты выручили 31 070 \$, то есть вдвое больше, чем рассчитывали.



Выставлявшийся в Канаде «Сокол» (фото слева), как утверждает сертификат, принадлежал когда-то советскому космонавту А. П. Арцебарскому (командир девятой основной экспедиции на станции «Мир» 18 мая – 10 октября 1991 г.). Он имеет пэтчи – в виде российского флага на левом плече и миссии «Мир/NASA» справа.

Наша справка. А. П. Арцебарский летал на «Мир» еще в советский период. На правом рукаве его скафандра был красный флаг СССР, на левом – герб СССР. На груди – эмблема станции «Мир». После возвращения из своего единственного полета Арцебарский к подготовкам в экипажах не привлекался и в 1993 г. покинул отряд космонавтов. Таким образом, представленный на аукционе скафандр с российским флагом и эмблемой «Мир/NASA» вряд ли мог принадлежать Арцебарскому. На вопрос о судьбе его скафандра Анатолий Павлович ответил, что в 1991 г. он летал в скафандре, который был изготовлен для дублера второго болгарского космонавта Красимира Стоянова и был подогнан под Арцебарского в целях экономии средств. После полета скафандр Арцебарского вернулся то ли в НПО «Энергия» (заказчику скафандра), то ли на завод «Звезда» (производителю скафандра). Дальнейшая его судьба Анатолию Павловичу неизвестна, но он не исключает, что этот скафандр мог быть использован и в третий раз, поскольку тогда из-за отсутствия финансирования сэкономили на всем. В таком случае на него могли нашить и другие, более поздние пэтчи. Как пояснил А. П. Арцебарский, устроители аукциона к нему ни с какими вопросами не обращались. – *Ред.*

К скафандру «Сокол-KB2», за который организаторы аукциона рассчитывали выручить до 35 тыс \$, присматривался местный космический фанат и коллекционер Рой Гутцке (Roy Gutzke).

Помимо «Сокола», в коллекции было множество других интересных предметов. Так, лот № 1 – «Сувенирный ключ на старт ракеты «Союз». Выпущен в 1982 г. в честь 25-летия запуска первого искусственного спутника Земли». Примерная стоимость – 100–200 \$.

Лот № 3 – сувенирная модель ГИРД-09, изготовленная в 1983 г. в честь 50-летия первого успешного пуска советской ракеты в 1933 г. Ее планировалось продать за 300–400 \$.

Презентационная модель разведывательного спутника «Зенит-4МКТ» («Фрам»; лот № 4) должна была «уйти» за 600–800 \$. За такую же сумму предполагалось реализовать сувенирную модель корабля «Восток».

Лот № 6 не отличался особой оригинальностью: цветной фотопортрет Юрия Гагарина 1965 г. с автографом космонавта оценили в 350–450 \$. В то же время весьма интересен восьмой: это папка с отчетом НПП «Звезда» об исследовании и разработке скафандра «Кречет-94». Документ в картонной обложке отпечатан на машинке. Одиннадцать страниц на тонкой пожелтевшей бумаге, с рукописными аннотациями, описывают нижнюю часть корпуса (кирасы) и штаны скафандра. Отчет, в который вклеены пять фотографий и графиков, показывающих результаты испытаний, подписан должностными лицами НПП «Звезда» и утверждён подписью Гая Ильича Северина на титульном листе. Примерная цена документа определена в 2000–3000 \$.

Еще один любопытный документ – лот № 9, «синька» НПО «Молния» с техническими характеристиками деталей отсека полезного груза корабля «Буран» – оценен в 200–300 \$.

Двухступенный гироскоп 1948 или 1949 года выпуска (лот № 10) стоимостью 3000–4000 \$, скорее всего, делался для ракет серии Р-1 или Р-2.

Один из самых интереснейших и, заметим, дорогостоящих лотов – оптический перископ-визир ОД-4 (1974 г. выпуска) военной орбитальной пилотируемой станции «Алмаз» (лот № 11). Изделие было оценено примерно в 8000–10000 \$.

Блок вентиляторов космической станции «Мир» (лот № 12) должен был уйти с молотка всего за 500–600 \$. Куда дороже оценили лот № 13: пульт контроля расхода топлива системы дистанционного управления стыковкой ТОРУ станции «Мир». Позднее он использовался в Звёздном городке для наземных тренировок экипажей станции. Его намеривались продать за 3000–4000 \$.

Сборка всенаправленной антенны системы радионаведения «Игла» станции «Мир» (лот № 14) предлагалась за 6000–8000 \$. Еще два артефакта, оставшиеся от программы «Мир», – пульт управления и монитор ко-

смической станции – составили лот №15 стоимостью 4000–5000 \$. Ранее, в сентябре 2003 г., этот лот выставлялся в космической коллекции научного музея Южной Флориды.

Левую перчатку «Орлана-Д» (лот №21) оценили в 1600–1800 \$. Она использовалась в наземных испытаниях скафандра в НПП «Звезда». Как ни странно, левых вещей на аукционе было больше, чем правых. Вот и ботинок «Орлана-Д» (лот №23) – тоже с левой ноги (оценен в 1500–2500 \$). Он также применялся в наземных испытаниях и экспериментах на «Звезде».

Среди других привлекал внимание лот №25: комплект белья с жидкостным охлаждением системы терморегулирования выходного скафандра «Орлан» (аукционная стоимость 1800–2200 \$). Для регулирования температуры тела в открытом космосе гликолевый теплоноситель циркулирует через трубопровод и теплообменник, расположенные в задней части скафандра «Орлан».

На продажу выставлялись и агрегаты посерьезнее. Например, ЖРД ориентации 11Д428А с блоком топливных клапанов (лот №31) – такой же применен в блоке двигателей на модуле «Звезда» Международной космической станции. Первоначально он был разработан в рамках программы «Мир-2». Примерная стоимость лота – 2000–3000 \$. По такой же цене предлагался «перекисный» ЖРД системы ориентации корабля «Союз-7К-ОК», созданного в 1967–1971 гг. (лот №32).

Среди других подобных экспонатов – иллюминатор СА корабля «Союз ТМ-33» и ассенизационное устройство (туалет) для космонавтов-мужчин, использовавшееся на «Союзах». Дюралюминиевый фрагмент элерона «Бурана» (лот №16) предлагался за 600–800 \$, а плитка теплозащиты орбитального корабля (лот №17) всего лишь за 100–200 \$.

Что касается предметов, относящихся к космонавтике, но не покидавших пределов Земли, они составляют большинство современных коллекций и весьма востребованы. Однако максимальный интерес вызывают реальные раритеты – личные вещи космонавтов, приборы и детали кораблей, побывавшие в космосе.

К ним относится «комплект легкой рабочей одежды (лот №20)», принадлежавший астронавту Эдварду Майклу Финку (его предполагалось продать за 450–550 \$).

Перчатка, и снова левая, на этот раз со скафандра «Сокол-КВ2» космонавта Александра Юрьевича Калери с автографами Владимира Ремека, Райнхольда Эвальда и Герхарда Тиле (лот №22) была оценена в 1500–2000 \$.

Принадлежность этого лота тоже вызывает сомнения. Обычно автограф на перчатке оставляет тот космонавт, который в ней работал. В данном случае автограф А. Ю. Калери на ней нет. Автографы Ремека, Эвальда и Тиле, скорее всего, появились позднее, когда перчатка находилась у нового владельца. Подтвердить то, что именно эта перчатка принадлежала Александру Калери, можно лишь по номеру (на перчатке) и сопроводительным документам завода «Звезда». – Ред.

Вниманию коллекционеров предлагался и летный прорезиненный плавательный комбинезон оранжевого цвета с коричневыми рукавицами (с теплоизоляцией) из комплек-

та «Союза-12», принадлежавший космонавту Василию Григорьевичу Лазареву (лот №24 ценой 1800–2200 \$).

Еще одним предметом, заслуживающим внимания, стала реально летавшая крышка теплозащиты двигателя управления по тангажу системы управления спуском СА корабля «Союз ТМ-33» (лот №33, на аукционе выставлялась за 2000–3000 \$). В полете крышка прикрывает двигателя, управляющие ориентацией СА в ходе спуска в атмосфере. Аналогичная крышка двигателей управления по крену, но уже корабля «Союз ТМА-1», также красовалась в витрине. Ее вид вызвал бурный восторг даже у выдавшего виды организатора аукциона Шона Куинна (Sean Quinn). «Разве это не скульптура!» – воскликнул он, показывая обгоревшую крышку одному из журналистов.

Все экспонаты, выставленные на торги, являются подлинными. Самый ранний датирован 1945 г. В целом аукцион для обывателей Торонто стал довольно редкой возможностью поглазеть на космические редкости. По словам Шона Куинна, уникальные сувениры привлекли большое внимание как коллекционеров, так и обычных канадцев, просто интересующихся и иногда даже не подозревающих, что у русских была (и есть) космонавтика. «Ко всему этому есть довольно большой интерес. Мне не известны какие-либо другие аукционы, проводимые в Канаде до этого и вызвавшие такой ажиотаж. Все предметы, увиденные публикой, несомненно, станут темой для обсуждений!» – утверждает мистер Куинн.

Интерес этот он объясняет довольно просто: советская космическая программа, имевшая немалый успех, известна своей таинственностью, особенно в те времена, когда она конкурировала с американской.

Кстати, Шону Куинну выпала нелегкая доля изнурительной борьбы с кириллическими текстами на космических раритетах. Их перевод на английский потребовал глубокого погружения в историю советской и российской космической программы.

Аукционный дом Уоддингтон предпринял активные усилия по привлечению к мероприятию космических коллекционеров. В частности, по электронным адресам, которые удалось разыскать в Интернете, были разосланы сотни писем. Трудно сказать, как это повлияло на результаты торгов: из предметов, имеющих прямое отношение к советской и российской истории освоения космоса, было куплено лишь около половины, причем скафандр «Сокол КВ-2» так никто и не купил. На вопрос «Российской газеты», не была ли завышена цена, Куинн пояснил, что стоимость была справедливой: в Америке аналогичный скафандр ушел за 31 тыс \$, во Франции – за 18 тыс евро.

К самим торгам проявили интерес коллекционеры из США и Великобритании, а также некие китайские любители космоса. Российских поклонников аукцион, прохо-



▲ Визир ОД-4 станции «Алмаз»

дивший незадолго до Дня космонавтики, почему-то не привлек.

В Канаде подобная распродажа советских и российских космических раритетов состоялась впервые, но в мире такие аукционы в последнее время происходят довольно часто. Роб Годвин (Rob Godwin), куратор Канадского музея авиации и космонавтики, сообщил, что предметы русской космической программы очень распространены на аукционах. Многие из них были быстро распроданы после распада Советского Союза.

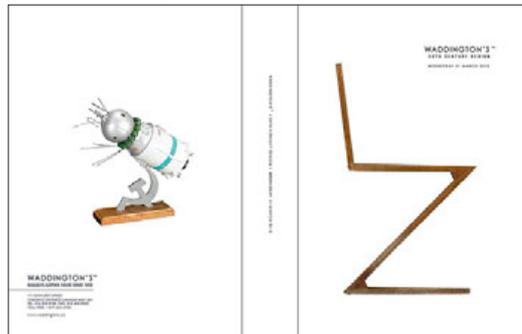
Распродажа советских и российских космических раритетов идет постоянно. На популярном интернет-аукционе ebay.com можно найти такие артефакты, как автографы Ю. А. Гагарина, А. А. Леонова и других космонавтов, рукописи трудов К. Э. Циолковского, записи С. П. Королёва. Подлинность их вызывает сомнения, но и купить эти реликвии можно буквально «за копейки»: цены варьируются от 900 до 3000 \$ за предмет.

Например, всего лишь за 1595 \$ был выставлен плакат, посвященный запуску корабля «Восток-2», подписанный Г. С. Титовым, Ю. А. Гагариным, А. Г. Николаевым, В. М. Комаровым, П. И. Беляевым, В. В. Терешковой, Б. Б. Егоровым, П. Р. Поповичем и В. Ф. Быковским. Продавец живет в США, и откуда у него этот плакат – неизвестно. Возможно, из фондов какого-либо отечественного музея, архива предприятия или частной коллекции.

Как относиться к проведению подобных аукционов? Кто-то сочтет это «распродажей национального достояния», кто-то отнесется безразлично. Но давайте посмотрим на проблему иначе. Не являются ли подобные мероприятия шансом сохранить наше космическое наследие, к которому мы сами относимся как к чужому? И вместо притираний «Кто виноват?» не лучше ли задаться вопросом «Что делать?»

Реальным делом может стать воссоздание павильона «Космос» на ВВЦ. У руководства выставки есть планы реконструкции павильона и возрождения экспозиции под названием «Вселенная». Правда, увы, экспонаты для нее придется собирать заново. Да и планы эти пока далеки от реализации: под крышей «Космоса» давно уже работает ярмарка «Все для сада и огорода» и устраиваются пороссячи бега.

С использованием каталога аукциона Waddington's auction house и сообщений в Canwest News Service, spacetoys.com и «Российской газеты»



▲ Суперобложка каталога аукциона «Дизайн XX века»



World Space
Risk Forum

Всемирный форум космических рисков

И. Маринин.
«Новости космонавтики»
Фото автора

С 1 по 3 марта в г. Дубай (Объединенные Арабские Эмираты) в Jumeriah Beach Hotel прошел Всемирный форум космических рисков (World Space Risk Forum). На него съехались более 320 участников от производителей КА, запускающих агентств, компаний, эксплуатирующих космические системы, государственных космических агентств, страховых компаний и брокеров, лойеров (юристов), прессы. Были представлены все регионы: Северная и Латинская Америка, Африка, Ближний Восток, Юго-Восточная Азия, Европа – и огромное разнообразие стран: Россия, США, Китай, Индия, Корея, Казахстан, Украина, Япония.

Вот несколько фирм-участников, известность которых ярко свидетельствует о представительности форума.

Производители техники: Astrium SAS, Boeing Co., EADS Astrium, Excalibur Almaz, Korea Aerospace Research Institute, Mitsubishi Electric Corp., Space Systems/Loral, Tales Alenia Space, Virgin Galactic, Центр имени М. В. Хруничева, НПО «Южно».

Пусковые провайдеры: Arianespace, ILS, Sea Launch Co., SpaceX.

Пользователи космической техники и операторы связи: APT Satellite Co., Asiasat, Arabsat, China Satellite Communication Corp., Eutelsat, Inmarsat, Iridium Satellite LLC, MEASAT, Odyssey Moon, SES, Thuraya, Yahsat.

Страховщики и страховые брокеры: XL Insurance, Atrium Space Insurance Consortium, Hiscox, Munich Re, Paris Re, AXA Corporate Solutions, Brit Insurance, Global

Aerospace, Jiang Tai Insurance Co., AON-ISB, Willis, Marsh, «Ингосстрах», Страховой брокер «Малакут Созвездие» (Malakut Constellation), Страховой центр «Спутник», Страховая компания «Авикос», Военно-страховая компания, Allianz Russia USC, Перестраховочная компания «Рослес-Ре», «Лемма».

Организатором форума являлась компания Elseco Limited. Спонсорами форума выступили: Arianespace, AON, EIAST, Marsh, Yahsat, Willis, Thales Alenia Space, NMB, Satel, Barlow Lyde & Gilbert, Global Aerospace, Страховой брокер «Малакут Созвездие», Страховой центр «Спутник».

С просьбой рассказать о целях, задачах и результатах конференции мы обратились к одному из ее организаторов – **Пьеру-Эрику Лису** (Pierre-Eric Lys), председателю правления (Chairman of the Board) компании Elseco Limited.



Наша справка. Андеррайтинговая компания Elseco Limited образована в 2007 г. в Дубае, занимается страхованием космических аппаратов от имени страховых компаний, раскиданных по всему миру: США, Бермуды, Европа (Лондон), Япония, Китай. На данный момент в компании Elseco Limited всего шесть сотрудников, но несмотря на это она занимает одну из лидирующих позиций на рынке космического страхования. В этом году она распространила сферу своей деятельности на страхование авиационного бизнеса.

– Каковы основные цели форума?

– При организации этой международной конференции мы преследовали несколько целей. Но, на наш взгляд, самая важная: иметь возможность обсудить будущее, наладить связи, вести дела. В такой встрече есть необходимость, так как рынок нуждается в мероприятиях подобного рода.

– А почему именно в Дубае?

– Мы решили собрать конференцию именно здесь, потому что Дубай в настоящее время позволяет провести мероприятие на более высоком уровне, привлекая такие страны, как Китай и Россия (которая неплохо представлена на данной конференции), в отличие от предшествующих аналогичных конференций, которые проходили в Европе или США. Кроме того, Дубай является очень важным регионом для бизнеса, так как многие спутниковые программы начинаются в регионе Ближнего Востока, а также в Азии и т.д. И мы считаем, что это хороший момент, чтобы провести конференцию здесь, в Дубае.

Регион Ближнего Востока, а также Азия очень активны в космической сфере в силу большого числа нефтедобывающих стран и соответственно денежных средств, желания развить инфраструктуру. И так как промышленность уже расположилась в регионе, мы считаем, что финансовый сектор, в частности страхование, должен быть также представлен здесь.

– Это разовое мероприятие или оно будет здесь проходить регулярно?

– Идея на данный момент такова: убедиться, что данная конференция имеет успех, получить отзывы. Если людям понравится здесь, то, скорее всего, мы проведем еще одну конференцию через 2 года. Мы также думаем об организации мероприятия в следующем году, но в более легком масштабе (один день). Сейчас мы лишь прорабатываем такую возможность. Однако я считаю, что основная конференция повторится, скорее всего, через 2 года.

– А что значит «успешная конференция»? То есть, вы ожидаете заключения каких-то договоров или есть другие критерии?

– В первую очередь мы будем наблюдать за улыбками людей. Мы проведем опросы во время и после конференции, чтобы получить отзывы. Также мы намереваемся проанализировать резонанс, который вызовет конференция в журналах, других средствах массовой информации, отчетах. То есть, мы стремимся получить максимально возможное количество информации, и любые отзывы, которые поступят от участников, позволят нам

▼ В этом корпусе гостиницы Jumeriah Beach Hotel проходила конференция





▲ Такая форма общения здесь называется «Panel»

улучшить организацию следующей конференции.

– Интересно узнать Ваше субъективное мнение о сотрудничестве с российскими фирмами, страховщиками, страховыми брокерами, другими партнерами по страховому бизнесу в сравнении с другими странами – Китаем, Казахстаном.

– Цель данной конференции: дать понять людям, что космическое страхование – это что-то глобальное и не укладывается в рамках одной страны из-за дороговизны. Сейчас нет одной такой страны, которая считалась бы «страной космического страхования». Мы надеемся, люди здесь поймут, что существует страховой рынок в Европе, существует рынок в Америке, существует рынок в России и странах СНГ, существует рынок в Азии, и они составляют глобальный рынок. В этой связи мы очень благодарны за помощь таким российским фирмам, как «Малакут Созвездие» и «Спутник», в организации конференции, благодаря которой для общества откроются новые компании, представится отличный шанс для налаживания связей. Мы надеемся, что дадим огромное число возможностей делать дела здесь, в Дубае, и в других регионах. Мы знаем, что в России существует значительный рынок, но все еще имеются некоторые преграды между этим рынком и западным миром. Но мы надеемся, что данная конференция позволит наладить лучшие взаимоотношения.

– Можете ли Вы сравнить российский рынок с другими – такими как азиатский, китайский, может быть, европейский?

– С точки зрения космических технологий, для меня Россия до сих пор является номером один. Так как ранее я был вовлечен в пилотируемые космические миссии на станции «Мир», у меня была возможность оценить то, что Россия создала за последние 60 лет, – и в плане технологий страна обладает восхитительной историей. С точки зрения страхования и брокерской деятельности за последние пять лет произошли значительные перемены, и мы видим в России все больше брокеров и страховых компаний, вовлеченных в зарубежные риски, а также европейских или американских страховщиков и брокеров, желающих страховать россий-

ские риски. Таким образом, международный рынок страховых услуг совершенствуется. Нам нравится тот факт, что все больше участников российской промышленности показывают прозрачность и дают больше технических презентаций о качестве, новых космических программах и новых КА. Нам также нравится приезжать в Москву, чтобы обмениваться опытом, обсуждать, наблюдать за запусками. Это всегда очень хороший опыт.

– С какими российскими промышленными предприятиями и страховыми компаниями вы наиболее активно сотрудничаете?

– Первый в моем списке «Малакут» и его дочернее предприятие Страховой брокер «Малакут Созвездие», потому что с ним мы имеем постоянный контакт. Мы сотрудничаем и с другими представленными в России страховыми брокерами, такими как Marsh, AON. Что касается страховых компаний, то мы работаем с «Русским страховым центром», Страховым центром «Спутник», «Ингосстрахом».

Отмечу, что в России и во всем евразийском регионе появляется все больше серьезных компаний, и наши отношения с ними развиваются с каждым днем. Это процесс, который растет.

С просьбой поделиться впечатлениями о форуме и рассказать о Страховом центре «Спутник» мы обратились к заместителю генерального директора центра **Петру Ремешевскому**.



– Каковы основные направления деятельности Страхового центра?

– Компания «Спутник» учреждена в 2000 г. На основании лицензии Федеральной службы страхового надзора она осуществляет имущественное страхование организаций и предприятий всех форм собственности, а также личное страхование их сотрудников. В 2009 г. компания провела ребрендинг с целью концентрации усилий на рынке

страхования высокотехнологических отраслей промышленности и инновационных проектов.

– Что именно вы страхуете сейчас?

– В настоящее время компания страхует риски авиационно-космических предприятий, связанные с гражданскими ответственностью перед третьими лицами. Специалистами компании подготовлено более 17 специализированных страховых продуктов для предприятий авиационно-космической отрасли и оборонно-промышленного комплекса. Важно отметить, что мы нацелены на деятельность не только в авиации или космической сфере. Повторюсь, деятельность Страхового центра «Спутник» осуществляется там, где есть высокие технологии, где есть место для инноваций.

– Ваша компания входит в область «авиационно-космического страхования»... Вы не боитесь конкуренции, ведь таким видом страхования занимаются многие страховщики?

– Специфика страхования высокотехнологических отраслей промышленности, в том числе и авиационно-космических рисков, такова, что необходима тесная кооперация с другими российскими и зарубежными страховщиками. Это связано с тем, что в данном сегменте присутствуют крупные лимиты ответственности, имеют место значимые страховые выплаты. Поскольку страхователи нуждаются в качественном и сбалансированном страховом покрытии при размещении крупных рисков, такое страхование невозможно без аккумуляции российских и зарубежных страховщиков. Характерная черта данной области страхования, на наш взгляд, как раз не конкуренция, а сотрудничество.

– Кто являются вашими партнерами по страхованию и перестрахованию?

– Это российские и зарубежные страховые и перестраховочные компании, большинство которых представлено на форуме в качестве организаторов, спонсоров и участников. Компания «Спутник» работает с мировыми лидерами по страхованию авиационно-космических рисков и крупными страховыми брокерами.

– Полезна ли для вас эта конференция?

– Конференция, прекрасно организованная андеррайтерами компании Elseco Limited, дает хорошую возможность для общения и обмена опытом с представителями мировых лидеров космического страхования. Следует отметить масштаб проведения форума и широкую мировую известность компаний-участников.

Интересно, что одним из спонсоров конференции в Дубае, наряду с таким промышленными «монстрами», как Arianespace, Thales Alenia Space, Yahsat, страховыми компаниями MARSH и Wills, был российский Страховой брокер «Малакут Созвездие». В одном из помещений компания организовала компьютерный офис и предоставила всем участникам форума неограниченную интернет-связь.



Мы встретились с генеральным директором Страхового брокера «Малакут Созвездие» Тарасом Фузиком и задали ему ряд вопросов.

– Почему все говорят о вашей компании как о хорошем надежном партнере, с которым комфортно работать? Что отличает вашу компанию от других?



– Мы стараемся быть отзывчивыми ко всем просьбам клиентов и партнеров. Стараемся как можно точнее, быстрее и качественнее выполнять свои функции. Это всегда импонирует партнерам.

– Обрисуйте, пожалуйста, основные направления деятельности «Созвездия».

– Когда у кого-то возникает необходимость в страховании, они обращаются к нам, а мы – в зависимости от сложности задачи – либо сразу подбираем страховщиков (даем рекомендации, подписываем договоры или контракты), либо берем вопрос на проработку своими силами, либо очень оперативно подключаем к работе других экспертов различных организаций. То есть подбираем для клиента страховщиков, которые готовы выполнить заявку на страхование наилучшим образом для клиента. Мы готовы предоставить страховые (найти страхователя или подобрать перестрахователей, подготовить документы к подписанию договоров или контрактов) и специализированные экспертные услуги (например, выяснить величину нанесенного ущерба, страхового случая, определить надежность того или иного изделия и др.).

– А какой смысл страхователям обращаться к вам, брокерам, а не непосредственно к страховщикам?

– Страхователю тяжело среди многих страховых фирм самостоятельно выбрать ту, которая в наибольшей степени отвечает его интересам. Брокеры, общающиеся со многими страховыми фирмами и независимо оценивающие их возможности, могут подобрать клиенту наиболее подходящий вариант

страховщика или группы перестраховщиков. Получается, что у брокера гораздо богаче опыт, гораздо больше возможностей, чем у любого клиента. Кроме того, брокер создает, комбинирует пакет услуг, предоставляемых разными страховщиками, который понятен и легко воспринимается клиентом.

– Но ведь затраты на страхование получатся выше, так как необходимо платить брокерам за услуги?

– Не обязательно и далеко не всегда. Дело в том, что брокеры ищут и находят наиболее выгодный, в том числе и с точки зрения оплаты, вариант. И в подавляющем большинстве случаев вариант, предложенный брокером, оказывается дешевле, чем если бы клиент обратился непосредственно к страховщику... Ну, как в туризме... Часто проживание и билеты, заказанные через туристическую фирму, оказываются дешевле, нежели приобретенные непосредственно у стойки в гостинице или транспортных кассах.

– Кто является вашим главным клиентом?

– По объемам работ лидируют предприятия космической отрасли России. Производители техники страхуют космические аппараты, этапы производства, транспортировки. Много перестраховываем рисков ЦЭНКИ, который реализует пусковой процесс. Кроме того, мы организуем страховку отдельных проектов, в том числе украинских и белорусских, но, конечно, в меньших масштабах. Отмечу, что российские предприятия предпочитают работать не с брокерами, а со страховыми компаниями, что отличается от мирового опыта, где брокеры находят наиболее подходящие варианты страхования для корпоративных страхователей.

– Как создавалась ваша компания?

– Страховой брокер «Малакут» занимался страхованием в широком спектре. В 2008 г. было решено выделить страхование космических рисков в самостоятельную организацию. Была образована компания Страховой брокер «Малакут Созвездие», которой поручено заниматься космическим страхованием. С конца 2008 г. – начала 2009 г. компания активно работает на страховом рынке. В 2009 г. «Малакут Созвездие» приняла уча-

стие в выставочной части международного авиасалона МАКС-2009. В компании работают как опытные профессионалы, которые занимались космическим страхованием в «Малакуте», так и молодые, талантливые, энергичные специалисты.

– Что полезного дала вам состоявшаяся конференция?

– Во-первых. Очень хорошо на международном рынке воспринимаются российские страховые компании и брокеры. Все готовы к сотрудничеству, к диалогу, к конкретным шагам.

Во-вторых. Открытость в общении. Обсуждались любые темы, причем как на общих форумах, так и в кулуарах.

В-третьих. Мы провели ряд успешных переговоров с иностранными партнерами в интересах наших клиентов.

В-четвертых, в Дубае мы начали кампанию по организации своей, российской, конференции, посвященной вопросам страхования космических рисков, – «Космического клуба». 26 мая 2010 г. в гостинице «Балчуг-Кемпински» состоится 4-й по счету «Космический клуб».

В-пятых, несмотря на то что мы являемся одним из организаторов российской страховой космической конференции, мы оказали поддержку «хозяевам» World Space Risk Forum 2010, что полностью соответствует нашей стратегии развития тематики страхования отрасли. Мы считаем: активная роль российского брокера значительно укрепляет имидж российской космонавтики, которая готова предоставить мировому рынку широкий спектр продуктов и услуг, включая страховые.

Ну и конечно, стоит отметить большую представительность конференции, позволившую завести много новых и полезных в перспективе контактов.

Автор благодарит М. Кулагину и А. Тимофеева за помощь в подготовке материала





«Человек вышел в космическое пространство!»



И. Маринин.
«Новости космонавтики»
Фото автора

18 марта в Мемориальном музее космонавтики (ММК) в Москве состоялось празднование 45-летия одного из величайших событий пилотируемой космонавтики: первого выхода человека из корабля в космическое пространство.

Этим человеком стал наш соотечественник – 30-летний майор Алексей Архипович Леонов. 18 марта 1965 г. он вышел из космического корабля «Восход-2», которым управлял подполковник Павел Иванович Беляев, и вернулся обратно. Леонов находился в условиях открытого космоса 23 мин 41 сек, в том числе в свободном парении – 12 мин 09 сек.

На торжественном вечере присутствовали: виновник торжества Алексей Архипович Леонов и участник подготовки этого полета заместитель С.П. Королёва Борис Евсеевич Черток, космонавты первого (Б. Волинов и В. Горбатко) и последующих наборов (В. Аксёнов, Т. Аубакиров, В. Афанасьев, А. Баландин, Ю. Батулин, А. Березовой, А. Викторенко, И. Волк, А. Волков, Г. Гречко, В. Джанибеков, С. Залётин, В. Ковалёнок, Е. Кондакова, В. Кубасов, А. Лавейкин, Ю. Маленченко, М. Манаров, В. Поляков, В. Рюмин, А. Серебров, А. Соловьёв, В. Титов, С. Шарипов, В. Шаталов), жены и дети космонавтов, участники подготовки А.А. Леонова и П.И. Беляева, представители Роскосмоса, департамента образования и культуры г. Москвы, префектуры Северо-Восточного округа столицы, предприятий ракетно-космической отрасли.

Вел встречу Герой Российской Федерации, летчик-космонавт, а ныне заместитель директора ММК Александр Лазуткин. Он сказал: «Здесь присутствуют люди, которые хорошо знают Леонова, которые встречали его в пермской тайге и готовили его полетную программу. Алексей Архипович сделал шаг в неизвестное, куда никто не ходил до него, и с честью оттуда вернулся». А.И. Лазуткин отметил поразивший его момент: «На высоте около 500 км над Землей он шагнул в бездну космоса, оставаясь связанным с частичкой Земли – кораблем – тонким фалом. Ни один отечественный космонавт после Алексея Архиповича не парил в свободном пространстве».

Кстати, после этого во многих языках мира появились глаголы типа *leonieren*, что обозначало – «свободно летать в космическом пространстве, как Леонов».

Дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт А.А. Леонов начал выступление с показа 20-минутного фильма «В скафандре

над планетой», который он передал в дар Мемориальному музею. В фильме множество уникальных кадров. Некоторые из них космонавт прокомментировал.

Алексей Архипович лично поблагодарил Б.Е. Чертока за вклад в осуществление этого полета. Теплым словом вспомнил он своего космического командира: «В этом году исполнилось бы 85 лет Павлу Ивановичу Беляеву – командиру «Восхода-2». Он был старше всех нас примерно на 10 лет. Пришел в отряд командиром эскадрильи морской авиации, уже сформировавшимся характером. Это был человек твердых убеждений, железной воли и высочайшей порядочности. Он не терпел формальности и того, что с нами тогда врачи делали. Поэтому он еще до полета заимел врагов, которые с опаской его выпускали в полет.

Так получилось, что я у него был инструктором по парашютным прыжкам. Однажды в Энгельсе после покидания самолета мы попали в кинжальный ветер 25 м/с при норме 7 м/с. Я при приземлении ударился бок, потом летел метров 10, не касаясь земли. Приземлился я так, что, думал, у меня все отбилась, но обошлось. Пытаясь остановить парашют, стер все перчатки. Только машиной удалось его остановить. Смотрю, Паша следует за парашютом, как за парусом, а одна нога у него длиннее другой сантиметров на 35. Остановили его тоже машиной. Когда я подбежал, Паша был весь окровавленный – на стерню лицом упал – и двойной винтовой перелом ноги...

Когда его доставили в госпиталь, положили, чтобы делать рентген, на стол, врач растерялась и выпустила ручку регулятора высоты рентгеновского аппарата. Трехкилограммовый тубус ударил Паше прямо по раздробленной ноге. «Можно чуть-чуть поосторожнее...» – такова была его реакция.

Через год он восстановился. 1963 год. Мы с ним вновь, теперь уже в Киржаче, весной, прыгаем с парашютом. Юра Гагарин решил сам Пашу вести. И вновь ветер 25 м/с... И понесло Гагарина и Беляева на склады пиломатериалов на окраине аэродрома. Юра приземлился на крышу и стоит по пояс в снегу, а Паша приземлился прямо во двор на штабели бревен. Первая мысль: «Все, опять разбился...» Кричим: «Паша! Паша!» – и вдруг раздалось: «Я здесь!» Произошло чудо. Сквозь четырехметровый штабель бревен он проскочил до самой земли и застрял по пояс в снегу. Радостный, живой и невредимый...

Я был до конца с ним и наблюдал мужество этого человека, как он боролся за жизнь... Но он ушел...

А.А. Леонов обратил внимание присутствовавших, что в этот день состоялась посадка очередного корабля. «Теперь они летают по полгода, выходят по несколько раз в открытый космос и работают вне корабля целый рабочий день. Это символично...»

О своем первом полете Алексей Архипович рассказал много интересного: «Полет «Восхода-2». Это тот же корабль, что и «Восток», только двухместный и оборудован дублирующими пороховыми тормозными двигателями. Ну и конечно, гениальнейшее изобретение завода «Звезда» – шлюзовая камера (ШК). Она состояла из 36 аэробалок, объединенных в три сектора по 12, что при определенной негерметичности обеспечивало сохранение ее формы и работоспособности. Кинокамера на обресе люка производства Красноярского механического завода с частотой 24 кадра в секунду. Объектив – 65 мм. Не годился этот объектив... Скафандр имел ранец с кислородным баллоном в 300 атмосфер, который обеспечивал работу космонавта на 45 минут. Я за это время должен



был выйти, сделать работу и вернуться в корабль.

Интересная особенность «Восхода-2»: сидя в кресле, им можно было управлять, лишь повернув голову налево. То есть ориентация происходила со смещением на 90°. Когда после полета мы докладывали госкомиссии, Королёв задал прямой вопрос: «Зачем вы выходили из кресла и зачем вы голову поворачивали?» Видимо, разработчики ему не доложили, что шлюзовую камеру навесили на визир в расчете на то, что автомат все сделает и нам не придется самим ориентироваться. Увы, автомат отказал – и нам пришлось пользоваться этой системой, применяя совершенно новый подход в ориентации корабля: положение космонавта было повернуто на 90° относительно оси корабля. Но мы справились... При том, что внутри корабля во время работы двигателя перемещалась масса (я в скафандре) не менее 95 кг на расстояние метра относительно центра масс – это недопустимая вещь. Но выбора не было. Это был опытный корабль, причем неотработанный.

Незадолго до нашего полета был запущен аналогичный корабль («Космос-57», 22 февраля 1965 г. – *Ред.*) в беспилотном режиме с манекенами для комплексной проверки всех систем, кроме выхода. Корабль отработал, но две команды наложились – и сформировалась команда на подрыв объекта. Корабль взорвался на втором витке, и конструкторы не получили никакой информации. (Команда на отстрел шлюза была послана одновременно с НИПов в Елизово и в Ключах. На борту сформировалась команда №5 «Спуск». Включился двигатель на торможение, но так как корабль шел на посадку в незапланированном районе, он был автоматически подорван. – *Ред.*)

Незадолго до старта к нам в гостиницу приехали Сергей Павлович Королёв и Мстислав Всеволодович Келдыш и начали «пытать», что мы думаем по этому вопросу. Обсуждали два варианта: первый – продолжить работу по плану; второй – отложить полет, наш корабль переделать в беспилотный и запустить, и по полученным результатам сделать нам новый.

Но корабль-то делается 9 месяцев. Значит, как минимум, на столько же откладывался наш полет. Мы заверили Королёва и Келдыша, что знаем корабль и справимся с любым отказом автоматики. Королёв спросил, знаем ли мы, что в первые 22 секунды полета нет возможности к спасению. Мы ответили, что знаем и что у летчиков тоже, пока самолет не наберет высоту, нет возможности спасения. В результате приняли решение: «Будем работать».

(После неудачи с «Космосом-57» было принято решение проверить систему отстрела ШК и возможность посадки с выступающим кольцевым шпангоутом от ШК на фоторазведчике «Зенит-4». Его вывели на орбиту со шлюзовой камерой 7 марта под названием «Космос-59». 15 марта он успешно при-

землился в 50 км от расчетной точки. По результатам приняли решение: пускать пилотируемый «Восход-2». – *Ред.*)

Клянусь, мы не поднимали вопрос, что надо опередить американцев. Ведь и он, и мы знали, что они готовятся к такому эксперименту. Но гнаться за ними было бы слишком банально. Мы должны были сами сделать это...

18 марта мы позавтракали, надели скафандры и пошли к выходу из МИКа. А навстречу нам... женщина! Всем было известно отношение Королёва к женщинам: он их на старт ни в коем случае не допускал. А здесь столкнулись нос к носу... Причем эта женщина даже нас не пропустила... Я Паше сказал: «Вот, не к добру... Конечно, будет все нормально, но накувыркаемся мы...» Так и произошло. Потом выяснилось, что это была директор «Моснаучфильма». И когда позднее она узнала, что отказала система спуска и мы сели в нерасчетном районе, то рыдала навзрыд, вина во всем себя...



Сразу после выведения нашего корабля Паша дал команду на открытие шлюза. Сработали пирозамки. Дали давление наддува. Шлюз раскрылся. Проверили герметичность шлюза и скафандра. Надели ранец и проверили системы жизнеобеспечения. И я перешел в шлюзовую камеру уже над Камчаткой. Над Антарктидой произвели сброс давления, и я ожидал команды на выход, наблюдая Африку, Средиземное море, Чёрное...

Вдруг услышали позывной «Заря-3». Это был, по-моему, Володя Шаталов: ««Алмаз-2», выходите, мы вас наблюдаем!» Я вышел, зафиксировался и стал рассматривать, что вижу...

...Я не помню, чтобы я говорил: «А Земля-то круглая!» Не говорил я этого, как не говорил и «Двигатели “на домой”!» Это все выдумки журналистов. Не помню...

А помню вот что: высота 500 км, до горизонта 2750 км от надир... Все Чёрное море, как на картинке, Румыния, Турция, Греция, Италия, Балтика... Часть облаками закрыта. Уральские горы. Было очень тихо. Я слышал свое тяжелое дыхание и как бьется мое сердце. Видны были звезды до 6-й величины, и только в стороне Солнца примерно в секторе 30° их не было видно. Косматое темное небо.

В этот момент услышал доклад Паши: «Внимание, внимание! Человек вышел в кос-

мическое пространство и находится в свободном плавании...» У меня первая мысль была: «Кто это?» Через мгновение осознал, что это я. Потом услышал знакомый голос: «Алексей, как ты нас слышишь? Вот мы тут все собрались... члены Политбюро, смотрим, как ты там кувыркаешься... Давай, заканчивай, мы тебя очень ждем на Земле». Эти простые человеческие слова, сказанные первым лицом государства (Первый секретарь ЦК КПСС Л. И. Брежнев. – *Ред.*), много дали энергии...

В это время я начал чувствовать, что у меня что-то с перчатками неладно. Я не мог достать до ручки манипулятора, расположенной на бедре скафандра. Все на Земле видели, как я пытался до нее дотянуться. Потом итальянцы написали, что у меня сильно чесалось колено... Я чувствовал, что концы пальцев перчаток заламываются, а мне, прежде чем войти в шлюз, надо было свернуть фал. Писали, что я в фале запутался. Не путался я. Все четко отслеживал и понимал, что запутаться очень легко... Мне надо было его собрать. Через каждые сорок сантиметров – 25-миллиметровое кольцо, которое я должен был надеть на замок сбоку. Надо было обязательно его смотать. И делал я это одной рукой, так как в другой у меня была кинокамера в боксе, которую я снял с обреза шлюза. Было неудобно. Я сунул камеру в шлюз, а она выплывает...

Ноги у меня не полезли в шлюз... Я сбросил давление в скафандре наполовину... Была опасность закипания азота в крови. Я это понимал, но выбора не было. Были секунды... После сброса перчатки стали на место, ноги тоже. Я опять почувствовал себя нормальным человеком. Я одной рукой держался за поручень, другой сматывал 5,5 метров фала. Получилась бухта диаметром сантиметров 30–40.

После этого я просунул руки в шлюз, ухватился за леера и начал себя протаскивать головой вперед, хотя надо было ногами. Но иначе не получалось. Вы в кино видели, что у меня в плечах практически не было зазоров... Почему люк не сделать большего диаметра? Потому что люк открывался внутрь корабля и если его сделать больше, то он ложился на кресло и сесть туда было бы невозможно. В общем, я оказался в шлюзе головой вперед. На случай незакрытия внешнего люка в автоматическом режиме у меня был вороток для его закрытия вручную. Но люк закрылся. Тогда я снял ранец, развернулся в шлюзе и пошел в корабль уже ногами вперед. У меня при этом было такое потовыделение, что я ничего не видел, поэтому люк за мной закрыл Паша. Я сел вслепую на свое место, поднял забрало шлема, протер глаза, отдышался... Паша похлопал меня по плечу и сказал три слова: «Ну ты даешь, Лёха!» От Паши это была самая высокая похвала. Так я оказался в корабле.

Хочу отметить, что я нарушил все документы и личные инструкции Королёва: «Ты должен работать, как минёр, и все, что с тобой происходит, докладывать на Землю». Я ничего не доложил и работал, как партизан, молча!



Следующая неприятность. Мы заметили, что стало расти парциальное давление кислорода: 200, 300... А 360 – это гремучий газ. И мы это знаем. Кислород растёт... Уже за 400... 1000 мм. Что же произошло? Во время моего выхода корабль находился в неориентированном полете, и произошла температурная деформация корпуса или люка. Образовалась какая-то микронная щель между крышкой и люком. Датчики показывали герметичность, а там была щель и воздух уходил... И система жизнеобеспечения добросовестно вырабатывала кислород, который мы не успевали поглощать. Мы сбросили на минимум влажность, температуру – эффекта не было, и мы даже заснули. Во сне я случайно шлангом вентиляции включил тумблер поддавливания в спускаемом аппарате. Давление выросло до 1000 мм.

Прошло около 7 часов, корабль стал нагреваться равномерно, кроме того, 1000 мм – это давление в тонны. Под таким воздействием люк сел на свое место и закрыл щель. В общем, рост кислорода прекратился, а лишнее давление сбросилось через клапан «полет».

Но самая большая неприятность произошла позже. Отстрелили шлюз – и корабль стал вращаться 17° в секунду. Было непросто сидеть в этой карусели, но перейти на ручную ориентацию мы не могли, так как она могла понадобиться при спуске, а ее ресурс невелик. Так и крутились, как на карусели. Солнечные зайчики по бортам бегали. И только когда нам сказали «Идите домой», мы включили режим ориентации – и корабль успокоился...

Система ориентации заработала, но как-то не так... Корабль должен занять определенное положение относительно Земли, а он по-прежнему свободно летел. А до запуска тормозного двигателя 5 минут... А мы находимся на обратной стороне Земли, связи нет, посоветоваться не с кем. Что делать? Вроде бы надо выключать систему... А вдруг через несколько секунд все будет нормально... А мы все топливо израсходуем и на стабилизацию, и на ориентацию, и здесь... Вопрос уже жизни и смерти. Запасов-то нет и нет права на ошибку... За 4 минуты до включения тормозного двигателя мы выключили всю систему.

Нас ждали на Земле, а мы вышли на связь с орбиты... Рассказали, что произошло, и попросили разрешения на ручную ориентацию и ручной спуск. Вышел на связь Юрий Гагарин... Говорили, что выходил Раушенбах... Неправда. Вышел на связь Гагарин

и сказал, что нам разрешена ручная ориентация. Мы это услышали, дали квитанцию и ушли со связи. А на Земле нас не услышали и волновались. Над Антарктидой мы включили радиостанцию во всех диапазонах. Установили связь с радиостанцией «Коминтерна», которая когда-то обеспечивала связь самолет Чкалова во время перелета в Америку. И еще раз услышали голос Юрия Гагарина, что нам разрешена ручная ориентация. «Мы вас поняли. Мы ее выполнили и ждем времени, 30-ую параллель, где надо включить двигатель, – доложил Паша. – Предположительная посадка – Северный Урал». Мы это говорили, а они нас не слышали и не знали, что мы оказались на Северном Урале.

А как ориентировали! Я уже говорил, что в визир было видно Землю под углом 90° к оси корабля. Мы вылезли из кресел. Я лег в нишу перед выходным люком, Паша развернулся под углом 90°... Я его держал, чтобы он не всплывал. Он сориентировал корабль и в таком положении наблюдал за бегом Земли, ожидая момента включения двигателя. И мы знали, что на свои места мы будем садиться при работающем двигателе. За это на тренировках двойки ставили. Это было грубым нарушением инструкций, но выхода не было.

Еще интересный момент. Через 10 секунд после отключения двигателя должно было произойти отделение приборно-агрегатного отсека. Но этого не произошло. И тут стало очень тихо и от этого страшно... Впервые в полете стало действительно страшно... Паша молчит. Я смотрю на Землю: где-то там моя дочка бегаёт... Друзья наши. А у нас неизвестно что... Был такой момент. Вдруг смотрим – пылинки начали оседать... Потом ощутили перегрузку, дым, пламя. Датчик Солнца, видный через иллюминатор, превратился в каплю металла и исчез... Начало давить. Баллистический спуск. Десятикратные перегрузки. Но нам было так приятно, что мы хлопали друг друга и радовались: «Идем домой!» Рывок – тормозной парашют, рывок – вытяжной, рывок – основной и тихо, тихо... Висим на парашюте... Сели...

Паша спрашивает: «Где сидим?» А глобус показал место между Обью и Енисеем... Я ответил, где мы сели, и сказал: «Если месяца через три за нами на собаках кто-нибудь придет, будет очень здорово...»

Дело в том, что глобус надо было выключить сразу после запуска двигателя, тогда бы в перекрестии осталось место посадки. А я

забыл это сделать. Глобус крутился до самого касания Земли, и место посадки, естественно, сместилось.

В общем, мы развернули антенны и телеграфным ключом по азбуке Морзе доложили о своей посадке. Нас услышали на Бохумской обсерватории, в Алма-Ате и в Елизово на Камчатке. Потом мы услышали высоко-высоко гул самолета Ан-12. Но он улетел. Стало смеркаться. Надо было выживать. Мороз. Снег. В скафандрах воды по колено. Разделись догола. Спорили экранно-вакуумную теплоизоляцию со скафандров и надели на себя (девять слоев алюминиевой фольги, дедерон), жесткую бросили. Порезали и перебинтовались парашютными стропами. Так вошли в ночь. Ночью над нами летал Ил-14. На другой день к нам пришли на лыжах спасатели, Юра Лыгин спустился с вертолета. На лыжах дошли до места посадки вертолета и эвакуировались. Так закончилась наша эпопея.

На разборе после полета меня собирались сильно драть за то, что я не докладывал, что случилось, и что я делал во время выхода... Когда Сергей Павлович на меня «наехал», я ему обрисовал ситуацию: «Закрывать связи у меня не было. Представляете, что на Земле началось бы, если бы я доложил, что произошло, по открытой связи? Какая была бы паника и чем бы это закончилось! Вы бы создали комиссию, начали совещаться и в конце концов порекомендовали бы мне сбросить давление в скафандре, что я и сделал...» Сергей Павлович внимательно выслушал, помолчал, а потом сказал: «А Алёша прав!»

Позже Гай Ильич Северин утверждал, что я все перепутал и мне только «показалось», будто скафандр деформировался. Но мне не показалось... Когда меня одевали, то Михайлов и Абрамов стянули меня ремнями так, что я оказался скрюченным. «Ничего, – сказали они, – в открытом космосе ты выпрямишься». И в открытом космосе при наддутии скафандр действительно распрямялся, но я перестал ощущать перчатки и ботинки...

По результатам нашего полета и моего доклада было решено создать новый скафандр полужесткого типа (нынешний «Орлан») и организовать Службу поиска и спасания космонавтов, чем мы до сих пор успешно и пользуемся.

...Многие инженеры, космонавты, участники тех далеких событий поделились воспоминаниями со слушателями. О значимости подвига Леонова и Беляева и о том, как разрабатывался «Восход-2», поведал Б. Е. Черток. Дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт В. В. Аксёнов также вспомнил о создании корабля. Дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт генерал-полковник В. В. Ковалёнок рассказал, как будучи летчиком военно-транспортной авиации, участвовал в поиске экипажа «Восхода-2». В завершение он вручил Алексею Леонову высшую награду Федерации космонавтики России.

Были и другие интересные выступления. Директор внешнеэкономической компании «АСАЛМАЗ» вручил Алексею Леонову серебряную с позолотой медаль с портретом космонавта. Но, пожалуй, самыми теплыми поздравлениями были речевки, открытки и выступления учащихся Космического кадетского корпуса и школ Москвы и Звёздного городка.



МАИ – 80 лет



И. Извеков.
«Новости космонавтики»

Одному из ведущих технических вузов страны – Московскому авиационному институту (Государственному техническому университету) имени С. Орджоникидзе – 20 марта исполнилось 80 лет.

Институт создавался в целях подготовки специалистов для ОКБ и заводов авиационной промышленности широкого профиля. Затем, более 50 лет назад, тематика обучения была расширена и стала включать ракетостроение, космонавтику, системы вооружения и высокоточное оружие, программы обеспечения аэрокосмических комплексов.

Юбилей вуза, несомненно, хороший повод вспомнить о его роли в подготовке кадров для отечественной авиации и космонавтики – отраслей, которые, несмотря на все новые и новые волны кризисов, по-прежнему являются гордостью нашей страны, а их продукция пока реально конкурентоспособна на мировом рынке.

МАИ был создан в 1930 г. на базе аэромеханического факультета Московского высшего технического училища (МВТУ) имени Н.Э. Баумана. При разделении МВТУ в марте 1930 г. он был назван Высшим аэромеханическим училищем, а в сентябре переименован в авиационный институт. Тогда в нем было только два факультета – самолетостроительный и моторный – и всего 290 студентов. Преподавали в новом вузе сотрудники МВТУ и Центрального аэрогидродинамического института (ЦАГИ): Б. Н. Юрьев, Б. С. Стечкин, К. А. Ушаков, В. П. Ветчинкин и другие.

В 1934 г. институту присвоили имя наркома тяжелой промышленности Серго Орджоникидзе, которое он носит до сих пор.

Во время Великой Отечественной войны вуз продолжил обучение специалистов для авиапромышленности в эвакуации в Алма-Ате и за четыре военных года выпустил более 2000 инженеров-авиаторов, за что был удостоен ордена Ленина.

После войны институт сосредоточил усилия на подготовке кадров для реактивной авиации и ракетостроения. Учебные планы были скорректированы в сторону физико-математических наук, вычислительной техники, элементов автоматизированного проектирования и конструирования. Таким образом, МАИ преобразовался в авиационный политехнический вуз, готовивший профессионалов как для авиационной, так и для ракетно-космической науки и промышленности, и в 1993 г. получил статус университета.

С МАИ связана деятельность многих отечественных ученых и конструкторов: аэродинамика и специалиста в области космических полетов, академика АН СССР Всеволода Авдеевского; авиаконструктора и создателя зенитных ракет для большинства систем ПВО, академика АН СССР Петра Грушина; главного конструктора ракетно-космических систем, академика АН СССР, Героя Социалистического Труда Василия Мишина; авиаконструктора, Героя Социалистического Труда Владимира Мясичева; ученого в области управления космическими аппаратами, академика АН СССР, Героя Социалистического Труда, председателя Совета «Интеркосмос» Бориса Петрова; авиаконструктора, академика АН СССР, Героя Социалистического Труда Николая Поликарпова; ученого в области механики жидкости и газа, академика АН СССР Юрия Рыжова; авиаконструктора, академика АН СССР, трижды Героя Социалистического Труда Андрея Туполева и его сына, тоже авиаконструктора, академика АН СССР, Героя Социалистического Труда Алексея Туполева; авиаконструктора, академика АН СССР, дважды Героя Социалистического Труда Александра Яковлева; главного конструктора ракетно-космических систем, академика АН СССР, дважды Героя Социалистического Труда Михаила Янгеля и многих других...

В конце 1960-х годов инженеры-маёвцы начали осваивать космос. В 1966 г. в первый отряд гражданских космонавтов были зачислены сотрудники ЦКБЭМ – выпускники МАИ: Владимир Буров, Владислав Волков, Геннадий Долгополов и Валерий Кубасов. За прошедшие годы 51 выпускник МАИ был зачислен в советские/российские отряды космонавтов или готовился к полетам. 20 маёвцев совершили космические полеты, причем Юрий Усачёв и Виктор Афанасьев поднялись на орбиту по четыре раза, а Валерий Кубасов и Николай Бударин – по три.

Многие космические экспедиции были уникальными. Например, Валерий Кубасов входил в экипаж первого международного советско-американского полета. Владислав Волков был бортинженером первой в мире орбитальной станции «Салют» (к несчастью, он погиб при возвращении на Землю). Виталий Севастьянов на «Союзе-9»

выполнил самый продолжительный в то время космический полет в 18 суток. Последствия длительной работы в условиях невесомости сказывались на его здоровье много лет, а конструкторов вынудили разрабатывать специальные приспособления и тренажеры для нейтрализации воздействия факторов космического полета на организм. Валентин Лебедев на «Союзе-13» вел съемки на ультрафиолетовом телескопе. Александр Иванченков поставил в 1978 г. рекорд продолжительности полета, а затем входил в первый советско-французский экипаж.

Светлана Савицкая, летчик-испытатель КБ А.С. Яковлева, абсолютная чемпионка мира по высшему пилотажу на поршневых самолетах, установившая три мировых рекорда в групповых прыжках из стратосферы с парашютом и 15 мировых рекордов на реактивных самолетах, стала второй в мире женщиной, поднявшейся в космос, – и первой, кому доверили работу за бортом орбитальной станции. Муса Манаров стал первым землянином, совершившим годовой полет.

Кстати сказать, Виталий Севастьянов многие годы был депутатом Государственной Думы, а Светлана Савицкая, Муса Манаров и Николай Бударин являются ими и сегодня.

Токтар Аубакиров, летчик-испытатель, Герой Советского Союза, хоть и стартовал в космос до официального роспуска СССР, тем не менее оказался первым казахстанским космонавтом. А первым украинским космонавтом стал Леонид Каденюк – тоже выпускник МАИ. Полет же Александра Лазуткина в 1997 г. был самым трудным, самым критическим за всю историю отечественной космонавтики.

В числе выпускников МАИ – космонавты-испытатели отряда Летно-исследовательского института и отряда Государственного Краснознаменного НИИ ВВС, отобранные для полетов в космос по программе «Буран».

▼ Среди многочисленных уникальных изделий космической техники в лаборатории 601-й кафедры МАИ находится и корабль Л-3 для посадки на Луну



Фото И. Моричина

Большинство из них учились в филиалах вуза в Ахтубинске и подмосковном Жуковском. В космосе их единственным представителем стал Игорь Волк.

Космонавты-испытатели Центра Хруничева (Сергей Мощенко), Машиностроительного завода «Звезда» (Владимир Северин, ставший Героем Российской Федерации за испытания катапультных кресел), челомеевского ЦКБМ (Дмитрий Ююков, отобранный для полета на военной станции «Алмаз») тоже окончили Московский авиационный институт. Вторым дублером первой в мире женщины-космонавта была выпускница МАИ Валентина Пономарёва. К сожалению, никто из них не слетал в космос.

Выпускники МАИ — члены отряда космонавтов ЦКБЭМ — РКК «Энергия»				
№	Ф.И.О.	Год окончания МАИ	Количество полетов	Год зачисления в отряд
1	Бугров В. Е.	1956	—	1966
2	Волков В. Н.	1959	2	1966
3	Долгополов Г. А.	1959	—	1966
4	Кубасов В. Н.	1958	3	1966
5	Севастьянов В. И.	1959	2	1967
6	Яздовский В. А.	1954	—	1967
7	Лебедев В. В.	1966	2	1972
8	Пономарёв Ю. А.	1957	—	1972
9	Иванченков А. С.	1964	2	1973
10	Манаров М. Х.	1974	2	1978
11	Кулешова Н. Д.	1978	—	1980
12	Савицкая С. Е.	1972	2	1983
13	Емельянов С. А.	1974	—	1984
14	Бударин Н. М.	1979	3	1989
15	Полещук А. Ф.	1977	1	1989
16	Усачёв Ю. В.	1985	4	1989
17	Виноградов П. В.	1977, 1980	2	1992
18	Лазуткин А. И.	1981	1	1992
19	Кужельная Н. В.	1988	—	1994
20	Тюрин М. В.	1984	2	1994
21	Корниенко М. Б.	1987	1	1998
22	Юрчихин Ф. Н.	1983	2	1998
23	Серов М. В.	1998	—	2003
24	Серова Е. О.	2001	—	2006
25	Тихонов Н. В.	2005	кандидат	2006

Выпускники МАИ — члены других отрядов космонавтов				
№	Ф.И.О.	Год окончания МАИ	Количество полетов	Год зачисления в отряд
ЦПК ВВС				
26	Пономарёва В. Л.	1957	—	1962
27	Преображенский В. Е.	1963	—	1963
АН СССР				
28	Ершов В. Г.	1955	—	1966*
ЦКБМ — НПО машиностроения				
29	Ююков Д. А.	1965	—	1973
ЛИИ МАП				
30	Волк И. П.	1969	1	1979
31	Конюченко О. Г.	1975	—	1979
32	Щукин А. В.	1980	—	1979
33	Султанов У. Н.	1981	—	1983
34	Толбоев М. О.	1984	—	1983
35	Третьяцкий С. Н.	1985	—	1985
36	Приходько Ю. В.	1989	—	1989
ЦПК ВВС, ГК НИИ ВВС, 1-й космонавт Украины				
37	Каденюк Л. К.	1989	1	1976, 1988, 1992
ГК НИИ ВВС, ЦПК ВВС				
38	Арцебарский А. П.	1987	1	1985, 1988
39	Афанасьев В. М.	1980	4	1985, 1988
40	Манаков Г. М.	1985	2	1985, 1988
ГК НИИ ВВС				
41	Бачурин И. И.	1973	—	1978
42	Бородай А. С.	1981	—	1978
43	Мосолов В. Е.	1981	—	1978*
44	Соковых А. М.	1978	—	1978*
45	Чиркин В. М.	1978	—	1978*
46	Плечков А. С.	1981	—	1990
47	Максименко В. Е.	1982	—	1990
48	Яблонцев А. Н.	1989	—	1990
МЗЗ «Звезда»				
49	Северин В. Г.	1982	—	1990*
Казахстан				
50	Аубакиров Т. О.	1979	1	1991*
ГКНПЦ имени М. В. Хруничева				
51	Мощенко С. И.	1980	—	1997*

* Подготовку проходил, но в отряд не зачислялся.

мент» и, конечно, Аэрокосмический факультет, возглавляемый членом-корреспондентом РАН О. М. Алифановым.

Среди 12 специальностей Аэрокосмического факультета — «Ракетостроение», «Космические летательные аппараты и разгонные блоки», «Динамика полета и управление движением» и другие. В лабораториях этого факультета, ведущего в подготовке специалистов для космонавтики, сохранилась уникальная коллекция космической техники. Есть здесь и лунный посадочный корабль 11Ф94, и лунный орбитальный корабль 11Ф93 (правда, разобранный на отсеки), разгонный блок типа «Д», спускаемый аппарат корабля 11Ф91 «Зонд» для пилотируемого облета Луны, возвращаемый аппарат корабля ТКС и тренажер военной орбитальной пилотируемой станции «Алмаз», ступени ракеты «Союз», двигатели, спутники и многое другое.

Институт имеет четыре филиала: «Восход» на Байконуре для подготовки специалистов с целью эксплуатации ракетных и стартовых комплексов на космодроме; «Взлет» в Ахтубинске для обеспечения кадрами Государственного летно-испытательного центра ВВС РФ; филиал в подмосковном городе Жуковский, готовящий кадры для предприятий Объединенной авиастроительной корпорации и, наконец, филиал в форме завода ВТУЗа в Химках для обеспечения предприятий Роскосмоса.

Всего в МАИ лицензировано 52 специальности профессионального высшего образования дневного обучения и 53 специальности послевузовского образования. Одновременно в вузе обучается более 20 000 студентов. За свою 80-летнюю историю МАИ выпустил более 140 000 высококвалифицированных специалистов.

Сегодня в университете работают 1725 преподавателей, в том числе 16 действительных членов и членов-корреспондентов РАН, свыше 300 докторов наук и профессоров, более 800 кандидатов наук. Из общего числа профессорско-преподавательского состава института 68% имеют ученую степень или звание.

В вузе создана уникальная лабораторная база (многие образцы оборудования не имеют аналогов в мире), которая позволила ученым всех технических факультетов вести аэрокосмические разработки, многократно отмеченные премиями и наградами СССР и России. Подготовка специалистов для аэрокосмической и оборонной отраслей ведется на натуральных образцах техники, включая самолеты, вертолеты, ракеты, системы вооружения, авионики и радиолокации.

МАИ — единственный в мире университет, имеющий собственный аэродром, на котором проходят летную практику будущие инженеры-конструкторы по специальности «Самолетостроение».

Таким образом, в настоящее время есть уверенность, что МАИ успешно преодолеет очередной экономический кризис и будет и далее оставаться кузницей кадров для авиационной и ракетно-космической промышленности России.



7 марта 2010 г. исполнилось 70 лет летчику-космонавту СССР, дважды Герою Советского Союза, главному редактору журнала «Российский космос» Виктору Петровичу Савиных. Редакция «Новостей космонавтики» от всей души поздравляет Виктора Петровича с юбилеем и желает ему и дружественному изданию дальнейших творческих успехов.

Фото МАИ

▲ Маёвцы-космонавты А. Полещук и А. Иванченков во время посещения одной из кафедр родного института

В период празднования юбилея готовился к своему первому космическому полету Михаил Корниенко. Он стал 21-м выпускником МАИ, стартовавшим в космос.

Общий налет в космосе выпускников МАИ составил более 10 лет. В настоящее время в отряде РКК «Энергия» числятся шесть человек, окончивших МАИ: ветераны Павел Виноградов, Михаил Тюрин и Фёдор Юрчихин, Михаил Корниенко, а также новобранцы Марк и Елена Серовы.

Но не только космонавтами силен институт. Члены его студенческого КБ «Искра» участвовали в создании спутников серии «Радио» и «Искра».

В 1980 г. за успешную подготовку специалистов для авиационной и космической отраслей МАИ был награжден орденом Октябрьской Революции.

В настоящее время университет возглавляет профессор, доктор технических наук А. Н. Герашенко. В составе МАИ — 12 факультетов, и среди них: «Авиационная техника», «Двигатели летательных аппаратов», «Системы управления, информатика и электроэнергетика», «Радиоэлектроника летательных аппаратов», «Экономика и менедж-

Юбилей главного конструктора «Искры»

Михаилу Ивановичу Соколовскому – 75 лет

И. Коблов.
«Новости космонавтики»

Михаил Иванович Соколовский родился 29 марта 1935 г. в Ленинграде. Год 1958-й: после окончания Ленинградского военно-механического института на пермское НПО «Искра» (тогда СКБ-172, позже КБ машиностроения) пришел молодой специалист. Здесь он с отличием защитил диплом и прошел все ступени от рядового инженера-конструктора до генерального конструктора Научно-производственного объединения «Искра».

Конечно, Михаилу Ивановичу повезло, что его приход на пермское предприятие практически совпал с началом создания ракетно-космической отрасли, и ему довелось непосредственно участвовать в ее становлении и развитии. Даже самый талантливый человек не растет сам по себе – он развивается вместе с тем делом, за которое взялся и которому предан.

В те далекие годы создание в Советском Союзе практически «на пустом месте» первой отечественной межконтинентальной баллистической твердотопливной ракеты РС-12 иначе как подвигом не назовешь. Это был советский ответ американскому «Минитмену». Двигатели первой и третьей ступеней ракеты были разработаны и изготовлены в Перми, как и позднее многое другое из ряда высококлассных образцов уникального отечественного стратегического вооружения. Не случайно авторитет пермской «Искры» до сих пор чрезвычайно высок.

Начиная с 1994 г. М.И. Соколовский – генеральный конструктор и генеральный директор НПО «Искра». Он является одним из основателей пермской научной школы проектирования и отработки высокоэффективных твердотопливных энергоустановок для

различного класса ракетных комплексов РВСН, ВМФ и в определенной степени для космоса. При его непосредственном участии созданы четыре поколения отечественных твердотопливных двигательных установок, по своим техническим и эксплуатационным характеристикам не уступающих лучшим мировым и отечественным образцам своего класса, а по ряду параметров и превосходящих их.

Михаил Иванович внес вклад в создание двигателей первых советских межконтинентальных баллистических твердотопливных ракет РС-12. Он был техническим руководителем создания двигателей второй и третьей ступеней ракеты Р-39 ракетного комплекса «Тайфун», обеспечил сдачу на вооружение целой серии стартово-разгонных ступеней высокоэффективных крылатых ракет, в том числе КР «Гранит». Двигатели третьей ступени ракет РТ-23 уникального боевого железнодорожного ракетного комплекса до настоящего времени по своим тактико-техническим характеристикам остаются непревзойденными образцами в мировом твердотопливном ракетостроении.

НПО «Искра» – мировой лидер в создании и серийном использовании уникальных раздвижных сопел для РДТТ, позволяющих на 10–15% повысить эффективность ракетных комплексов без увеличения осевых габаритов маршевых двигателей ступеней ракет.

Сегодня под руководством М.И. Соколовского предприятие сотрудничает по международным ракетно-космическим программам «Морской старт» и «Наземный старт». Так, использование разработанных пермской «Искрой» радиационно охлаждаемых насадок для ЖРД 11Д58М разгонного блока ДМ-SL (ПКК «Энергия» имени С. П. Королёва) позволяет примерно на 100 кг увеличивать массу полезной нагрузки на каждом пуске.

▼ М.И. Соколовский и руководитель Роскосмоса А.Н. Перминов



НПО «Искра» участвует в создании современных ракетных комплексов «Тополь-М», «Булава», российско-индийской противокорабельной ракеты для различных типов базирования (проект «БраМос»), а также ряда других перспективных разработок, время говорить о которых еще не настало.

В «лихие» 1990-е годы неустойчивая и труднопредсказуемая экономическая ситуация в стране побудила НПО «Искра» самостоятельно разрабатывать стратегию дальнейшего развития. Руководство предприятия, при существенной роли лично М.И. Соколовского, смогло найти новую нишу – наукоемкую продукцию для ТЭК – и нового мощного стратегического партнера в лице «Газпрома». Михаил Иванович стал основателем и руководителем создания новейших отечественных газоперекачивающих агрегатов и газотурбинных электростанций серии «Урал», других видов конкурентоспособного импортозамещающего оборудования для различных отраслей промышленности. Под его руководством созданы лучшие отечественные центробежные компрессоры для «Газпрома». В программах «Урал-Газпром» пермское НПО «Искра» стало головным разработчиком газоперекачивающих агрегатов (ГПА) серии «Урал» и совместно с ООО «Искра-Турбогаз» (где М.И. Соколовский также является генеральным директором) осуществляет поставки пермских ГПА газотранспортным предприятиям «Газпрома».

Выиграны международные тендеры и обеспечена поставка ГПА на стратегически важные газопроводы Россия–Турция («Голубой поток»), Ямал–Европа, Северо-Европейский газопровод («Северный поток»). Михаилу Ивановичу присвоено звание «Почетный работник газовой промышленности». Есть реальные перспективы в работах с «Лукойлом», и это только начало «нефтяных дел» пермской «Искры».

Технические разработки, созданные на уровне изобретений, во всем мире свидетельствуют о высочайшем классе и профессионализме разработчиков (являясь их интеллектуальной собственностью), об уровне мировой новизны, подтверждают их приоритет.

В области создания и защиты результатов интеллектуальной и изобретательской деятельности НПО «Искра» защитило свои разработки более чем 1800 патентами и автор-





▲ Михаил Иванович Соколовский и Виктор Петрович Савиных

скими свидетельствами. На международных салонах изобретений и инноваций в Брюсселе, Женеве, Париже, Москве, Сеуле, Нюрнберге, Лионе, Куала-Лумпуре, Севастополе в период с 1996 г. разработки пермской «Искры» отмечены более чем 40 медалями и 12 призами Международного независимого жюри.

Михаил Иванович не только организатор, но и один из соразработчиков приоритетных технических решений в двигателестроении, автор более 160 созданных в отрасли запатентованных разработок, в том числе и в конверсионной деятельности НПО «Искра».

За заслуги в изобретательской и инновационной деятельности изобретателя «Искры» отмечены многочисленными наградами (трое – международными), а лично М.И.Соколовский – по представлению Министерства образования и науки РФ – за поддержку изобретательства и выдающиеся достижения в этой области человеческой деятельности награжден Бельгийской палатой изобретателей орденами «Офицер», «Командор», «Гранд Офицер», которые являются весьма редкими и почетными знаками.

Успехи НПО «Искра» в научно-производственной и коммерческой деятельности получили высокую оценку отечественных и зарубежных организаций и экспертных групп:

- ❖ семь золотых знаков качества «Российская марка» за разработки НПО в конверсионной деятельности (Коллегия главных экспертов Высшего совета знака «Российская марка», 2000, 2003);

- ❖ за престиж своего имиджа, достигнутого благодаря качеству продукции и сервиса, – международный приз «За коммерческий престиж» (Испания, 2000);

- ❖ за значительный вклад в создание новых видов конкурентоспособной продукции – Национальная общественная премия имени Петра Великого (2001);

- ❖ за безупречную деловую репутацию – Золотая медаль и диплом (Швейцария, 2002);

- ❖ за выдающийся вклад в историческое развитие России – главная всероссийская премия «Российский национальный олимп» (2004);

- ❖ за участие в реализации космических проектов и программ – медаль Федерации космонавтики России «За заслуги» (2007), орден К.Э. Циолковского (2009);

- ❖ за высокие производственные достижения – золотые медали и дипломы победителя Всероссийского конкурса «1000 лучших

предприятий России» (2004, 2007), «Лучшему предприятию ТЭК» (2007) и многие другие награды.

На базе НПО «Искра» создано и успешно работает Пермское региональное отделение Федерации космонавтики России, объединяющее восемь пермских предприятий ВПК. Заслуги НПО «Искра» и ПРО ФК России нашли свое отражение в учреждении медали Федерации космонавтики имени генерального конструктора Л. Н. Лаврова, которой теперь награждаются российские и зарубежные специалисты за заслуги в развитии космонавтики и ракетостроения.

Существенное внимание М.И.Соколовский уделяет преподавательской и издательской деятельности. Он – заведующий кафедрой «Ракетно-космическая техника и энергетические установки» Пермского государственного технического университета, профессор, член ряда научных советов и редколлегии отраслевых научно-технических журналов, автор девяти монографий и более 300 научно-технических публикаций.

Михаил Иванович – член-корреспондент Российской академии наук, член Президиума Пермского научного центра УрО РАН, академик, член Президиума и руководитель Урало-Сибирского регионального центра Российской академии ракетных и артиллерийских наук, академик Российской академии космонавтики имени К.Э. Циолковского.

М.И.Соколовский – доктор технических наук, профессор, лауреат Ленинской премии, заслуженный деятель науки и техники РФ, лауреат премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники, ряда национальных и иностранных премий.

За вклад в научный прогресс и создание перспективных образцов военной техники он награжден двумя орденами Трудового Красного Знамени, орденом «За заслуги перед Отечеством» 3-й степени, орденом Почета, медалями СССР и России, зарубежными орденами, медалями Федерации космонавтики России, различных общественных организаций и фондов.

За эффективную работу предприятия и конкурентоспособность в новых экономических условиях, вклад в область стратегического менеджмента Французская ассоциация содействия промышленности наградила его Золотой медалью Наполеона и удостоила символического звания «Маршал промыш-

ленности». Благотворительным фондом «Меценаты столетия» М.И.Соколовский награжден Золотым орденом «Меценат».

Почетный гражданин Перми и Пермской области Михаил Иванович Соколовский всей своей жизнью и деятельностью вот уже более 50 лет способствует созданию и поддержанию высокого имиджа «Искры», Пермского края, всей ракетно-космической отрасли, престижу отечественной науки и производства. Его «пермский период» продолжается.



Фото П. Шарова

70 лет Ю.Н. Коптеву

13 марта 2010 г. исполнилось 70 лет первому руководителю Российского космического агентства Юрию Николаевичу Коптеву.

Окончив в 1965 г. МВТУ имени Н.Э. Баумана, Юрий Коптев работал инженером на Машиностроительном заводе имени С.А. Лавочкина. С 1969 по 1991 г. в Министерстве общего машиностроения он прошел путь от старшего инженера до заместителя министра. В феврале 1992 г., после развала союзных структур, Ю.Н. Коптев возглавил Российское космическое агентство и руководил им в течение 12 лет. Высочайшая квалификация, прекрасное знание отрасли, высокая работоспособность, активная работа в правительстве, смелые шаги по установлению связей с космическими агентствами США и Европы позволили сохранить отечественную космонавтику в условиях минимальной государственной поддержки.

С 2004 г. Ю.Н. Коптев – директор Департамента оборонно-промышленного комплекса Министерства промышленности и энергетики России, а с 2008 г. – руководитель Группы советников и член Правления Госкорпорации по содействию разработке, производству и экспорту высокотехнологичной промышленной продукции («Ростехнологии»). В настоящее время он – председатель Научно-технического совета ГК «Ростехнологии».

Указом Президента РФ от 11 апреля 2010 г. №439 Юрий Николаевич Коптев награжден орденом Почета. Ранее он был награжден орденами Ленина, Трудового Красного Знамени, Октябрьской Революции, «За заслуги перед Отечеством» III и II степени. – П.П.

Две европейские космические обсерватории нового поколения Planck и Herschel были выведены в совместном запуске 14 мая 2009 г. с космодрома Куру во Французской Гвиане (НК №7, 2009). В настоящее время оба КА плодотворно работают вблизи точки Лагранжа L2 на расстоянии 1,5 млн км от Земли в антисолнечном направлении.

О предварительных результатах работы «Планка» мы уже рассказывали (НК №1, 2010, с. 54–55; см. также с. 70 в этом номере). Теперь посмотрим, что произошло за год с «Гершелем» и какие наблюдения выполнил самый крупный космический телескоп в мире на сегодняшний день.

Первые снимки

Главная коррекция на этапе перелета от Земли в район L2 была выполнена 10 июня 2009 г. с использованием двигателя A1 с приращением скорости 0,732 м/с. Еще два маневра 24 июня (0,186 м/с) и 17 июля (0,422 м/с) обеспечили прибытие «Гершеля» в заданную рабочую область и выход на орбиту» вокруг точки L2 с амплитудой около 700 000 км и периодом примерно 178 суток. Видимое отклонение КА от L2 достигает 30°.

Суммарный расход топлива на ориентацию и маневры начиная с момента отделения от носителя составил 22,1 кг. Остаток топлива на борту – 196,3 кг – многократно перекрывал потребности обсерватории на коррекции рабочей орбиты, составляющие примерно 10,7 кг в год.

Работа по вводу обсерватории в эксплуатацию началась задолго до этого. Еще 19 мая был включен фотометр и спектрометр SPIRE, что позволило протестировать всю цепочку прохождения научной информации от измерений на борту до архивирования на Земле. Уже 22 мая с помощью собственного криокулера на гелии-3 температура этого прибора была доведена до 293 милликельвинов, и он стал самым холодным объектом на орбите, если не во всей Вселенной!

Следует напомнить, что регистрирующая аппаратура «Гершеля» находится в криостате с 2300 л «обычного» жидкого гелия ^4He . Испаряясь, он обеспечивает теплоотвод от приборов, не позволяя им нагреться выше 4,2 К. Более низкие температуры достигаются сложной системой дополнительных холодильников. Охлаждение датчиков является необходимым условием выполнения наблюдений в ИК-диапазоне.

24 мая была включена и прошла короткий функциональный тест камера PACS, включая все ее механические части, электронные блоки криокулера и матрицы. В тот же день был включен и гетеродин HIFI и в течение 30 часов тестировались его составные части. Опять-таки все прошло штатно.

Параллельно с этими тестами проводился нагрев главного и вторичного зеркала телескопа с тем, чтобы на них не оседали летучие вещества, выделяемые элементами конструкции аппарата. 6 июня эта операция была закончена, а 8 июня были закрыты клапаны стравливания гелия. За неделю температура зеркал снизилась до 120 К, и это позволило выдать 14 июня в 10:53 команду на подрыв пироболтов и открытие крышки криостата.

Это означало, что теперь Herschel может сделать первые тестовые снимки и убедить-

П. Шаров.
«Новости космонавтики»



Обсерватория Herschel: год после запуска

ся, что приборы обладают теми характеристиками, которые были заложены в них разработчиками. Для начала уникальной миссии все было готово!

«Первый свет»

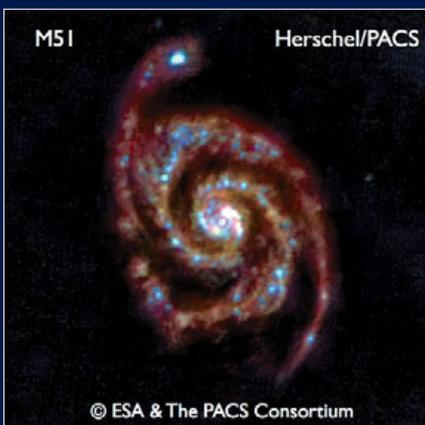
Право сделать первый снимок предоставили прибору PACS. Объектом для теста была выбрана спиральная галактика M51 «Водоворот» в созвездии Гончих Псов. Она находится на расстоянии от 23 до 37 млн световых лет от нас и имеет диаметр 75–100 тыс св.лет. 14–15 июня PACS получил серию четких изображений на длинах волн 70, 100 и 160 мкм, после чего специалисты сформировали цветное изображение объекта. Очень контрастными получились ядро галактики и спиральные «рукава», в которых четко определялось вещество, имеющее разную температуру. По сравнению с ранее сделанным снимком американской орбитальной обсер-

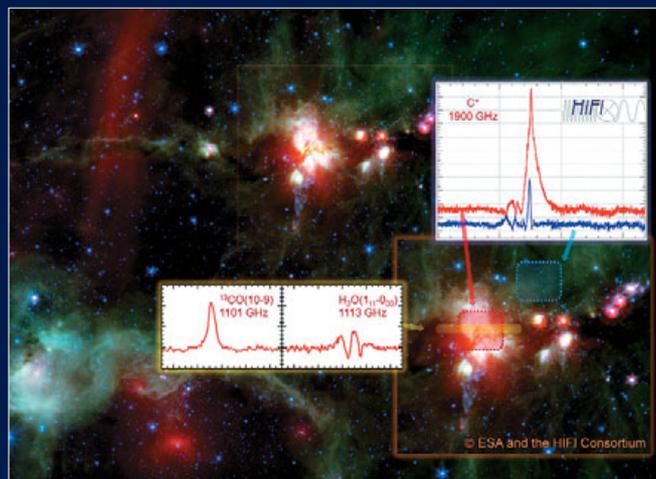
ватории Spitzer галактика смотрелась гораздо четче и эффектнее.

22 июня первые спектральные данные с высоким разрешением получил гетеродин HIFI. Для тестовых наблюдений была взята область образования массивных звезд DR21 в созвездии Лебедя, находящаяся от Земли на расстоянии 6000 св. лет. В 2003 г. обсерваторией Spitzer были получены детальные снимки этого облака в ИК-диапазоне, на которых была видна сложная структура распределения газа и пыли в нем. Тогда в объекте DR21 впервые были обнаружены органические соединения – полициклические ароматические углеводороды, так называемые ПАУ. Сейчас на спектрограммах «Гершеля» были выявлены линии воды, окиси углерода и ионизированного углерода. Вероятно, наблюдаемое вещество является частью массивного выброса, сформировавшегося при рождении звезды.

23 июня PACS был впервые опробован в спектрометрическом режиме. Научная группа Herschel решила потренироваться «на кошках», используя как объект для наблюдений планетарную туманность NGC 6543 в созвездии Дракона, более известную как «Кошачий глаз». Между прочим, она была обнаружена еще в 1786 г. самим Уильямом Гершелем, в честь которого названа орбитальная обсерватория. Первые наблюдения PACS провел в линии дважды ионизированного азота (57 мкм) и в линии тонкой структуры нейтрального кислорода (63 мкм). Для удобства планирования последующих наблюдений PACS сделал небольшую карту объекта NGC 6543 в полосе 70 мкм, выявив структуру пылевого диска, «разомкнутого» с одной стороны.

▼ «Первый свет» телескопа Herschel: галактика M51





▲ Область DR21 в Лебедь

Этот далекий объект, находящийся в 3300 св. годах от нас, состоит преимущественно из водорода и гелия, присутствуют также углерод, азот и кислород (это типичный химический состав для планетарных туманностей). «Кошачий глаз» исследовался ранее европейской ИК-обсерваторией ISO, но ее возможности были ограничены. С помощью КА Herschel ученые планируют изучить состав и движение вещества туманности под действием звездного ветра.

24 июня свою первую съемку провел прибор SPIRE. Объектами наблюдений стали две спиральные галактики M66 (NGC 3627) в созвездии Льва и M74 (NGC 628) в Рыбах. При съемке применялись длинноволновые фильтры с центрами 250, 350 и 500 мкм. В качестве доказательства превосходных способностей КА Herschel эти снимки опять-таки были сопоставлены с изображениями M66 и M74, полученными ранее обсерваторией Spitzer.

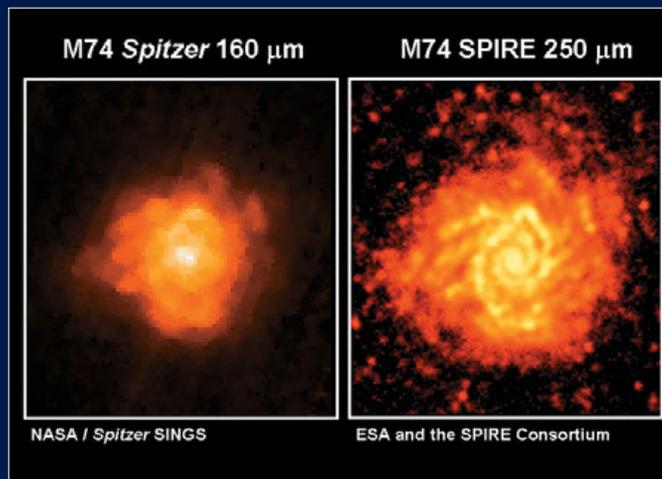
Результаты тестовых съемок «Гершеля» оказались превосходными, и было принято решение о переходе с 21 июля от приемки КА и ПН к стадии подтверждения характеристик приборов. Этот этап должен был смениться в конце ноября регулярной работой, однако серьезный сбой на борту заставил пересмотреть планы. Почти полгода ученые были вынуждены довольствоваться только двумя приборами – SPIRE и PACS.

Проблемы с гетеродином HIFI

3 августа 2009 г. обнаружилось, что накануне отключился гетеродин HIFI. Анализ состояния прибора показал, что причина отказа лежала в блоке управления локального осциллятора LCU (local oscillator control unit), а конкретно – в цепях его питания.



▲ Модуль LCU



▲ Галактика M74 «глазами» обсерваторий Spitzer и Herschel

Оперативно создали специальную комиссию, куда вошли члены команды Herschel, специалисты Европейского космического агентства и Нидерландского института космических исследований SRON (разработчика прибора). После нескольких недель тщательного расследования и моделирования на наземном аналоге удалось разобраться в том, что же произошло.

Наиболее вероятной первопричиной сбоя признали попадание заряженной частицы в модуль оперативной памяти микроконтроллера LCU. Обнаружив ошибку, микроконтроллер инициировал перезагрузку и потерял связь с главным компьютером прибора HIFI. Примерно через секунду после этого внезапно сработал резервный выключатель, который был введен в схему для защиты LCU в случае падения питания по основной шине спутника. Поскольку он включился при полном напряжении на шине (28 В), дополнительный скачок питания создал чрезмерную нагрузку на преобразователь постоянного тока в составе LCU, и один из диодов в нем сгорел, выведя блок питания из строя.

Второй полукомплект электроники HIFI оставался исправен, но, разумеется, его нельзя было включить, не установив причину отказа и не приняв мер против повторения его в дальнейшем. В ходе расследования было установлено, что некоторые диоды имеют недостаточную защиту от перегрузки, но тем не менее должны справляться с кратковременными скачками питания, характерными для нормальной работы прибора. Нужно было также откорректировать бортовое ПО в части логики работы и защиты инструмента и убедиться в безопасности его дальнейшего применения. При этом условии разработчики гарантировали нормальную работу HIFI до конца расчетного срока.

Результаты расследования и выработанный план мероприятий по возвращению прибора в строй были представлены директору научных программ ЕКА Д. Саусвуду на встрече в центре ESTEC 25 ноября 2009 г. и получили одобрение.

14 января 2010 г. гетеродин HIFI включили вновь и 28 февраля ввели в штатную работу на резервном канале электроники. Таким образом, после длительной и кропотливой работы удалось восстановить прибор, способный получать уникальные данные о Вселенной.

Пейзажи Вселенной

Из-за отказа HIFI график ввода обсерватории в строй был пересмотрен, и этап научной демонстрационной работы после подтверждения характеристик PACS и SPIRE затянулся. Лишь в январе 2010 г. Herschel начал регулярные научные наблюдения.

До этого аппарат производил съемки конкретных объектов и показывал свои возможности. Был получен большой объем красивых и информативных снимков, спектральных данных и другой информации, касающейся далеких объектов во Вселенной. Первые предварительные научные результаты работы обсерватории были представлены на конференции в Мадридском политехническом университете (Universidad Politécnica de Madrid) в г. Боадилья-дель-Монте (Испания) 17–18 декабря 2009 г.

Одним из первых тестов стало сканирование небесной сферы с помощью спектрометра SPIRE. Серия состояла из шести наблюдений, выполненных 12 сентября 2009 г. Объектами исследований стали различные астрономические источники, включая область ионизированного водорода HII, протопланетную туманность, остатки Сверхновой и пару скоплений галактик.

PACS и SPIRE проводили наблюдения не только по одиночке, но и работали параллельно, что дало очень хорошие результаты. Так, 1–3 сентября прошла серия совместных наблюдений в диапазонах от 70 до 500 мкм области вблизи плоскости Галактики, в 60° от галактического центра, в созвездии Южного Креста, где молекулярные облака разного размера и температуры располагаются вдоль луча зрения. В результате были получены фотографии «кусочков» Млечного пути размером 2×2° с беспрецедентной детализацией, которая ранее была не доступна ни одному телескопу! Был выявлен исключительно богатый резервуар холодного материала в неожиданно активном состоянии: судя по всему, межзвездный материал конденсировался в протяженные и взаимосвязанные нити и струны из формирующихся звезд на разных стадиях развития.

Параллельный режим PMODE является настолько мощным и эффективным способом обзора небесной сферы, что иногда рассматривается как четвертый научный прибор «Гершеля». Этот режим выгоден для съемки больших областей при обзорных наблюдениях.



©ESA and the SPIRE & PACS consortia

▲ Область 2×2° в Южном Кресте. Цветной снимок синтезирован из изображений PACS (70 мкм – синий канал, 160 мкм – зеленый канал) и SPIRE (комбинация трех диапазонов прибора – красный канал изображения)

Телескоп проводит сканирование неба со скоростью 20 или 60° в секунду, и при этом ведется съемка в пяти диапазонах одновременно: 70/110 и 170 мкм на PACS и 250, 350 и 500 мкм на SPIRE. Учитывая, что поля зрения приборов разделены между собой расстоянием в 21' вдоль оси Z аппарата, можно подобрать такой угол между направлением сканирования и осью Z, что небесная сфера будет покрываться без промежутков. Продолжительность одного наблюдения может достигать 18 часов.

24 октября SPIRE и PACS сделали очень хорошие снимки области формирования звезд в созвездии Орла, на которых была выявлена не видимая ранее «звездная колыбель». Этот объект является частью гигантского пояса Гулда – кольца молодых массивных звезд диаметром около 3000 св. лет, наклоненного под 20° к галактической плоскости. Возраст его оценивается величиной от 30 до 50 млн лет, а линия прохождения пояса на небе соответствует расположению нескольких ближайших молекулярных облаков с активным звездообразованием.

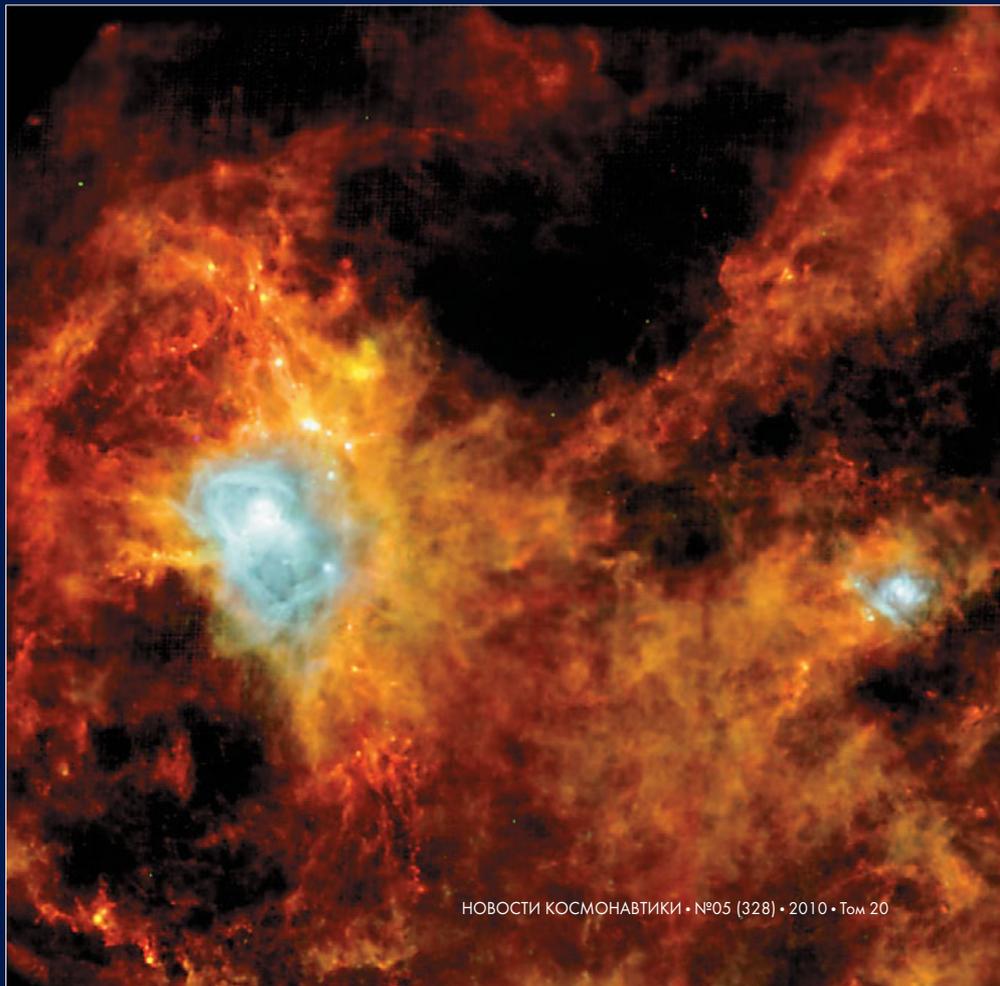
В рамках программы наблюдений пояса Гулда, являющейся одним из основных проектов «Гершеля», в бортовое ПО обсерватории было заложено проведение исследований 15 молекулярных облаков для изучения процесса образования звезд низкой и промежуточной массы. На ранних стадиях своего формирования протозвезды излучают в основном в диапазоне 80–400 мкм, и спектральные каналы SPIRE и PACS идеальны для таких наблюдений.

Наблюдавшаяся область звездообразования в созвездии Орла находится на расстоянии около 1000 св. лет от Солнца. Она настолько окутана межзвездной пылью, что еще ни одному КА не удалось заглянуть внутрь! Огромные «нити» холодной пыли (показаны красным и оранжевым) видны по всей области снимка. Внутри них можно заметить около 700 зон скопления пыли и газа, из которых потом родятся звезды. Около сотни из них – это, по-видимому, уже протозвезды, а остальным 600 только предстоит «созреть» до этой фазы эволюции.

Еще одним примечательным объектом, который был исследован обсерваторией, стал сверхгигант VY Большого Пса. Это самая большая из известных на сегодняшний день звезд (масса светила в 30–40 раз, а диаметр в 2600 раз больше солнечного), а возможно, и одна из самых ярких во Вселенной (в 100 000 раз ярче Солнца). Она находится на расстоянии около 4900 св. лет от нас.

Спектр звезды оказался очень интересным: на фоне всех элементов выделялись такие соединения, как вода и монооксид углерода. Всего же в полученных приборами SPIRE и PACS данных было найдено около 200 спектральных особенностей, и некоторые из них пока не расшифрованы. Те из них, которые так или иначе связаны с водой, указывают, что вокруг звезды существует огромное облако из горячего пара. Такие исследования помогут в будущем понять, какой механизм отвечает за потерю звездами их массы, а также изучить химические процессы, происходящие в их протяженных оболочках. А вообще этот супергигант находится на завершающей стадии своего существования и может в любой момент превратиться в сверхновую!

▼ Область звездообразования в созвездии Орла поперечным размером около 65 св. лет. Красный цвет соответствует диапазону 500 мкм, зеленый – 170 мкм, синий – 70 мкм. Две самые яркие зоны являются результатом свечения водорода под действием излучения крупных новорожденных звезд



Интересными объектами в программе «Гершель» стали транснептуные объекты (ТНО) из пояса Койпера. Их исследование представляет большой интерес, так как поможет ответить на вопросы о возникновении и эволюции Солнечной системы. Измерение теплового излучения от этих объектов позволяет определить такие их характеристики, как размер, плотность, альbedo и тепловые свойства.

Среди представленных в Мадриде были результаты наблюдений занептунной карликовой планеты Макемаке, которая сейчас находится на расстоянии 52 а. е. (около 8 млрд км) от Солнца. Она была открыта группой астрономов во главе с Майклом Брауном в 2005 г. и первоначально обозначалась 2005 FY9, но после надежного определения орбиты была внесена в каталог астероидов под номером 136 472 и получила собственное имя. На сегодняшний день это третий по величине плутоид после Плутона и Ириды – диаметр Макемаке оценивается в 1500 км*. Предполагается, что температура на его поверхности составляет всего 30 К.

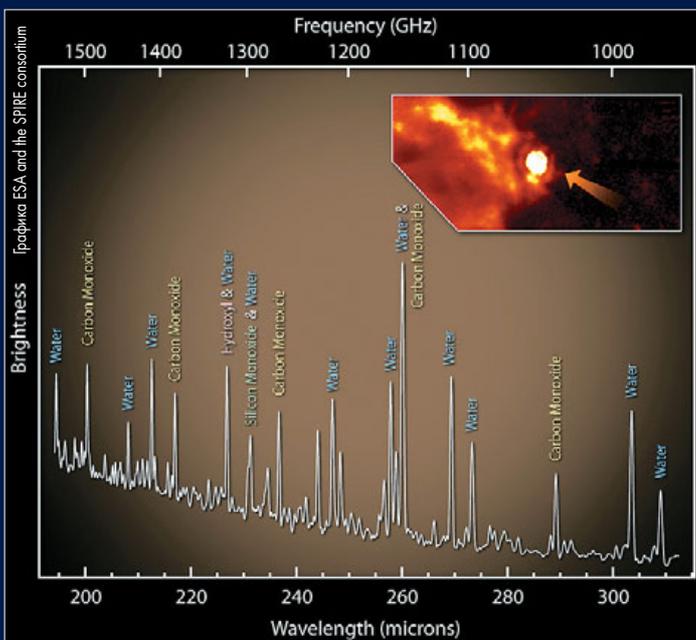
Такие далекие и холодные объекты очень сложно обнаружить, но прибору SPIRE это удалось. Для этого было сделано два снимка с интервалом в 44 часа, и после их «вычитания» удалось устранить фон и увидеть два изображения Макемаке – «положительное» и «отрицательное». Микропланета оказалась намного более тусклой, чем ожидалось, и ученые вынуждены заключить, что это, может быть, более сложный мир, чем думали ранее.

Но, наверное, самыми интригующими получились результаты исследований далеких астрономических объектов (прежде всего, туманностей и звездных скоплений) на наличие в них воды и углеводородных соединений, которые могут указывать на присутствие там примитивных форм жизни. Соответствующая ключевая программа «Гершель» носит название WISH (Water In Star-forming regions with Herschel), что буквально означает «желание».

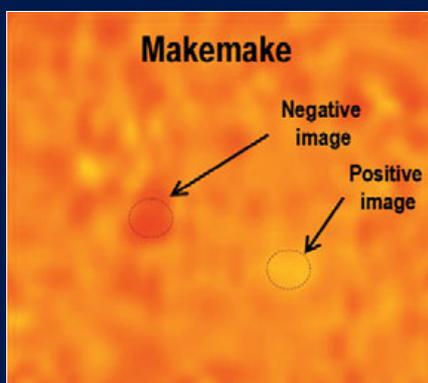
К декабрю 2009 г. «Гершель» пронаблюдал с помощью PACS около 90 молодых звездных объектов, и в трех из них признаки воды были четко выявлены. Это объект L1157, который окружен плотной газовой оболочкой (со временем он превратится в звезду, сходную с нашим Солнцем), объект Хербига-Аро HH46 (молодая звездная система) и молодой звездный объект промежуточной массы NGC 7129 в созвездии Цефея.

Так, в L1157 с помощью PACS удалось картировать распределение воды в окрестностях протозвезды и найти ударные волны в тех местах, где джеты из центра объекта достигают окружающих его облаков и выделяется

* Примерно такие же размеры имеет очень далекий астероид Седна, обращающийся вокруг Солнца по сильно вытянутой орбите.



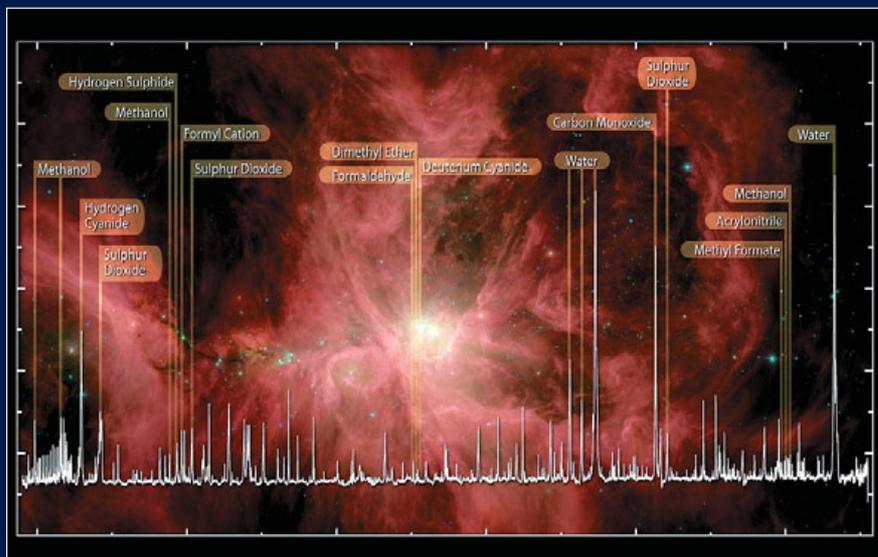
▲ VY Большого Пса



▲ Два изображения плутоида Макемаке

большое количество энергии. В HH46 удалось выявить «запрещенные» линии возбужденного нейтрального кислорода, связанные с ударными волнами. Наконец, в NGC 7129 были выявлены мощные линии воды, гидроксиды, окиси углерода и нейтрального кислорода, что заставило исследователей пересмотреть имеющиеся модели среды вокруг этого объекта.

▼ Линии химических соединений в спектре Туманности Ориона



Графика ESA, HEXOS and the HIFI consortium

Одним из первых объектов, которые пронаблюдал HIFI после возвращения в строй, стала туманность Ориона, считающаяся главной «фабрикой» химических соединений в наших окрестностях. Однако ее химический состав и механизм образования многих молекул пока полностью не изучен.

Спектрограммы «Гершель» показали, что там присутствуют такие соединения, как вода, окись углерода, формальдегид, метанол, диметиловый эфир, цианистый водород, оксид и диоксид серы и их изотопные варианты. Анализ данных продолжается, и ожидается, что будут обнаружены и новые органические молекулы.

«Работа HIFI – потрясающее зрелище, – говорит Франк Хелмих (Frank Helmich), его научный руководитель из SRON. – Мы получили этот спектр в течение нескольких часов, и он стал самым детальным из всех спектров туманности Ориона, которые когда-либо были сделаны в тех или иных длинах волн. В полученных данных органика присутствует везде, и даже на низких уровнях, что подтверждает надежность данных HIFI. Разработка прибора заняла восемь лет, но это действительно того стоило».

Исследования туманности Ориона ведутся в рамках научной программы HEXOS. С помощью приборов HIFI и PACS планируется выполнить полный спектральный обзор пяти точечных источников в туманности Ориона и в гигантском газопылевом облаке Стрелец В2 (Sagittarius B2). Эти два объекта – среди лучших кандидатов на исследование физических и химических процессов, которые протекают в межзвездном пространстве и ассоциируются с рождением массивных звезд и образованием звездных скоплений.

По материалам ЕКА и Калифорнийского технологического университета (Caltech)

Снимки межзвездных облаков от «Планка»

П. Шаров.
«Новости космонавтики»

К середине марта европейская космическая обсерватория Planck (НК №7, 2009) отсняла 98% небесной сферы, формально завершив первый регулярный обзор неба из точки Лагранжа L2, который начался в августе 2009 г. и длился около семи месяцев.

Высокое качество переданных на Землю данных подтверждает потенциал научных инструментов КА, с помощью которых будет составлена самая детальная карта фонового (реликтового) излучения Вселенной с высочайшими точностью и разрешением (до 5"), а также получена самая подробная на сегодняшний день информация о размерах, массе, возрасте, геометрии, составе и динамике эволюции Вселенной.

Несмотря на то что пока еще рано подводить итоги работы и последний бит информации в рамках первого обзора неба будет получен учеными к концу мая – началу июня (из-за специфической геометрии наблюдений), уже сейчас можно проанализировать ряд уникальных изображений, полученных «Планком».

Напомним, что первые предварительные результаты миссии обсуждались в Болонье на конференции исследователей проекта в ноябре 2009 г. (НК №1, 2010). Уже тогда стало ясно, что Planck способен сделать если и не «революцию» в астрономии, то очень к этому близок.

В программе астрофизических исследований «Планка» особое место занимают эксперименты по нахождению холодных пылевых скоплений в нашей Галактике – областей, где рождаются звезды. Этим, в частности, КА и занимался последние несколько месяцев.

17 марта ЕКА опубликовало эти детальные снимки холодных областей во Вселенной. Способность измерять температуру в таких далеких областях является критически важной в понимании природы физических процессов в межзвездном пространстве, а также в регионах, где рождаются звезды.

На рисунке 1 показан участок неба шириной в 55°. Снимок составлен из кадров, сделанных прибором HFI в двух высокочастотных диапазонах (557 и 857 ГГц, что соответствует длинам волн 540 и 350 мкм) во время первого обзора неба, а также одного из снимков обсерватории IRAS в диапазоне с центром 100 мкм, сделанного в 1983 г.

Такая комбинация позволила довольно четко выделить пылевое вещество: например, области с красноватым оттенком соответствуют температуре -261.15°С (на 12°С выше абсолютного нуля), а беловатым – регионы, которые «теплее» на несколько десятых долей градуса (!). Считается, что в них уже начался процесс формирования массивных звезд. Первые признаки подобных явлений были впервые замечены спутником IRAS, но аппаратура «Планка», которая рабо-

тает в более длинноволновом диапазоне, позволила детализировать температурную разницу.

Горизонтальная линия внизу снимка – это плоскость Млечного пути. В этой области наблюдений излучение намного ярче, потому что оно приходит с разных и более дальних областей Галактики. Остальные структуры на снимке находятся на расстоянии порядка 500 св. лет (около 150 парсек) от Земли.

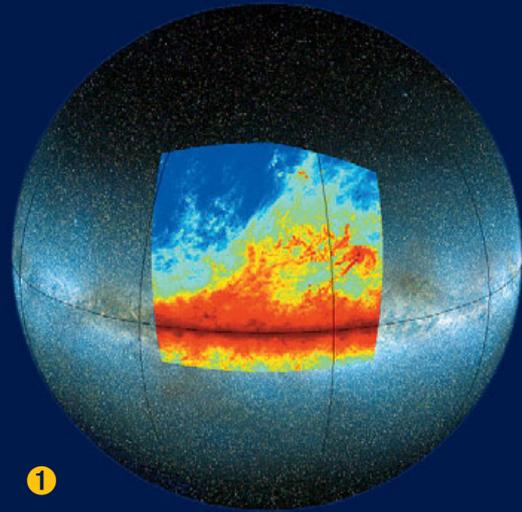
На рисунке 2, на врезке слева, изображена типичная «звездная колыбель» в созвездии Орла (свежий снимок, сделанный ИК-телескопом Herschel), имеющая около 3" в диаметре. Легко видеть, что нитевидные структуры в малых и больших масштабах очень похожи между собой.

Современная космология располагает трехмерными картами распределения галактик во Вселенной. Это стало возможным благодаря массовому измерению красных смещений более 10 тысяч галактик с помощью мощных наземных радиотелескопов и космических обсерваторий.

Однако ученые столкнулись с неожиданным результатом, предположив, что галактики объединяются в свои скопления точно так же, как звезды объединяются в звездные скопления. Оказалось, что до 90% галактик сконцентрированы в вытянутые нитевидные (филаментарные) структуры толщиной до 30 млн и длиной до 300 млн св. лет. При этом соседние «нити» переплетаются между собой, образуя трехмерную сетчато-ячеистую



структуру (напоминает кружева или пчелиные соты). Ее обычно называют «системой сверхскоплений»: тем самым условно проводят границу между отдельными сверхскоплениями там, где эти самые «нити» становятся тоньше и реже. Эта ячеистая структура уже не собирается в более крупные образования, а в среднем равномерно заполняет видимую Вселенную.



1

Удалось установить, что большие скопления галактик заключают в себе весьма малую долю всех галактик (менее 10%) и располагаются, как правило, вблизи точек пересечения нитевидных структур, – остальное пространство остается практически «пустым». Размеры гигантских «войдов» (англ. void – пустота) достигают десятков мегапарсек!

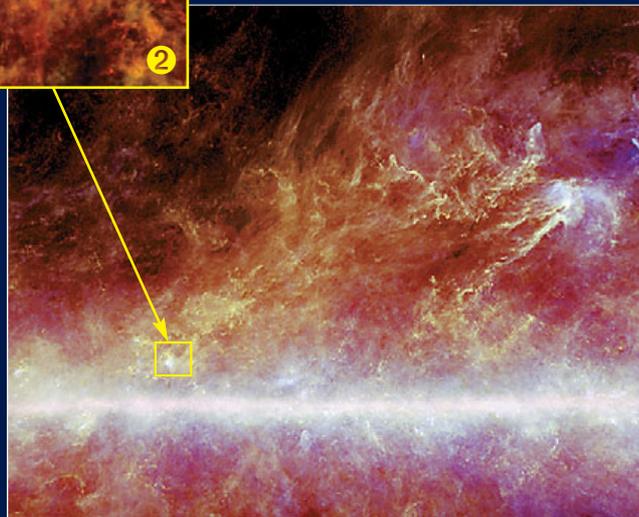
«Почему эти структуры имеют такие формы – пока не ясно. И это один из главных вопросов, на который мы хотим ответить», – прокомментировал результаты научный руководитель проекта Planck Ян Таубер.

Обсерватория как раз и предназначена для того, чтобы обнаруживать такие области при наблюдении небесной сферы и получать важную информацию, необходимую для точной оценки температуры пыли в таких крупных масштабах. А более точная «картинка» Вселенной может получиться в результате объединения данных «Планка» и таких обсерваторий, как Herschel и Spitzer (находятся сейчас на своих орбитах, но работают в более ограниченных масштабах), а также инфракрасный телескоп IRAS, который отснял всю небесную сферу в коротковолновом диапазоне.

Надо сказать, что и Herschel с его охлажденными до криогенных температур приборами может пригодиться для подобных исследований, но все же он предназначен для наблюдения менее масштабных структур, чем Planck.

Обсерватория Planck будет получать данные до конца 2012 г. За это время будут сделаны четыре обзора неба.

По материалам ЕКА



Космический телескоп WISE, запущенный 14 декабря 2009 г. (НК №2, 2010), оказался настоящим охотником за малыми телами! За три первых месяца работы он обнаружил несколько десятков комет и астероидов.

Но новая инфракрасная обсерватория – это не только поиск малых планет.

16 марта на сайте проекта был опубликован необыкновенной красоты снимок «космического бутона розы». На фотографии, чуть правее центра изображения, можно различить скопление новорожденных звезд Беркли 59 (Berkeley 59). Звезды на изображении выглядят как синие точки.

Красный светящийся «букет» – это окружающая звезды теплая пыль. Зеленые «листья» отмечают края пылевого облака. «Листья» состоят из полициклических ароматических углеводородов, молекулы которых можно найти на Земле в выхлопных трубах, в мангалах и в других местах, где происходит горение.

Красные источники в зеленой туманности указывают на формирование на поверхности облака второго поколения звезд, возможно, в результате нагрева и сжатия от уже существующих молодых звезд. Остаток сверхновой NGC 7822, связанный с этой областью, показывает, что одна массивная звезда уже успела взорваться и «раскрыть» облако изнутри. Голубые точки, разбросанные по всему изображению, представляют собой звезды нашей Галактики.

Кластер Беркли 59 и NGC 7822 находятся в созвездии Цефея на расстоянии примерно 3300 св. лет от Земли. Естественно, цвета на изображении условные, отражающие различные длины волн ИК-излучения: синий – 3,4 мкм, циан – 4,6 мкм, зеленый – 12 мкм и красный – 22 мкм.

Напомним стоящие перед WISE задачи:

- ❶ нахождение наиболее ярких галактик во Вселенной;
- ❷ нахождение самых близких к Солнцу звезд;
- ❸ обнаружение большей части астероидов основного пояса размером более 3 км;
- ❹ продление обзора небесной сферы 2MASS в диапазоне 2 мкм на тепловой ИК-диапазон;
- ❺ получение исходных данных для исследований, начиная от эволюции протопланетных дисков и кончая историей звездообразования в нормальных галактиках;
- ❻ составление каталога ИК-источников для космического телескопа имени Джеймса Вебба (JWST).

▼ Первый снимок WISE



А. Ильин.
«Новости космонавтики»

WISE: космическая роза и охота на астероиды

Впервые новая обсерватория «увидела небо» 6 января. На первом снимке WISE, сделанном вскоре после отстрела крышки телескопа (29 декабря), – около 3000 звезд из созвездия Киля. Фото охватило площадь, равную трем дискам полной Луны. Изображение было сделано для калибровки системы ориентации телескопа.

Специалисты NASA выбрали именно эту область для «пробы сил», так как в ней нет слишком ярких объектов, свет которых мог бы повредить детекторы аппарата.

Обзор всего неба WISE закончит за шесть месяцев, а затем второй раз просканирует одну полуферу. Как ожидается, миссия завершится в октябре 2010 г., когда закончится запас твердого водорода, необходимого для охлаждения детекторов.

12 января WISE сделал свое первое открытие: ему удалось обнаружить неизвестный ранее астероид. Как надеются ученые, за время работы обсерватория найдет около сотни подобных объектов.

Астероид, получивший наименование 2010 AB78, на момент обнаружения находился на расстоянии 158 млн км от Земли. Объект, диаметр которого составляет 1 км, движется по эллиптической орбите под наклоном примерно 33° к плоскости эклиптики. По словам ученых, астероид приближается к Солнцу почти до орбиты Земли, но вследствие наклона орбиты не может с ней встретиться и не представляет опасности для нашей планеты.

Об открытии ученые сообщили только 25 января – команда специалистов проекта WISE ожидала подтверждения обнаружения астероида от наземной обсерватории Мауна-Кеа на Гавайях.

Новая находка не заставила себя долго ждать: 22 января WISE отрыл свою первую комету. Ледяная глыба двухкилометрового диа-

метра получила обозначение P/2010 B2 (WISE), содержащее указание на тип объекта, год, условный номер и первооткрывателя.

Первым подтвердить открытие WISE попытался известный американский астроном Роберт Холмс (Robert Holmes), при помощи своего 0,81-метрового телескопа. Однако из-за плохих погодных условий сделать это не удалось. Поиском кометы занялись крупные обсерватории, включая двухметровый телескоп на Гавайях, входящий в сеть телескопов Фолкса (Faulkes Telescope), но также безуспешно. Лишь через семь дней, когда погода улучшилась, Холмс наконец-то смог зафиксировать комету WISE!

Специалисты исследовательской группы WISE полагают, что комета сформировалась приблизительно в то же время, что и наша планетная система, – около 4,5 млрд лет назад. Родина ледяного тела – холодные и темные окраины Солнечной системы. После долгих скитаний, под воздействием гравитационных сил Юпитера, комета обосновалась на орбите намного ближе к Солнцу.

Период обращения P/2010 B2 составляет чуть более пяти лет, в апоцентре комета уходит на расстояние в 4,61 а.е. от Солнца. В данный момент она удаляется от нашей звезды и находится на расстоянии около 175 млн км от Земли.

WISE продолжил работу – и открытия комет и астероидов посыпались, будто из рога изобилия. К 31 марта открыто уже пять комет и 32 астероида, в том числе несколько сближающихся с Землей до опасного расстояния. Низкая яркость этих объектов и большое наклонение орбит не позволяли обнаружить их ранее. Большинство найденных тел отражают меньше одной десятой падающего на них солнечного света, а один объект имеет крайне низкое альbedo (менее 5%) – он темный, как только что уложенный асфальт! Лишь один из них уже наблюдался в 1996 г., затем был потерян и переоткрыт орбитальным ИК-телескопом.

17 марта в г.Орландо (Флорида) на 86-м году жизни скончался выдающийся летчик-испытатель, генерал-майор ВВС США в отставке Роберт Майкл Уайт. Он был одним из первых пилотов легендарного гиперзвукового ракетного самолета X-15 и первым из землян, поднявшихся к границе космоса на крылатом аппарате.

Уайт родился 6 июля 1924 г. в Нью-Йорке, где и вырос. Он вступил в Воздушный корпус Армии США в ноябре 1942 г. в возрасте 18 лет и получил квалификацию военного летчика в феврале 1944 г. Уайт воевал на Западном фронте, сопровождая бомбардировщики на истребителе P-51 Mustang в составе 355-й истребительной группы. В феврале 1945 г. он был сбит над Германией и два месяца пробыл в лагере военнопленных.

В конце 1945 г. Уайт вернулся в США и поступил в Нью-Йоркский университет, получив степень бакалавра по электротехнике в 1951 г. В мае 1951 г. как резервист он был снова призван в ряды ВВС. В феврале 1952 г. Уайта перевели на базу ВВС Джонсон в Японию, где он летал на F-80 в 40-й истребительной эскадрилье.

По окончании Корейской войны он решил остаться на действительной службе. Уайт был направлен в Школу летчиков-испытателей ВВС на авиабазе Эдвардс, которую окончил в январе 1955 г. В 1959 г. он стал выпускником Командно-штабного колледжа на авиабазе Максвелл (шт. Алабама).

В 1958 г., после гибели Айвена Кинчлоу, Роберт Уайт был назначен основным пилотом ракетного самолета X-15 от ВВС США и совершил первый полет на нем 13 апреля 1960 г. В течение февраля–июня 1961 г. он последовательно достиг рекордных скоростей M=3.50, 4.43, 4.62 и 5.27, а 9 ноября покорила шестимаховую отметку, набрав скорость M=6.04 (5687 км/ч). На следующий день начальник штаба ВВС США генерал



Роберт Майкл Уайт (Robert Michael White)

06.07.1924–17.03.2010

ЛеМей присвоил Уайту квалификацию «летчика-астронавта» (Command Pilot Astronaut).

17 июля 1962 г. Роберт Уайт достиг на X-15 №3 триумфальной высоты 95 936 м – выше летали лишь «Востоки» и «Меркурии». Так как ВВС США считали границей космоса высоту 50 миль (80467 м), Уайту был вручен официальный «Знак астронавта ВВС».

Сам он вспоминал о рекордных миссиях X-15 так: «Мои полеты на 66 и 96 км были особо поразительны тем, что позволяли заметить закругленность Земли... На максимальной высоте я мог провести взглядом по

180-градусной дуге и – вау! – Земля действительно круглая. У меня было такое чувство, что из своей наивысшей точки, повернув голову налево, я мог доплунуть до Калифорнийского залива, а повернувшись направо – добросить десятицентовик до залива Сан-Франциско». Всего до декабря 1962 г. Уайт совершил 16 полетов на ракетоплане X-15.

В октябре 1963 г. он получил назначение оперативным офицером (позже – командиром) истребительной эскадрильи в Западной Германии. Вернувшись через два года в США, Уайт поступил в Университет Джорджа Вашингтона и в 1966 г. получил степень магистра по деловому администрированию. Он также участвовал в программе разработки истребителя-бомбардировщика F-111 на авиабазе Райт-Паттерсон.

В 1967–1968 гг. Уайт воевал во Вьетнаме, совершив 70 боевых вылетов на истребителе F-105 Thunderchief. В июне 1968 г. он вернулся на базу Райт-Паттерсон, а два года спустя был назначен начальником Летно-испытательного центра ВВС на авиабазе Эдвардс. Уайт покинул этот пост в ноябре 1972 г., став начальником службы Корпуса подготовки офицеров резерва на базе Максвелл, а позже – начальником штаба 4-го объединенного тактического авиационного командования в Западной Германии (1975 г.). Он ушел в отставку 1 февраля 1981 г.

Роберт Уайт был награжден многочисленными медалями ВВС США и медалью NASA «За выдающуюся службу». Он владел несколькими престижными авиационными призами и был легендой в аэрокосмическом сообществе. Говорят, что Берт Рутан назвал самолет-носитель своего первого суборбитального аппарата White Knight в честь двух пилотов X-15 – Роберта Уайта и Питера Найта...

24 июня Роберт Уайт будет похоронен на Арлингтонском кладбище. – Л.Р.

20 марта на 77-м году жизни скончался бывший начальник космодрома Байконур генерал-лейтенант в отставке Юрий Аверкиевич Жуков.

Юрий Жуков родился 17 июня 1933 г. в г. Слуцк (Белорусская ССР) в семье кадрового командира Красной Армии А.К. Жукова, ставшего в 1940 г. генерал-майором технических войск. В 1956 г. Ю.А. Жуков окончил Рижское высшее инженерное авиационное училище и до 1958 г. служил в авиационных частях, а с 1959 г. – в Ракетных войсках стратегического назначения, в основном – в 50-й («Смоленской») ракетной армии под началом К.В. Герчика: помощник начальника службы специального и артиллерийского вооружения, заместитель командира – главный инженер полка, командир ракетного полка, заместитель командира дивизии, командир 49-й гвардейской ракетной дивизии, первый заместитель командующего, член Военного совета армии. В 1979 г. Юрий Аверкиевич заочно окончил командный факультет Военной академии имени Ф.Э. Дзержинского.

В течение шести лет, с 1983 по 1989 г., Ю.А. Жуков был начальником 5-го Научно-исследовательского испытательного полигона Министерства обороны СССР – космодрома Байконур.

При Ю.А. Жукове Байконур достиг своего расцвета. Были завершены работы по строительству и вводу в строй технических и стартовых комплексов для РН «Зенит» и «Энергия» и орбитального корабля «Буран». В 1985 г. начались летные испытания «Зенита», в 1987 г. состоялся успешный пуск



ЖУКОВ Юрий Аверкиевич

17.06.1933–20.03.2010

«Энергии» с аппаратом «Полюс», в 1988 г. – триумфальный полет «Бурана».

Юрий Аверкиевич был участником запусков 15 пилотируемых космических кораблей «Союз», в том числе пяти с международными экипажами. При нем были запущены две АМС «Вега», успешно исследовавшие Венеру и комету Галлея, и два «Фобоса». Ю.А. Жуков был заместителем председателя Государственной комиссии при пусках раз-

личных РН. Он отвечал за организацию и обеспечение безопасности, готовность всех частей обеспечения полигона к проведению пусков.

Подчиненные вспоминают о Ю.А. Жукове как об исключительно честном, порядочном и доброжелательном командире.

Юрий Аверкиевич много внимания уделял развитию не только космодрома, но и города Ленинска, созданию условий для службы, труда и быта испытателей ракетно-космической техники и членов их семей. В 1984 г. построили новый 50-метровый плавательный бассейн, спорткомплекс. В 1987–1988 гг. во всех школах первыми в стране были оборудованы компьютерные классы.

1 мая 1983 г. в городе был открыт памятник главному строителю Байконура Г.М. Шубникову, а в ноябре 1983 г. – памятник Ю.А. Гагарину.

Ю.А. Жуков награжден орденами Октябрьской Революции, Красной Звезды, многими медалями и знаками отличия за заслуги и личный вклад в отработку и совершенствование новой техники. Постановлением главы администрации г. Байконур от 1 июня 1999 г. № 221 генералу Ю.А. Жукову присвоено звание «Почетный гражданин города Байконур».

Уйдя в отставку в 1989 г., Юрий Аверкиевич поселился в Смоленске и вскоре возглавил Смоленский областной Совет ветеранов войны, труда, Вооруженных сил и правоохранительных органов.

Память о Ю.А. Жукове навсегда останется в истории отечественной космонавтики. – А.И.