

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Июль 2004. № 7(258) том 14

ВНОВЬ НАД ПЛАНЕТОЙ «ЦИКЛОН»

Издается под эгидой Федерального космического агентства



Журнал издается
ООО Информационно-издательским домом
«Новости космонавтики»
под эгидой
Федерального космического агентства



при участии
постоянного представительства
Европейского космического агентства в России
и Ассоциации музеев космонавтики

Редакционный совет:

И.П.Волк – первый вице-президент Федерации
космонавтики России, Герой Советского Союза,
летчик-космонавт СССР

В.Н.Давиденко – пресс-секретарь ФКА

Н.С.Кирдода – вице-президент АМКОС

И.А.Маринин – главный редактор

А.Н.Перминов – руководитель ФКА

П.Р.Попович – президент АМКОС, дважды Герой
Советского Союза, летчик-космонавт СССР

Б.Б.Ренский – директор «R & K»

В.В.Семенов – генеральный директор

ЗАО «Компания ВИДЕОКОСМОС»

Т.Л.Сулова – помощник главы

представительства ЕКА в России

А.Фурнье-Сикр – глава представительства
ЕКА в России

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин

Обозреватель: Игорь Лисов

Редакторы: Игорь Афанасьев, Анатолий Копик,
Сергей Шамсутдинов

Дизайн и верстка: Олег Шинькович

Литературный редактор: Алла Синицына

Распространение: Валерия Давыдова

Администратор сайта: Андрей Никулин

Редактор ленты новостей: Александр Железняков

Компьютерное обеспечение: Компания «R & K»

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

Журнал «Новости космонавтики» издается
с августа 1991 г. Зарегистрирован
в Государственном комитете РФ по печати
0110293

Адрес редакции: Москва, ул. Воронцово поле, д. 3.

Тел.: (095) 230-63-50, факс: (095) 917-86-81

E-mail: nk@novosti-kosmonavtiki.ru
i-cosmos@mtu-net.ru

Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru

Адрес для писем: 109028, Россия, Москва,
ул. Воронцово поле, д. 3

«Новости космонавтики»,

Тираж 5000 экз.

Подписано в печать 28.06.2004 г.

Отпечатано ГП «Московская типография 13»
г.Москва

Цена свободная

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

На обложке: На старте РН «Циклон-2»
Фото С.Сергеева

2 Пилотируемые полеты

Хроника полета экипажа МКС-9

«Прогресс М1-11»: автономный полет и затопление

«Прогресс М-49»: грузы для МКС

О подготовке космонавтов в РГНИИ ЦПК

Итоги полета МКС-8

Грузоперевозки на станцию: проблемы и оговорки

12 Космонавты. Астронавты. Экипажи

Послеполетная пресс-конференция экипажа МКС-8

Встреча экипажа МКС-8 в Звездном городке

Сурдокамерный эксперимент

Надежда Кужельная покинула отряд космонавтов

19-й набор кандидатов в астронавты NASA

Об отряде астронавтов NASA

Визит Ян Ливэя в ООН

В Андре Кёйперсе живет русский. Обзор голландской прессы

24 Запуски космических аппаратов

«Морской старт» отправил в полет DirecTV 7S

Новый КА SES Americom. Запуск АМС-11

Оперативный «землемер» с высоким разрешением для Тайваня

ILS меняет носители

На орбите «Космос-2405»

32 Межпланетные станции

Новые похождения марсоходов

Hayabusa идет по плану

38 Искусственные спутники Земли

Проект TRF: новые решения

GOES-8 выведен из эксплуатации

Норвежский студенческий наноспутник полетит на «Днепре»

Lockheed Martin начала сборку нового военного КА связи

41 Конференции. Выставки

«Аэрокосмические технологии»

42 Предприятия. Организации

Промышленное освоение космоса

46 Средства выведения

РД-0155К – новая разработка КБХА и завода «Красмаш»

«Днепр» на рынке пусковых услуг

Ближайшее будущее японской космической транспортной системы

Так ли нужен сверхтяжелый носитель?

Ускорители для «Протона»

Работы по «Циклону-4»

Претенденты готовятся взять X-Prize

Крупнейшая европейская космическая сделка

56 Космодромы

Даниал Ахметов: «Будем строить свою космическую отрасль»

Перспективы российско-казахстанского сотрудничества

58 Военный космос

В космосе – система радиотехнической разведки высокой точности

60 Страницы истории

Почему полеты «Востоков» и «Восходов» были безаварийными (окончание)

Рождение «Метеоров» (окончание)

Излишне любопытный. К 35-летию полета Apollo 10

Изгнание из ИКИ, или Как я был цензором

Неизвестный автограф Циолковского

Началось восстановление «Сатурна-5»

72 Люди и судьбы

Александр Дмитриевич Конопатов

Владимир Александрович Модестов

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

IN THE ISSUE

2 Piloted Flights

ISS Main Expedition Nine Mission Chronicle: May 2004
Holiday Experiments
Day of Radio in Orbit
Water Procedures
Do You Know Password 'Shapka'? Then Login!
Surprises with Space Suits
Houston, You Have a Problem... with Server
Progress M1-11: Autonomous Flight and Deorbit
Progress M-49: Payloads for ISS
ISS Main Expedition Statistics
On Cosmonauts Training at TsPK
ISS Resupply: Problems and Reservations

12 Cosmonauts. Astronauts

Afterflight News Conference of MKS-8 Crew
MKS-8 Crew Met at Star City
The Surdochamber Experiment
Nadezhda Kuzhel'naya Left Cosmonaut Team
19th NASA Astronaut Candidate Group
On NASA Astronaut Team
Yang Liwei Visited UN
Shenzhou-5: Mission Complete
Russian Soul of Andre Kuipers
Review of Dutch press by Yuri Baturin

24 Launches

Sea Launch Sent Aloft DirecTV 7S
New Spacecraft for SES Americom: AMC-11 Launched
Operative Earth Surveyor with High Resolution for Taiwan
ILS to Change Rockets
Kosmos-2405 in Orbit
On May 28, Tsyklon-2 launched a Russian military satellite to a often-used orbit of 420 kilometers. It received the name of Kosmos-2405 as two previously launched Kosmos satellites were renamed as Molniya-1T and Raduga-1.

32 Probes

New Adventures of Mars Rovers
Hayabusa Goes up to Plan

38 Satellites

TPF: News Decisions

GOES-8 Retired
Norwegian Student Nanosat to fly on Dnepr
Lockheed Martin Started Construction of New Military Comsat

41 Conferences. Exhibitions

Aerospace Technologies: The Chelomey 90 Years Anniversary Conference

42 Enterprises

Industrial Development of Space
Director General Nikolay Sevastyanov reveals plans of Gazkom of providing services in space communications and earth monitoring.

46 Launch Vehicles

RD-0155K: New Design by KBKha and Krasnash
Dnepr at the Market of Launch Services
Near Future of Japanese Space Transportation System
Is a Superheavy Launch System Really Needed?
Boosters for Proton
Tsyklon-4 Developments
Contenders Ready to Try Winning X-Prize
Largest European Space Order

56 Launch Sites

Danial Akhmetov: We Start Building Our Space Industry
Prospects of Cooperation of Kazakhstan and Russia

58 Military Space

High Precision Signal Intelligence System in Space:
Again on USA-160 and USA-173

60 History

Why Vostok and Voskhod Flights Were Without Failures (Part 2)
The Birth of Meteors (Part 2)
Too Curious: 35 Years Since Apollo 10
Expulsion from IKI

Space informing in Soviet time has been a strange result of secrecy policies and ambitions of participating entities. Yuri Markov recalls his 'space censor' experience during the Vega mission.

Unknown Autograph of Tsiolkovskiy

72 People

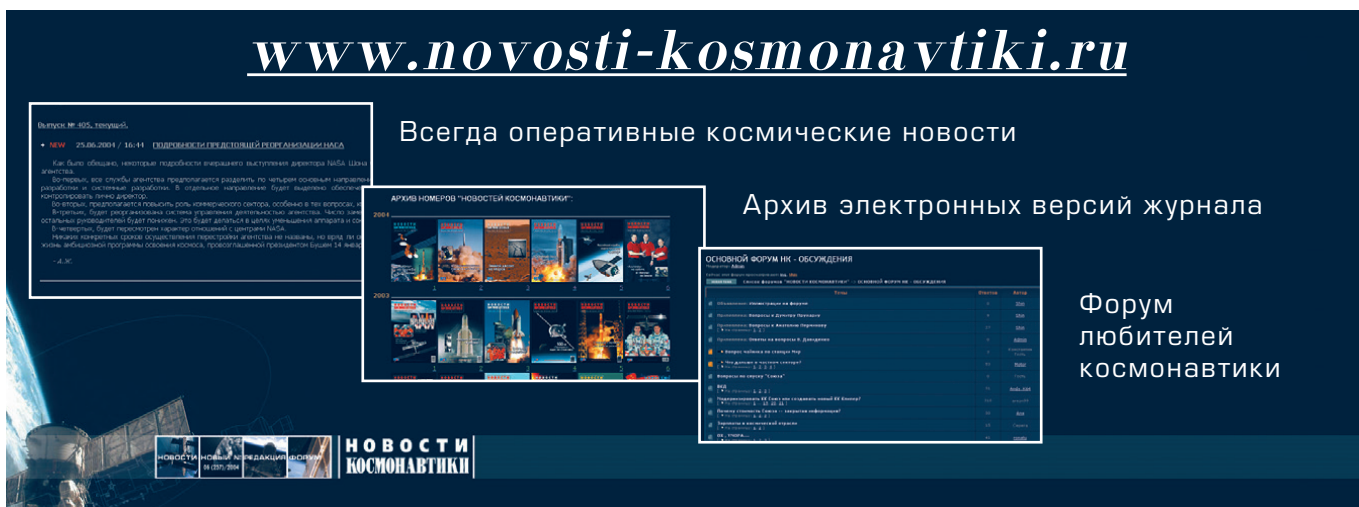
Aleksandr Dmitriyevich Konopatov
Vladimir Aleksandrovich Modestov

www.novosti-kosmonavtiki.ru

Всегда оперативные космические новости

Архив электронных версий журнала

Форум
любителей
КОСМОНАВТИКИ



В.Истомин, И.Афанасьев.

«Новости космонавтики»

Фото NASA

«Праздничные» эксперименты

1 мая. 13-е сутки полета. Месяц начался с праздников (на Земле) и уик-энда (на станции): влажная уборка, переговоры о планах на следующую неделю. У Геннадия Падалки дополнительные переговоры по эксперименту «Нейроког», который вместе с «Кардиокогом» и ETD оперативно был включен в российскую научную программу. «Нейроког» (исследование мозгового потенциала при сконцентрированном внимании в виртуальном трехмерном пространстве в невесомости), ранее проводившийся во время полетов французского, бельгийского и испанского астронавтов, теперь будет выполняться во время основной экспедиции с участием российского космонавта. Геннадий в этот день готовил оборудование для предстоящего на ближайшей неделе эксперимента. Майк Финк проверил давление межконтинентального объема иллюминатора в модуле LAB (делается ежедневно).

И, конечно же, у командира – эксперимент «Ураган». В этот раз объектами съемки служили северное побережье Испании, Пиренеи, о-в Майорка, побережье Кении, вулкан Килиманджаро.

По электронной почте получили запись приземления «Союза ТМА-3».

По просьбе ЦУП-М Геннадий наддул жидкостной блок «Электрона», увеличив давление азота в системе до заданной величины.

Тест автономной системы навигации АСН завершился ее штатным отключением в 07:45 UTC.

Земля решила, что выход для ремонта американских гидродинамов должен состояться 10 июня и продлится примерно 5 часов 25 минут. Выбор даты обусловлен требованиями выполнить ВКД как можно быстрее после замены «Прогресса» и до первого планового выхода по программе МКС-9. Пока планируется использовать скафандры EMU, но, если двоим космонавтам не удастся их надеть (по штатной схеме американские скафандры надеваются при помощи двух астронавтов, не задействованных в выходе), то можно будет использовать российские «Орланы». Отечественный скафандр надевается без посторонней помощи.

2 мая. 14-е сутки. Отдых экипажа продолжается. Геннадий планировал, но не выполнил эксперимент ETD (измерение движения глаз и головы с использованием устройства трехмерного отслеживания положения глаза) по причине отсутствия жесткого диска для записи результатов эксперимента. Этот диск должен был подготовить Андре Кейперс, но, видимо, не смог. Зато переговоры с семьей прошли без замечаний.

Проверка блока зарядки батарей ВСМ4, который показал неполный заряд батарей скафандров, выявила, что, скорее всего, проблема была с телеметрией (срок годности аккумуляторов EMU №2029 и №2030 заканчивается 4 июня; они должны быть заменены другими, которые доставит «Прогресс»).

3 мая. 15-е сутки. Новая рабочая неделя началась с измерения массы тела, объе-

Хроника полета экипажа МКС-9

Экипаж МКС-9:
командир
Геннадий Падалка
бортинженер
Майк Финк



В составе станции на 01.05.2004:
ФГБ «Заря»
СМ «Звезда»
Node 1 Unity
LAB Destiny
ШО Quest
СО1 «Пирс»
«Солнц» ТМА-4»
«Прогресс М1-11»

ма голени и гематокритного числа крови, как и положено, еще до завтрака.

Сразу после утренней конференции планирования (DPC) у Геннадия ответственная работа – замена комплекта АСУ. Очень важно начать самостоятельную жизнь на станции с установки своего комплекта ассенизационной установки, на что было потрачено 3.5 часа.

Майк переконфигурировал компьютер SSC для зарядки скафандров EMU. До обеда бортинженер провел первую сессию программы психологической оценки (WinSCAT) и проверил дефибриллятор. Ему оперативно перепланировали график физкультуры. После обеда Майк осмотрел портативные дыхательные маски и огнетушители и оценил свою тренированность, Геннадий ему в этом помогал. Вечером Финк заполнил опросник бортинженера и поговорил со своей семьей.

У экипажа – двухнедельный период сокращенной на один час рабочей недели, освободившееся время в основном тратится на адаптацию станции под свои нужды.

Штатно повела себя аккумуляторная батарея (АБ) №6, в результате ее зарядное устройство пришлось отключить.

4 мая. 16-е сутки. Падалка начал рабочий день с эксперимента «Нейроког»: сначала при помощи Майка укрепил на своей голове около 20 электродов, а затем выполнил «виртуальные повороты сначала в свободном парении, а затем в фиксированном положении». Финк поддерживал его при «свободном парении».

Завершив эксперимент, Геннадий отрабатывал навыки ответственного за медицинские операции. А Майк перезагрузил компьютеры PCS и маршрутизатор OCA, включил оборудование GASMAP на стойке исследования человека HRF и установил видеокамеру для записи физкультурных упражнений на беговой дорожке TVIS, которые как раз выполнял командир.

После обеда с привлечением российских и американских специалистов состоялась двухчасовая тренировка, цель которой – ознакомить экипаж с местоположением укладки аварийного оборудования,

используемого в чрезвычайных ситуациях. Предполагалось оценить готовность к экстренному покиданию станции и проверить пути эвакуации. Выяснилось, что клапан КВД-СО-СМ следует исключить из перечня контролируемых экипажем, т.к. он закрыт защитным кожухом и управляется командами с Земли.

Оба космонавта говорили с врачом экипажа в приватном режиме, а Финк еще и с руководством научной программы. Майк отработал навыки ответственного за медицинские операции и выключил оборудование GASMAP. Геннадий заполнил опросник командира экипажа.

5 мая. 17-е сутки. До обеда у командира было много разнообразной работы. Он начал день с фотографирования следа от штанги корабля «Союз» на приемном конусе пассивного агрегата в ФГБ и передал снимки в ЦУП-М. Подобные фотографии делаются после каждой стыковки с целью контроля состояния стыковочного агрегата.

Затем Геннадий завершил регенерацию поглотительного патрона №1 и начал регенерацию патрона №2. Закончив зарядку батарей скафандров EMU, он почистил воздуховоды в стыковочном отсеке (СО) и снял собственную аудиограмму с использованием программного обеспечения (ПО) EarQ (до него эту операцию выполнил Майк). Перед обедом потренировался на бегущей дорожке.

Бортинженер начал рабочий день с зарядки батареи №1 дефибриллятора, загрузил аудиофайлы на лэптоп стойки HRF, а затем занимался наукой: подготовил рабочее место для эксперимента ВСАТ-3, сфотографировал образцы и демонтировал оборудование.

После обеда Геннадий заправил водой систему «Электрон», выполнил эксперимент «Взаимодействие» и вместе с Майком проверил систему креплений при медицинских процедурах.

Финк самостоятельно провел регламентное обслуживание анализатора продуктов горения, забор данных газоанализатора CSA-CP, эксперимент «Взаимодействие», ежемесячное обслуживание велоэр-

гометра CEVIS, завершил зарядку батареи №1 дефибриллятора, начал и закончил зарядку дефибриллятора №2.

Кроме того, экипаж разбирал заваленные оборудованием подходы к кораблю «Прогресс». Космонавты доложили о звуковой сигнализации на обоих сегментах в 18:07. Загорелся центральный индикатор на пульте сообщений, а аварийные сообщения в лэптопе отсутствовали.

ЦУП-М потратил 23.5 кг на переход из орбитальной ориентации осью -X станции по направлению полета в ориентацию осью +Z («барбекю»). Произошло это событие в интервале 14:40–15:40 при угле $\beta=+41^\circ$. Из-за проблем с гироскопами вся предыдущая отработанная схема ориентаций пошла коту под хвост. Теперь главное – уменьшить вероятность перегрузок гироскопов, что лучше всего удастся в орбитальной ориентации.

ЦУП-М продолжил испытание российской системы спутниковой навигации АСН. Она будет важна при стыковке с европейским транспортным кораблем ATV.



Командир изучает документацию по зарядке батарей американского скафандра

6 мая. 18-е сутки. Вновь командир начал рабочий день с эксперимента «Нейроког». По такой схеме – через день – шли научные работы во время экспедиций посещения, так же будет идти этот эксперимент и сейчас. Только Геннадию предстоит, как минимум, еще дважды (в середине и конце экспедиции) повторить сдвоенные сессии эксперимента.

До обеда Падалка успел завершить регенерацию второго поглотительного патрона и физкультуру на беговой дорожке. Финк же, оказав помощь в проведении эксперимента, начал перезарядку батарей BSA, включил систему циркуляции воздуха в AirLock'e, проверил датчик перепада давления в рабочем объеме перчаточного бокса MSG, модифицировал и перенес файлы с материалами для тренировок навыков по исследованию ультразвука.

С утра, в 06:45, ЦУП-М перешел на использование при управлении ориентацией станции только двигателей СМ – из-за малого количества топлива, оставшегося в баках «Прогресса», которое разрешено использовать при поддержании ориентации.

Утром ЦУП-Х и его группа поддержки в Москве (HSG) провела испытательную активацию резервного Центра управления ВСС без привлечения экипажа МКС, чтобы про-

демонстрировать функциональные возможности центра и уровень подготовки персонала HSG.

Во 2-й половине дня Геннадий переключился на обслуживание систем: менял фильтры на пылесборниках, чистил вентиляционные решетки на панелях интерьера в ФГБ. Майк перенес данные по тренировкам на медицинский компьютер МЕС, заполнил опросник по пище, начал регенерацию патрона очистки в скафандре ЕМУ.

День радио на орбите

7 мая. 19-е сутки. Большую часть времени до обеда космонавты работали вместе. Видимо, в честь Дня радио они три часа занимались регламентом телефонно-телеграфной системы (проверяли низкочастотный тракт и исправность УКВ-приемников) российского сегмента (РС), а потом – физкультурой, только на разных тренажерах.

После обеда командир проверил лэптоп №1: он неисправен. Пришлось к компьютеру центрального поста (КЦП) №1 опять подстыковывать лэптоп №3. Пока в контуре управления – КЦП №2 и лэптоп №2.

Геннадий заполнил вопросник командира экипажа и проверил уровень CO₂. Майк в это время осматривал источники питания аварийного освещения ELPS в Node (три ELPS установлены в Unity, два – в Destiny и один – в Quest/Node). Он также закончил первый цикл перезарядки комплекта батарей скафандра ЕМУ и начал следующий, который продлится дольше.

Вместе космонавты передали приветствие университету штата Северная Дакота.

8 мая. 20-е сутки. Даже в день отдыха практически сразу после завтрака командиру пришлось заняться работой, причем незапланированной: теперь отказал лэптоп №2. Пришлось включить в управление лэптоп №1 и КЦП №1. К диалогам по планированию добавились переговоры с руководством программы из ЦУП-Х. Геннадий думал поговорить с домашними, но встреча была отменена.

До обеда Падалка провел эксперимент «Кардиоког» (исследование сердечно-сосудистой деятельности в полете), и впервые без помогающего, который должен был диктовать цифры т.н. «стрессовой таблицы». Геннадий таблицу диктовал себе сам.

Космонавты 2.5 часа занимались физкультурой на тренажерах. Земля взялась анализировать сообщения экипажа о проблеме с

пультом управления TVIS. А пока экипаж использует беговую дорожку в пассивном режиме, но с включенной системой активной виброизоляции.

Майк переговорил с врачом экипажа, продолжил осмотр источников аварийного питания в Node. Геннадий, по просьбе В.Цибилева, поздравил Икрама Адырбековича Адырбекова с назначением его акимом Кызыл-Ординской области.

9 мая. 21-е сутки. На Земле – праздники: День Победы в России, День матери в США и Европе. На орбите – второй день отдыха экипажа.

Геннадий поговорил с врачом экипажа, а Майк – с семьей. Первоначально планировалось четыре сеанса диалога с семьей, а затем два. А вот беседовать с врачом командиру пришлось дважды. Связь над Улан-Удэ была хорошей, а через Петропавловск – нет: пункт не получал сигнал с борта; окончание переговоров с врачом пришлось перенести на следующий виток.

По докладом Падалки, в аудиосистеме музыкального центра «Агат» отказало записывающее устройство.

В рамках эксперимента «Диатомея» Геннадий искал биопродуктивные районы в Южной Атлантике восточнее побережья Аргентины, обращая особое внимание на зону слияния теплого и холодного течений над склонами и центром Аргентинской котловины.

10 мая. 22-е сутки. Третий выходной, приуроченный ко Дню Победы. Инспекция свободного места на компьютере ETD показала, что эксперимент, привезенный ЭП-6 по программе Delta, можно проводить, записывая информацию не на сменный жесткий диск, а прямо на основной. В результате работа прошла без замечаний, правда, исследовали только один глаз Геннадия. Как оказалось, зря: места на диске много.

Майк закончил зарядку батарей скафандра ЕМУ, начатую в пятницу 7 мая.

В преддверии приближения сезона ураганов в США утром ЦУПы в Хьюстоне, Хантсвилле и Москве (ВСС/ВАТ) проверили каналы связи на случай эвакуации ЦУП-Х или отказа связи S-band. В этом случае управление американским сегментом (АС) должно перейти к американской группе поддержки в Москве. Подобные операции уже проводились ранее, во время теракта 11 сентября 2001 г., а также при урагане Лили в 2002 г.



Майк на главном посту «Звезды». А лягушка-то еще жива!

11 мая. 23-е сутки. Новая рабочая неделя. Основное занятие командира – замена датчиков дыма в ФГБ. Десять датчиков с истекшим гарантийным сроком заменены новыми, взятыми из места хранения.

У бортинженера работы более разнообразные. Сначала он установил фотокамеру Kodak 760 для эксперимента EarthKAM в СМ. Основной иллюминатор в LAB до сих пор непрозрачен из-за натекания воздуха в межстекольное пространство. По согласованию с ЦУП-М, данный эксперимент 4 суток будет проводиться в СМ.

Затем Майк перезарядил батарею BSA, распечатал переданную на борт инструкцию по ВКД и расчистил AirLock от скопившегося там оборудования, чтобы иметь свободный доступ для операций со скафандром. Оборудование было уложено в Node 1.

Вечером оба пообщались с врачом, а Геннадий еще наддул систему «Электрон» азотом и заправил водой.

В сеансе 10:53–11:01 ЦУП-М включил зарядное устройство АБ №6. Сразу же сработал датчик полного заряда. Блок был оставлен во включенном состоянии для анализа и контроля по телеметрии. Поздно ночью сигнал с датчика «снялся».

Также ночью (00:00 GMT, в 4 утра по Москве) руководитель полета из ЦУП-Х вышел с предложением ввести запрет на разгрузку гидродинов.

Водные процедуры

12 мая. 24-е сутки. Командир с утра перекачивал воду из сферических емкостей 5-ПТ в два пустых контейнера ЕДВ; емкости 5-ПТ после перекачки пошли на удаление. Подготовленная вода будет использована для технических нужд: как смывная в туалете или в системе «Электрон».

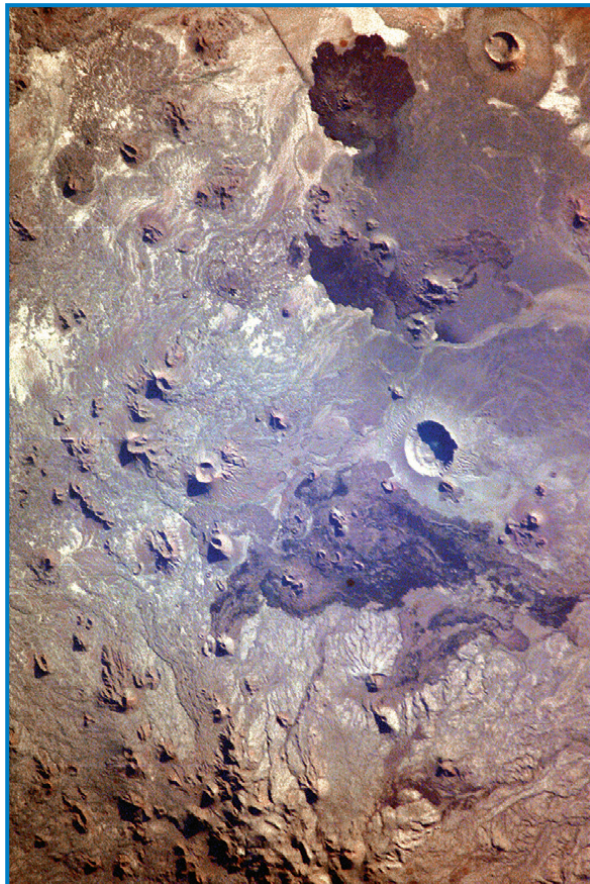
В это время бортинженер тоже лил воду – из скафандров. Точнее, выдавливал воздушные пузыри из системы водяного охлаждения скафандра EMU №3011. Майк закончил перезарядку двух батарей, начатую вчера, и реконфигурировал компьютер SSC для следующей операции по восстановлению батареи скафандра EMU; затем он начал второй цикл восстановления батареи ЕНПР, снова прерванный из-за отказа зарядных устройств.

До обеда командир заменил жесткий диск в лэптопе №1 (тот самый IBM ThinkPad 760XD №6075, ранее позаимствованный у американцев) и восстановил работоспособность компьютера. После этого он подключил лэптоп №1 к компьютеру центрального поста КЦП №1 вместо отказавшего №2, а лэптоп №3 убрал на хранение для последующего использования в научных экспериментах.

После обеда космонавты укладывали удаляемое оборудование в «Прогресс». Затем Геннадий, сняв блок электроники для медицинского контроля «Бета-08» со скафандра «Орлан» №23, также уложил его в «Прогресс» на удаление. Кроме того, он выполнил эксперимент «Взаимодействие» и заполнил вопросник экипажа.

Космонавты передали приветствие посетителям музея космонавтики NASA. Инженер реконфигурировал лэптоп SSC в штатное состояние и провел перезарядку батарей BSA.

Сразу после ужина командир временно выключил 400-мегагерцовый передатчик российской/немецкой системы времени (GTS) – это сделано перед работой Финка со скафандрами. Дело вот в чем: передатчик GTS работает на той же частоте, что и системы видеосвязи скафандра WVS, поэтому на период работ с ними всегда отключается.



Нет, это не лунный пейзаж – это биосферный заповедник Пинакатес в пустыне Сонора в штате Нью-Мексико и вулканический кратер Элеганте в центре его. Кстати, тренировки astronauts по программе Apollo проходили именно здесь. Снимок сделан 7 мая 2004 г.

13 мая. 25-е сутки. Основная работа на день – укладка удаляемого оборудования (список составляет 84 пункта). Финк поменял объективы камеры EarthKAM, проверил давление в межстекольном пространстве иллюминатора LAB и спустя 15 мин присоединился к командиру в упаковывании «Прогресса».

Геннадий сообщил, что до конца дня они работу сделают, освободив часть времени, отведенного на укладку 14 мая, и полностью 17 мая. Но скорее всего, все это время уйдет на замену АБ №6, так как на конец циклирования ее емкость не превысила 14 А·ч. Экипажу рекомендовали отключить зарядное устройство батареи №6.

Падалка попросил оценить качество фотографии Земли, которые он сбросил в ЦУП-Х для передачи в ЦУП-М. Хьюстон снимки пока не передал, ссылаясь на их большой общий объем (около тысячи). Да просто забыли, наверное, за всеми передрыжками...

Позже командир перезагрузил компьютеры PCS и маршрутизатор связи OCA, а также работал в LAB'e с медицинской стойкой CHeCS, проверяя противогазы RSP. Дело в том, что при ревизии на Земле в феврале в подобных противогасах обнаружили трещины. Эта проверка позволит удостовериться в их надежности.

Состоялся разговор экипажа с Кентом Роминджером из Отдела астронавтов.

В 22:40 станция только на минуту оказалась в тени Земли и затем опять «вынырнула» на свет: угол с Солнцем составил максимальную отметку +70.28°. Затем Солнце пошло в другую сторону – и тень начала увеличиваться.

Пароль «шапка» знаешь? Проходи...

14 мая. 26-е сутки. Хотя укладка оборудования в «Прогресс» и требовала в этот день много времени (3 часа), с утра космонавты занимались экспериментом «Пилот». Его цель – изучение особенностей психофизиологического реагирования космонавтов на воздействие стресс-факторов в полете, а также разработка средств и методов поддержания надежности выполнения космонавтом сложных и ответственных динамических режимов ручного управления кораблем на различных этапах длительного полета.

Собрав схему, Падалка предоставил Финку возможность провести эксперимент. Когда пришел черед командира, он увидел, что бортинженер эксперимент не выполнил – не знал пароля для входа в систему. Удивительно, но пароля не знал и командир, и контрольное слово пришлось произносить в эфире. В результате Геннадий эксперимент провёл, а Майк – нет, так как уже перешел к тренировке по эксперименту «Усовершенствованный ультразвук»...

В конце дня российский космонавт переговорил со специалистами по инвентаризации и попросил разрешения удалить 34 складных контейнера из-под рационов питания.

15 мая. 27-е сутки. Экипаж начал день отдыха с трехчасовой влажной уборки станции. Геннадий не нашел рекомендованную укладку с фунгистатом и использовал для обработки своей емкости салфетки.

Командир доложил, что грузы «размещены на рекомендуемых местах, кроме емкостей (ЕДВ-У) с уриной и контейнеров технических отходов (КТО) – здесь количество уложенных ЕДВ-У и КТО превышает рекомендованное. Всего уложено 15 ЕДВ и 8 КТО». Доклады Геннадия не всегда совпадают с данными базы инвентаризации. И дело не в ошибках космонавта, а в погрешностях, которые вносит машинка для съема штрих-кодов грузов – баркодер. ЦУП-Х уже две недели знает об этой проблеме, но никак не решит ее.

Космонавты посмотрели 15-минутный фильм об использовании средства аварийного перемещения в пространстве SAFER.

Закончилась 4-дневная работа камеры EarthKAM, установленной на иллюминаторе СМ. Майк демонтировал оборудование.

Съемки выполнялись в интересах американской образовательной программы EarthKAM. Учащиеся порядка сорока школ из США и Японии смогли провести свои исследования с борта МКС. За время эксперимента получено 748 изображений поверхности Земли.

16 мая. 28-е сутки. Второй день отдыха экипажа. У Майка – переговоры с семьей, у Геннадия – эксперимент ETD (в этот раз – на двух глазах). Контроль телеметрии в ЦУП-М был затруднен из-за внезапного отбора спутников связи «Молния» (телеметрия контролируется лишь на четырех витках).

17 мая. 29-е сутки. Рабочая неделя началась с измерения массы тела, объема голени и биохимического анализа мочи. Потом Геннадий укладывал измеритель массы тела и аппаратуру «Уролюкс» на хранение и начал завтракать на полчаса позже Майкла. Но утреннюю «планерку» провели вместе.

Затем Финк провел оценку своего здоровья, Падалка ему помогал. Пока Майк регистрировал данные и убирал медицинское оборудование на хранение, Геннадий занимался физкультурой – сначала на нагружаемые RED, потом на беговой дорожке.

До обеда командир заменил емкость с консервантом и шланг в системе АСУ (ассенизационное устройство). Инженер проверил работоспособность батарей EMU в блоке BSA и протестировал «электроверт», который будет использоваться при выходе.

После обеда Геннадий заменил контроллер неисправной батареи №6 и скопировал лог-файлы с лэптопа №2. Кроме того, он почистил сетки вентиляторов СМ. Ему посоветовали вернуть обратно из «Прогресса» научную аппаратуру HEAT по определению характеристик теплопереноса профилированных тепловых труб.

Эксперимент HEAT проводил Андре Кэйперс во время ЭП-6, но теплоперенос тогда был недостаточным. ЕКА и NASA договорились повторить эксперимент и порекомендовали оставить аппаратуру HEAT на борту МКС.

Майк установил недавно регенерированный поглотительный патрон МЕТОХ, измерил напряжение разомкнутого контура батарей EMU, смонтировал оборудование для усовершенствованного исследования ультразвуком.

Оба космонавта провели 20-минутную образовательную передачу для колледжа Maine Space Grant Consortium (г. Дамарискотта, шт. Мэн).

В сеансе 19:49–19:59 ЦУП-М протестировал два комплекта системы сближения и стыковки «Курс» со стороны +X_{СМ} без замечаний.

18 мая. 30-е сутки. Если Майк завтракал в этот день как обычно, то Геннадия помешала... угадайте с двух раз – правильно, медицина: первым делом, перед завтраком, он выполнил эксперимент «Гематокрит» (измерение количества красных кровяных тел), затем «Спрут» (исследование состояния жидких сред организма человека в условиях длительного космического полета).

Оба эксперимента проводятся натошак. К сожалению, в радиограмму вкралась ошибка, и Падалка ввел не свои данные, а данные Калери. Впрочем, это поправимо и на Земле в программу будут введены нужные данные.

Пока Геннадий принимал пищу (завтрак «расклея» конференция по планированию), Майк смонтировал оборудование для усовершенствованных медицинских исследований с ультразвуком ADUM (Advanced Diagnostic Ultrasound in Micro-G). И в это время, в 08:05, прошло срабатывание датчика пожарообнаружения в LAV. Ложная тревога – экипаж отработал строго по книге «Нештатные ситуации» и быстро разобрался в ситуации.

Далее вернулись к проверке работы ультразвукового оборудования. Сначала испытателем был Геннадий, а затем исследование подвергся Майк.

Покончив с ультразвуком, Финк начал подзаряжать батареи PGT. А Падалка собрал схему для подзарядки спутникового телефона Iridium Motorola-9505 (если кто забыл, аппарат предназначен для экстренной связи и определения координат космонавтов после посадки).

Во 2-й половине дня экипаж рассматривал процедуры по облачению в скафандры EMU, а затем переговорил с представителями ЦУП-Х о предстоящем выходе. В сеансе 17:08–17:17 Геннадий исследовал биоэлектрическую активность сердца в покое (Майк помогал, телеметрия контролировала).

Незадолго до этого, в 16:49, ЦУП-М провел коррекцию орбиты средствами «Прогресса». Так как топлива, разрешенного для использования, в этом корабле не осталось, на импульс пошло топливо из СМ. Планируемая величина импульса – 2.82 м/с, реально достигнутая – 2.28 м/с. Параметры орбиты после импульса 385×360.5 км. Для того чтобы выдать данный импульс, ЦУП-М в 13:30 взял управление ориентацией на себя; в 15:10 начал разворот из орбитальной ориентации +Z по направлению полета в ориентацию –X. За 15 мин до выдачи импульса солнечные батареи СМ были зафиксированы. А через 5 мин после выключе-

ния двигателей станция начала разворот опять в орбитальную ориентацию +Z по направлению полета. В середине светового участка, в 18:19, орбитальная составляющая скорости была «запрещена» и станция переведена в инерциальную ориентацию. В 19:51 управление передали на АС.

Сюрпризы со скафандрами

19 мая. 31-е сутки. Подготовка к выходу в полном разгаре. С утра космонавты тренировались надевать скафандры EMU. Хотя по технологии выхода подразумевается, что при надевании американского скафандра астронавту помогают два свободных товарища, Геннадий и Майк справились без посторонней помощи. Во время тренировки была выявлена неисправность скафандра командира (№3005) – не работает система охлаждения от бортового питания. Одна из возможных причин – наличие воздушного пузыря. Тренировку пришлось прекратить, и на скорую руку исправить проблему не удалось.

Возникшая ситуация анализируется специалистами на Земле. Не исключено, что выход будет проведен в российских скафандрах. Если будет принято соответствующее решение, то выход сможет состояться не ранее 15 июня (пока намеченная дата ВКД – 10 июня). Его основная задача – устранение неисправностей в системе одного из силовых гироскопов (гиродинов), поддерживающих ориентацию станции, которые возникли в конце апреля.

Дополнительно к основному плану работ Геннадий провел закладку новой таблицы параметров «Матрешки-Е». Аппаратура работает неустойчиво. Из трех радиационных экспериментов (Dostel, TEPS, SSD) нормально собирается информация только по Dostel. Новая таблица должна была увеличить устойчивость работы других двух экспериментов. Забегая вперед, отмечу, что этого не случилось.

20 мая. 32-е сутки. Настала очередь Майка поздно завтракать, и все из-за ультразвукового обследования. Сразу же после пробуждения бортинженер смонтировал оборудование и занялся исследованием



Выходить будем в российских скафандрах

организма командира. Пока Геннадий принимал пищу, Майк складывал оборудование и умывался, и только потом позавтракал в одиночестве.

Конференцию по планированию космонавты проводили вместе, а затем вдвоем вспоминали, как управлять манипулятором. Но перемещение SSRMS, ранее планировавшееся на завтра, перенесено на следующую неделю, а работа с оборудованием визуализации DOUG для манипулятора будет выполнена вместо ежемесячного обслуживания TVIS. Таким образом, 21-го в графике выкроили обоим космонавтам около 6 часов для работы со скафандром EMU №3005. Хотя инженеры все еще надеются его отремонтировать, сомнительно, чтобы дата выхода (10 июня) была выдержана.

После тренировки со скафандрами 20 мая и безуспешной попытки ремонта вышедшей из строя системы охлаждения EMU №3005 был найден виновник проблемы – воздушный пузырь в насосе охладителя скафандра (так было и в 2003 г. со скафандром №3013). Сегодня экипаж переориентировали на подготовку оборудования для процедуры «слива-наполнения» в резервуаре для воды. Этот метод применялся ранее для ликвидации сходной неисправности в скафандре №3011.

Падалка выполнил профилактику средств вентиляции, а Финк – физкультуру на TVIS. Перед обедом Геннадий заменил блок колонок очистки в системе регенерации воды из конденсата, а после обеда демонтировал устройство сопряжения УС-21 из «Прогресса», обеспечивающее подключение двигателей ТКГ к управлению ориентацией станции. Далее он заполнил вопросник командира экипажа и вместе с Майком выполнил межбортовой тест ТОРУ (между СМ и ТКГ) без воздействия на двигатели «Прогресса».

Бортинженер заменил два жестких диска в системе регистрации микроускорений SAMS, а затем активировал ее.

«Хьюстон, у вас проблемы...» с сервером

В 17:50 управление ориентацией станции перешло на РС и ее стали поддерживать двигатели РС. Это было сделано для обеспечения продувки топливных магистралей корабля «Прогресс». В сеансе 18:08–18:17 выполнялась продувка горючего, а в сеансе 19:42–19:51 – окислителя. Геннадий снимал на видео процесс продувки магистрали окислителя, подобные съемки для магистралей горючего уже проводились. Хотелось оценить объемы загрязнения станции при данной операции.

Передача управления на АС планировалась в 20:51, но из-за отказа основного сервера в Хьюстоне была потеряна связь между ЦУП-Х и ЦУП-М по каналам выдачи команд и телеметрии. Хьюстон перешел на резервный сервер – и связь восстановилась. Передача управления на АС была отложена на 1.5 часа. На поддержание ориентации потрачено 44.8 кг топлива.

21 мая. 33-е сутки. Завтраку ничего не помешало, поэтому все в этот день и ладилось как надо. Командир демонтировал из «Прогресса» программное записывающее устройство локального коммутатора температуры ЛКТ (TA251M1B). Позже этот ценный электронный блок будет возвращен на Землю для повторного использования.

Запланированную работу по сливу воды и заправке скафандра командира экипажа удалось закончить после обеда. Тогда Геннадий расконсервировал «Прогресс М1-11», демонтировал воздуховод, вместе с Майком снял быстросъемные винтовые зажимы, со-



Физические тренировки командира

единяющие СМ и ТКГ. С этого момента (~16:00) был введен запрет на разгрузку двигателей ориентации. К сеансу 17:03–17:12 космонавты закрыли переходные лючки и начали контроль герметичности. Через час мониторинг был завершён и введено разрешение на работу двигателей. Во время работы в «Прогрессе» сработала дымовая сигнализация в СМ – тревога ложная.

После вечерней конференции планирования состоялись переговоры экипажа с руководителем программы из ЦУП-Х. Перед ужином Майк начал разряжать комплект

«Прогресс М1-11»: автономный полет и затопление

А.Красильников. «Новости космонавтики»

24 мая на 31458-м витке полета МКС в 09:19:29 UTC (12:19:29 ДМВ) ТКГ «Прогресс М1-11» массой 5703 кг отделился от стыковочного узла на агрегатном отсеке СМ «Звезда», где пробыл 114 суток (с 31 января 2004 г.) и провел две коррекции орбиты станции. Эта расстыковка стала 109-й для кораблей семейства «Прогресс» (в т.ч. 15-й от МКС).

Станция массой 175217 кг осталась на орбите с параметрами (на 31460-й виток): $i=51.65^\circ$, $H_p=359.70$ км, $H_a=383.68$ км и $P=91.76$ мин.

Через 3 мин после отделения двигателя причаливания и ориентации (ДПО) «Прогресса М1-11» выдали 15-секундный импульс увода от МКС. В 12:16:40.210 UTC на 1822-м витке полета корабль понизил свою орбиту (длительность работы ДУ – 23.74 сек, величина импульса – 12.14 м/с), и ее параметры составили: $i=51.65^\circ$, $H_p=326.35$ км, $H_a=366.90$ км и $P=91.34$ мин.

В течение следующих 10 дней «Прогресс М1-11» находился в автономном полете. Его целью являлась отработка «пассивных» режимов ориентации, которые

обеспечивают минимальный уровень микроускорений на борту корабля, поддерживают при этом необходимый приход электроэнергии от его солнечных батарей и в конечном итоге создают благоприятные условия, например, для получения сверхчистых полупроводниковых материалов и разнородных сплавов. Зачем это нужно, понятно: гравитационный фон на борту МКС неоднороден, работа аппаратуры и деятельность экипажа создают дополнительные вибрации, сказывающиеся на качестве результатов экспериментов по космическому материаловедению.

В «Прогрессе М1-11» была установлена датчиковая преобразующая аппаратура для измерения микроускорений. Проведение технологических экспериментов предполагается в будущих длительных автономных полетах кораблей «Прогресс» с последующей их стыковкой с МКС.

3 июня в 09:50:00 UTC (12:50:00 ДМВ) на высоте 368.6 км ДУ «Прогресса М1-11» была включена на торможение (длительность работы – 150.3 сек, величина импульса – 79.4 м/с), обеспечивающее переход на траекторию баллистического спуска. Корабль вошел в плотные слои атмо-

сферы (96.8 км) в 10:25:01 и разрушился в 10:30:10 на высоте 70 км. В 10:36:25 негоревшие элементы конструкции упали в южной части Тихого океана в 4000 км восточнее г.Веллингтона. Расчетная точка падения (с возможными отклонениями: вперед 700 км, назад 750 км, вбок 100 км) имела координаты: $45^\circ 41' \text{ ю.ш.}$, $141^\circ 16' \text{ з.д.}$

Вместе с «Прогрессом М1-11» был затоплен скафандр «Орлан-М» №23, у которого в апреле 2004 г. истек гарантийный срок хранения. Он был привезен на МКС в июле 2000 г. и с июня 2001 г. по февраль 2004 г. использовался в восьми выходах в открытый космос. Первоначально скафандр планировалось увезти со станции в БО «Союза ТМА-3», но у экипажа МКС-8 просто не нашлось времени на его подготовку. Зато у Геннадия Падалки проблем со временем не было, поэтому перед загрузкой скафандра в «Прогресс М1-11» он снял с него оборудование, которое может пригодиться в будущем, а именно: различные приспособления (ПРБ-40, ПРБ-41, ПРБ-43), манометр УДСК, резервный кислородный блок БК-3М, а также усилительный преобразовательный блок медицинского компьютера «Бета-08» для возвращения его на Землю.

Использованы данные начальника лаборатории ЦНИИмаш А.В.Киреева

аккумуляторов EMU, находящихся на хранении. Процесс пришлось прервать из-за низкого напряжения (0.6 В вместо 28 В). Позднее бортинженер реконструировал лэптоп SSC в штатное состояние, а командир провел физкультуру на велоэргометре.

22 мая. 34-е сутки. Первоначально планировался день отдыха, но затем вместо уборки космонавтам предложили провести дополнительную проверку скафандра EMU №3005, уже залитого водой. Проверка показала – нормальная работа системы охлаждения не восстановлена. Сразу же проверили запасной скафандр (EMU №3013). Проблемы те же. Что за ерунда! Из трех имеющихся на борту скафандров EMU два (№3005 и 3013) неработоспособны. Выходить можно только в скафандре Финка (№3011).

Дополнительно к этим работам провели инвентаризацию светильников и блоков питания к ним, а вот влажную уборку не стали. Геннадий обещал сделать ее в воскресенье. Через американские средства связи экипаж поздравил МИИГАиК с 225-летием, а Алексея Леонова – всего навсего с 70-летием. Из-за сложных текстов Майку пришлось повторять приветствие несколько раз. Падалка попросил упрощать тексты. Финку в этот напряженный день удалось переговорить и с врачом экипажа.

23 мая. 35-е сутки. Второй день отдыха, влажная уборка станции. Геннадий нашел укладку с фунгистатом; средство оказалось просроченным, и вновь пришлось пользоваться гигиеническими салфетками.

Дополнительно командир провел оценку свободных мест в ФГБ и СО1, которые понадобятся для разгрузки нового «Прогресса». А вот подготовка к эксперименту «Профилактика» прошла не в полном объеме – не найден датчик пневмотахометра с пневмомогастральями. Пришлось связываться с Александром Калери...

24 мая. 36-е сутки. Расстыковка «Прогресса М1-11» не повлияла на привычный режим сна. Экипаж встал как обычно, вовремя позавтракал. ЦУП-М взял управление ориентацией на себя в 07:25. За 30 мин до расстыковки началось построение орбитальной ориентации +X (станция по направлению полета грузовиком вперед). За минуту до расстыковки в 09:16:30 был введен индикаторный режим, отключающий бортовую вычислительную машину от контроля за ориентацией. Солнечные батареи на АС были зафиксированы.

«Индикаторный режим» должен был сняться сразу же после расстыковки, но из-за обнуления счетчика паузы продлился на 21 мин.

Экипаж контролировал отход «Прогресса» по дисплею. Попытки увидеть процесс через иллюминатор к успеху не привели. В ближайшие 10 суток ТКГ будет находиться в автономном полете, после чего его сведут с орбиты и затопят в расчетном районе Тихого океана.

Между тем работы на станции шли своим чередом. ЦУП-Х принял решение, что американские скафандры на борту МКС непригодны для выхода в открытый космос и астронавты будут использовать российские скафандры, выходя из станции через сты-

Ранее планировалось внеплановый выход в открытый космос для ремонта блока электропитания силовых гироскопов выполнить в американских скафандрах. NASA вынуждено было пересмотреть эти планы в связи с тем, что в EMU обнаружена неполадка в работе системы охлаждения. Силами экипажа устранить неисправность не удалось. После неудачной тренировки ВКД 19 мая NASA перенесло выход в космос с 10 на 16 июня. Очередная репетиция выхода намечена на 4 июня.

ковочный отсек СО1. Майк возвращал оборудование обратно в AirLock.

Геннадий нашел и смонтировал оборудование для анализа атмосферы станции ГАНК.

В сеансе 10:47–10:57 через российские средства связи он вместе с Майком передал приветствие участникам и гостям IV Международной выставки-конференции по прикладным (малым) спутникам, которая пройдет с 31 мая по 4 июня в институте «Машприбор» (г.Королев). Конференция приурочена к 70-й годовщине со дня рождения Ю.А.Гагарина.

Перед обедом космонавты дали интервью журналистам газеты Associated Press и Pittsburgh Post-Gazette.

Майк готовил фотографии для эксперимента ВСАТ, тренировался по отслеживанию прохождения данных по полезной нагрузке в компьютерной сети, загружал ПО лэптопа стойки Express №5, анализировал оборудование ультразвука ADV USND. Вместе космонавты работали с ПО манипулятора. Геннадий заменил кассеты пылефильтров ПФ 1-4 в СМ, почистил пылефильтры и сетки вентиляторов в СО1, выполнил технологическое закрытие клапанов системы «Воздух».

25 мая. 37-е сутки. Геннадий с утра завершил регенерацию поглотительного патрона №1 и начал регенерацию патрона №2. Затем он переключился на установку фотооборудования по эксперименту ВСАТ-3. Майк в это время проводил плановую инспекцию и очистку перчаточного бокса MSG.

В сеансе 09:43–10:00 командир оценил состояние сердечно-сосудистой системы

при дозированной физической нагрузке (медицинское обследование МО-5) на велоэргометре, под контролем ЦУП-М в реальное время и при помощи бортинженера.

После обеда состоялась полномасштабная трехчасовая тренировка по телеоператорному режиму управления ТОРУ. Замечаний нет.

Падалка выполнил тест системы СКВ-2 в СМ и пополнил водой систему «Электрон».

Вечером состоялись переговоры экипажа с врачом (поочередно).

Финк выполнил эксперимент ВСАТ-3 и провел 10-минутный сеанс радиолобительской связи со студентами из нескольких школ, собравшимися в планетарии г.Эри, шт. Пеннсилвания, а Геннадий заполнил вопросник командира экипажа.

Перед сном в приватном режиме у Майка состоялись переговоры с Офисом астронавтов.

26 мая. 38-е сутки. Чтобы не перегружать Геннадия, эксперимент «Профилактика» на велоэргометре был отменен; специалистам показалось достаточно информации с обследования МО-5. Падалка же сообщил, что он очень разочарован этим решением, т.к. потратил много времени на подготовку. Хотели как лучше, а получилось как всегда... Кроме физкультуры, которую Геннадию пришлось выполнять непривычным 2.5-часовым блоком, до обеда он только простерилизовал чашки Петри для воздушного пробозаборника MAS. Майк в это время собирал питьевую воду для химического и микробиологического анализа.

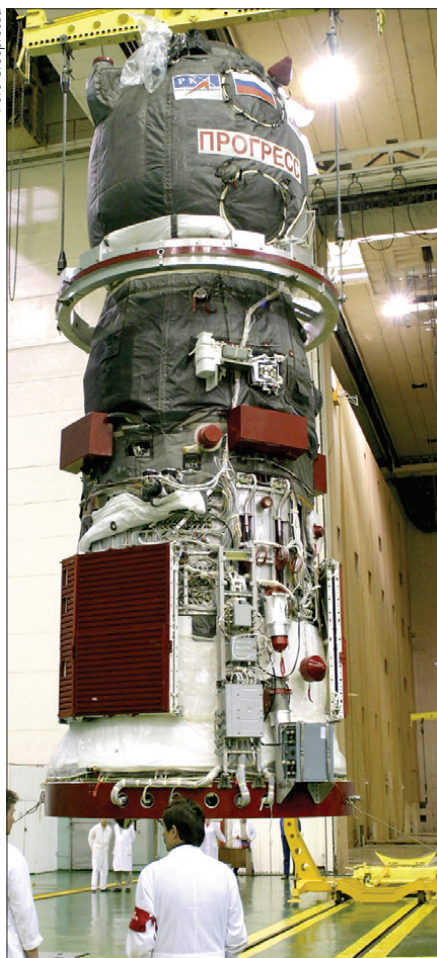
Во 2-й половине дня космонавты вдвоем выполнили робототехнические операции, а затем анализ атмосферы, Геннадий при помощи ГАНК-4М, а Майк при помощи пробозаборника SSK. Далее командир взял пробы воздуха пробозаборниками ИПД в СМ и АК-1М – в СМ и ФГБ. Неужели нельзя стандартизировать процесс забора проб воздуха? Майк убирал на хранение укладку для микробиологического анализа воды. Вечером состоялись переговоры экипажа с редколлегией газеты Washington Post.

Продолжение на с.9



Командир проводит тренировку на аппаратуре ТОРУ

Фото С.Сергеева



А.Красильников. «Новости космонавтики»

25 мая в 12:34:22.926 UTC (15:34:23 ДМВ) с 1-й площадки (пусковая установка №5) 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур стартовыми командами ФКА при поддержке боевых расчетов Космических войск РФ был успешно произведен пуск РН «Союз-У» (11А511У №Д15000-684) с транспортным грузовым кораблем (ТКГ) «Прогресс М-49» (11Ф615А55 №249).

В 12:43:12.033 UTC корабль отделился от 3-й ступени РН и вышел на орбиту с параметрами (в скобках – расчетные):

- наклонение – 51.66° (51.66±0.058);
- минимальное расстояние от поверхности Земли – 193.32 км (193±15);
- максимальное расстояние от поверхности Земли – 254.33 км (245±42);
- период обращения – 88.67 мин (88.59±0.37).

В каталоге Стратегического командования США «Прогресс М-49» получил номер **28261** и международное обозначение **2004-019А**.

Для кораблей семейства «Прогресс» это был 104-й космический запуск (в т.ч. 15-й к МКС). В графике сборки и эксплуатации станции полет «Прогресса М-49» имеет обозначение 14Р.

Запуск был выполнен в соответствии с программой полета МКС и обязательствами российской стороны по доставке на станцию грузов, необходимых для продолжения ее функционирования и обеспечения условий жизни и работы экипажа МКС-9. По утвержденному в конце ноября 2003 г. президентом РКК «Энергия» Ю.П.Семеновым пла-

«Прогресс М-49»: грузы для МКС

ну старт «Прогресса М-49» намечался на 19 мая, но в апреле был перенесен на 25 мая.

Грузы

Масса ТКГ «Прогресс М-49» при старте составила 7261±5 кг. На корабле находилось 2285.37 кг грузов, из них 1177.57 кг аппаратуры и оборудования в грузовом отсеке, 1107.8 кг топлива, газа и питьевой воды в отсеке компонентов дозаправки. Кроме того, 250 кг топлива в баках КДУ предназначалось для нужд станции.

На борту «Прогресса М-49» на МКС отправляется новый российский скафандр для работы в открытом космосе «Орлан-М» №0240027 (или сокращенно №27), изготовленный в НПП «Звезда». Его ресурс составляет 12 выходов, а гарантийный срок хранения (4 года) истекает в апреле 2008 г. Кстати, уже находящиеся на станции скафандры №25 и 26 годны до декабря 2006 г. и декабря 2007 г. соответственно.

Корабль также везет на МКС оборудование, которое будет установлено на внешней поверхности станции в ходе выходов экипажа МКС-9. Это, в частности, блок контроля давления и осаджений БКДО и сменная панель регулятора расхода жидкости.

Благодаря «Прогрессу М-49» американский сегмент обзаведется, например, новыми картриджами для принтера, газоанализаторами/датчиками горения CSA-CP №1015 и 1016, батареями для скафандров EMU и биомедицинской системой OBS, фиксирующей сердечный ритм и электрокардиограмму в ходе выходов в открытый космос.

Для Геннадия Падалки в корабле предназначены DVD-диски с фильмами его любимого режиссера П.Тодоровского «Анкор, еще анкор!», «Военно-полевой роман» и «Созвездие быка», а также «Войной и миром» С.Бондарчука. Посмотрев фильм, он может почитать книгу, например трехтомник А.П.Чехова, который также среди грузов «Прогресса М-49».



Фото С.Казанко

Перед стартом

ТКГ «Прогресс М-49» был доставлен на Байконур в апреле 2004 г. 17 мая в МИКЕ КА (площадка 254) были проведены балансировка и взвешивание корабля. В этот день также состоялось заседание Технического руководства во главе с генеральным конструктором РКК «Энергия» Ю.П.Семеновым, на котором было принято решение о заправке «Прогресса М-49» компонентами топлива и сжатыми газами. 18 мая КДУ корабля была заправлена 571.8 кг окислителя, 308.2 кг горючего и 4 кг гелия, а система дозаправки – 407.4 кг окислителя, 232.4 кг горючего и 37.2 кг азота. 20 мая после авторского осмотра на «Прогресса М-49» накатали головной обтекатель. 21 мая головной блок (с кораблем) отправлен из МИКА КА в МИК РН (площадка 112) на общую сборку с РН «Союз-У», которая была завершена на следующий день. 22 мая

Перечень грузов ТКГ «Прогресс М-49»

Наименование	Масса, кг
В грузовом отсеке:	1177.57
◆ Средства обеспечения газового состава (поглотитель – 2 шт., газоаналитическая аппаратура, блок продувки азотом БПА-1М)	26.42
◆ Средства водообеспечения (блок колонок очистки БКО, блок разделения примесей в конденсате БРПК – 3 шт., фильтр-реактор ФР)	33.87
◆ Средства санитарно-гигиенического обеспечения (контейнер твердых отходов КТО – 7 шт., емкость для воды ЕДВ – 12 шт., блокиратор МНР-БК)	129.07
◆ Средства обеспечения пищи (контейнер с рационами питания – 26 шт., свежие продукты)	191.45
◆ Средства медицинского обеспечения (белье и средства личной гигиены, профилактики неблагоприятного действия невесомости и оказания медицинской помощи, медицинский контроль и обследование)	60.62
◆ Средства индивидуальной защиты (скафандр «Орлан-М», блок кислородный БК-3М – 10 шт., емкость СПТ с водой – 4 шт., блок БЗ25МЗ – 2 шт., патрон поглотительный ЛП-9 – 5 шт.)	210.70
◆ Система обеспечения теплового режима (сменная панель насосов, сборник конденсата, вентилятор)	51.48
◆ Система управления бортовой аппаратурой (лаптоп ThinkPad 760XD, CD-ROM – 2 шт., MSD-картридж – 2 шт.)	4.60
◆ Система управления движением и навигации (навигационный приемный модуль, флэшкарта, кабель – 2 шт.)	1.28
◆ Система электропитания (блок 800А)	77.00
◆ Датчиковая преобразующая аппаратура (измеритель микроскоростей – 5 шт.)	5.35
◆ Система технического обслуживания и ремонта (инструменты, укладка проволочных фиксаторов, укладка с комплектом освещения, пояс инструментальный, поручень мягкий – 2 шт.)	13.15
◆ Комплекс средств поддержки экипажа (бортдокументация, посылка для экипажа – 4 шт., видео- и фотоматериалы)	20.00
◆ Система контроля загрязнений (блок контроля давления и осаджений БКДО)	8.00
◆ Комплекс целевых нагрузок (биологические и медико-биологические исследования)	8.50
◆ Оборудование для ФГБ «Заря» (сменная панель, контейнер со сменной панелью регулятора расхода жидкости, контейнеры для зон хранения – 4 шт.)	111.31
◆ Оборудование для американского сегмента (контейнер с рационами питания – 26 шт., одежда, оборудование для ВКД и принтера)	224.77
В отсеке компонентов дозаправки:	1107.8
◆ топливо в баках системы дозаправки (окислитель – 407.4 кг, горючее – 232.4 кг)	639.8
◆ газ в баллонах средств подачи кислорода (кислород – 28.0 кг, воздух – 20.0 кг)	48.0
◆ вода в баках системы «Родник»	420.0
В баках комбинированной двигательной установки:	
◆ часть топлива, зарезервированная для нужд МКС	250.0
Всего:	2535.37

в 14:00 ДМВ на площадке 254 прошло заседание Государственной комиссии и Технического руководства, на котором было принято решение о вывозе РН «Союз-У» с ТКГ «Прогресс М-49» на старт 23 мая в 04:00 ДМВ и ее запуске 25 мая в 15:34:23 ДМВ (резервная дата – 27 мая в 14:46:07 ДМВ).

Автономный полет

25 мая состоялся двухимпульсный маневр формирования орбиты фазирования. ДУ «Прогресса М-49» включилась в 16:23:09 UTC (величина импульса – 15.64 м/с) и в 17:06:55 (2.12 м/с). На 4-м витке его орбита имела параметры: $i=51.66^\circ$, $H_p=236.83$ км, $H_a=262.38$ км и $P=89.27$ мин. 26 мая в 13:22:22 корабль выполнил одноимпульсную коррекцию (0.64 м/с) и на 18-м витке летел по орбите с параметрами: $i=51.66^\circ$, $H_p=238.07$ км, $H_a=261.05$ км и $P=89.27$ мин. 27 мая в 11:25:47 «Прогресс М-49» начал автономное сближение с МКС, в ходе которого

сделал шесть включений ДУ (1-е и 3-е из них для формирования орбиты наведения), а в 13:29 – ее облет. После зависания корабль в зоне радиовидимости российских НИПов осуществил причаливание (после 13:48) к станции.

Стыковка

27 мая на 31508-м витке полета МКС в 13:54:43 UTC (16:54:43 ДМВ) ТКГ «Прогресс М-49» в автоматическом режиме пристыковался к узлу на агрегатном отсеке СМ «Звезда». Масса станции достигла 182121 кг (в т.ч. «Прогресс М-49» – 6965 кг). Эта сты-

ковка стала 111-й для кораблей типа «Прогресс» (в т.ч. 16-й с МКС). Орбита МКС после стыковки имела параметры: $i=51.65^\circ$, $H_p=359.4$ км, $H_a=382.5$ км и $P=91.74$ мин.

По материалам ЦУП-М, РКК «Энергия», ФКА, ИТАР-ТАСС и данным начальника лаборатории ЦНИИмаш А.В.Киреева

Дата	Время вкл. ДУ, UTC	Виток полета	Импульс ΔV , м/с	Длительность работы ДУ, сек	Параметры орбиты после маневра			
					$i, ^\circ$	h , км	P , мин	
25.05.2004	16:23:09	3	15.68	39.9	51.66	232.51	254.43	89.18
25.05.2004	17:06:55	4	2.14	6.6	51.66	236.24	261.11	89.25
26.05.2004	13:22:22	17	0.64	2.9	51.66	237.72	261.02	89.27

Дата	Время вкл. ДУ, UTC	Дальность до станции, км	Импульс ΔV , м/с	Длительность работы ДУ, сек	Тип ДУ
27.05.2004	12:10:53	214.66	0.90	22.4	ДПО
27.05.2004	12:32:09	116.96	36.59	91.8	СКД
27.05.2004	13:14:33	2.89	7.17	23.8	СКД
27.05.2004	13:20:46	1.00	4.53	16.4	СКД
27.05.2004	13:22:45	0.62	2.16	35.0	ДПО

Хроника полета экипажа МКС-9

В.Истомин, И.Афанасьев

27 мая. 39-е сутки. Геннадий начал рабочий день с эксперимента «Взаимодействие», затем заполнил опросник и провел эксперимент «Профилактика», используя велоэргометр с силовым нагрузателем, чем был очень рад. Майк в это время шумомером проверил уровень шума в российском и американском сегментах.

В 10:20 управление ориентацией было передано на РС. В 11:35 начался разворот в инерциальную ориентацию осью +X в сторону Солнца. В тени 12:28–13:03 были включены габаритные огни на МКС. Солнечные батареи СМ и ФГБ были приведены в исходное состояние. В 12:11:30 была включена система «Курс» на СМ. Стыковка состоялась в 13:54:48. После стягивания крюков станция была развернута в орбитальную ориентацию. Произошло это при угле $\beta=+17.42^\circ$. В 15:30 управление ориентацией было передано на американский сегмент. На стыковку потрачено 58 кг топлива.

Наступила очередь экипажа. Космонавты проверили герметичность стыка, открыли люки и установили быстросъемные стяжки. Геннадий провел консервацию «Прогресса», проложил воздуховод. А Майк выполнил эксперимент «Взаимодействие».

28 мая. 40-е сутки. До завтрака Геннадий сделал отбор и анализ крови в рамках эксперимента «Профилактика», а до обеда провел и сам эксперимент; на этот раз на беговой дорожке TVIS.

Монтаж локального температурного коммутатора (ЛКТ) и программно-записывающего устройства (ПЗУ) в «Прогрессе» занял всего 10 мин вместо запланированного часа. А вот монтаж устройства сопряжения УС-21 в том же ТКГ вызвал определенные проблемы, связанные с неправильным планированием работ.

Монтаж УС-21 был запланирован до начала разгрузки «Прогресса» и даже до демонтажа стыковочного устройства. Но установке мешали доставленные грузы. Чтобы успеть выполнить работу, жестко привязан-

ную по времени, экипаж срочно вытаскивал грузы из грузовика.

Кроме вышеперечисленных работ, командир запустил в автоматический режим регистраций молний и спрайтов аппаратуру LSO, проверил сетевой интерфейс между лэптопом №2 и компьютером центрального поста КЦП2 (выявлено нарушение вычислительного процесса КЦП2), а также внес изменения в бортовую документацию.

После обеда Геннадий вместе с Майком пообщался с представителем отряда астронавтов.

К тому времени бортинженер провел микробиологический анализ проб воды и воздуха, взятых два дня назад, загрузил данные в компьютер и проинвентаризировал портативные дыхательные маски и огнетушители. Вечером он определил характеристики оборудования для проверки герметичности иллюминатора в LAB, а затем помогал Геннадию демонтировать стыковочный механизм и переносить грузы.

Вечером состоялась конференция с руководителем полета из ЦУП-Х, заполнение опросников командира и бортинженера, а Майк после ужина еще пообщался со специалистами по полезной нагрузке.



«Прогресс» – источник витаминов

29 мая. 41-е сутки. У экипажа день отдыха. Правда, только в теории. На деле после влажной уборки космонавты по TV поздравили с 55-летием начальника космодрома Байконур генерал-лейтенанта Л.Т.Баранова (сброс был организован непосредственно на наземный пункт в Байконуре). После получасового отдыха – переговоры с руководством программы. После обеда – общение с планировщиками, обсуждение следующей недели.

Затем Геннадий начал съемки Земли по экспериментам «Ураган» (Дальний Восток, Сахалин), «Диатомея» (поиск биопродуктивных районов в тропической и Северной Атлантике). Выполнение эксперимента «Экон» (фотосъемка загрязнений акватории портов Севастополя и Новороссийска) было затруднено сильной облачностью.

Майк перезагрузил все компьютеры экипажа, заполнил вопросник бортинженера, а в основном в рамках образовательного эксперимента ЕРО продемонстрировал оказание первой помощи.

Вот таким насыщенным оказался «день отдыха».

30 мая. 42-е сутки. Майк отдыхал весь день. Вечером ему «в награду» предоставили возможность пообщаться с семьей. Геннадий звонит домой, когда ему удобно, а не в фиксированное время, поэтому его переговоры не внесены в распорядок дня.

Командир продолжал снимать Землю, хотя в распорядке дня эти работы записаны как дополнительные задачи (Task List). Северная Атлантика в районе южных ветвей «дельты» Гольфстрима и Северо-Атлантического течения – цель эксперимента «Диатомея» в этот день. В рамках эксперимента «Ураган» Геннадий фотографировал ледники Памира, а также озера Иссык-Куль и Байкал.

31 мая. 43-е сутки. Разгрузка «Прогресса М-49» – основная задача, а у Геннадия и вообще единственная. Правда, вечером он нашел в себе силы дополнительно к разгрузке самостоятельно вычистить пылефильтры в СМ и обработать свою каюту вновь доставленным фунгистатом. Майк, кроме разгрузки, выполнил микробиологический анализ воды и воздуха через 5 дней после отбора, и участвовал в мероприятии, посвященном Дню поминовения.

О подготовке КОСМОНАВТОВ В РГНИИ ЦПК

С.Шамсутдинов.

«Новости космонавтики»

По состоянию на 31 мая 2004 г., космонавты и астронавты проходят подготовку в РГНИИ ЦПК в составе следующих 11 групп:

1. «МКС-10»: Л.Чиано, С.Шарипов и У.Мак-Артур, В.Токарев.
2. «МКС-11»: С.Крикалев, Дж.Филлипс и М.Тюрин, Р.Романенко, Д.Тани. В этой же группе находится С.Волков, но с мая 2004 г. он временно откомандирован в Центр Джонсона NASA.
3. «МКС-12»: У.МакАртур, В.Токарев, С.Уилльямс и Дж.Уилльямс, А.Лазуткин, К.Андерсон.
4. «МКС-13»: П.Виноградов, Д.Кондратьев, Д.Тани и Дж.Херрингтон, Ф.Юрчихин, О.Котов.
5. «МКС-14»: Дж.Уилльямс, А.Лазуткин, К.Андерсон и М.Лопес-Алегрía, К.Козеев, Г.Рейзман.
6. «МКС-зр1»: Ю.Лончаков, В.Афанасьев, Ю.Батурин, Ю.Маленченко, В.Дежуров, С.Залетин, С.Трещев.
7. «МКС-зр2»: К.Вальков, А.Скворцов, М.Сураев.
8. «МКС-зр3»: Ю.Шаргин, С.Ревин, С.Мощенко, О.Скрипочка, О.Кононенко, М.Корниенко.
9. «ОКП-1»: А.Самокутяев, А.Шкаплеров, А.Иванишин, Е.Тарелкин, а также казахстанские кандидаты – А.Аимбетов и М.Аймаханов.
10. «ОКП-2»: М.Серов, А.Борисенко, О.Артемов, С.Рязанский, С.Жуков.
11. Г.Олсен – кандидат в космические туристы проходит подготовку по специальной индивидуальной программе.

Космонавты, в настоящее время не заняты космической подготовкой:

Г.Падалка выполняет космический полет на борту МКС в качестве командира 9-й основной экспедиции.

А.Калери проходит курс реабилитации после длительного космического полета.

С.Волков с мая 2004 г. находится в командировке в США, являясь представителем РГНИИ ЦПК в Космическом центре имени Джонсона NASA.

Н.Бударин работает в отделе космонавтов РКК «Энергия».

Б.Моруков работает в ИМБП.

Таким образом, по состоянию на 31 мая 2004 г. в России насчитывается 32 космонавта и 9 кандидатов в космонавты; 27 космонавтов находятся на непосредственной подготовке в РГНИИ ЦПК.

Итоги полета 8-й основной экспедиции на МКС

Экипаж:

Командир и научный специалист МКС, бортинженер (бортинженер-2 на этапах полета к МКС и возвращения на Землю) ТК «Союз ТМА-3»:

Колин Майкл Фоул (Colin Michael Foale);
6-й полет, 268-й астронавт мира, 168-й астронавт США

Бортинженер МКС и командир ТК «Союз ТМА-3»:

Александр Юрьевич Калери;
4-й полет, 265-й космонавт мира, 73-й космонавт России

Бортинженер-1 (на этапе полета к МКС) ТК «Союз ТМА-3»:

Педро Дуке (Pedro Duque);
2-й полет, 383-й астронавт мира, 7-й астронавт ЕКА, 1-й астронавт Испании

Бортинженер-1 (на этапе возвращения на Землю) ТК «Союз ТМА-3»:

Андре Кёйперс (Andre Kuipers);
1-й полет, 432-й астронавт мира, 14-й астронавт ЕКА, 2-й астронавт Нидерландов

Длительность полета:

Майкл Фоул и Александр Калери: 194 сут 18 час 33 мин 12 сек;

Педро Дуке: 9 сут 21 час 02 мин 17 сек;

Андре Кёйперс: 10 сут 20 час 52 мин 15 сек

Основные события:

Принят и разгружен ТКГ «Прогресс М1-11». Проведены научные исследования и эксперименты по российской и американской программам. Станция передана экипажу 9-й основной экспедиции

Выполнен выход в открытый космос из СО «Пирс»:

26–27 февраля 2004 г., Александр Калери и Майкл Фоул, 3 час 56 мин.

Замена двух съемных кассет-контейнеров СКК, снятие панели №2 аппаратуры МРАС&SEED, установка антропоморфного фантома для эксперимента «Матрешка-Е» и удаление двух посторонних ленточек с антенны РЛС WA2. Выход сокращен из-за проблемы с охлаждением в скафандре Александра Калери



Основные динамические операции

Дата и время, UTC	Корабль	Событие
18.10.2003, 05:38:03.087	ТК 11Ф732 №213 «Союз ТМА-3»	Запуск с 5-го ГИК (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
20.10.2003, 07:15:58	ТК «Союз ТМА-3»	Стыковка к СУ СО «Пирс» в автоматическом режиме
27.10.2003, 23:17:09	ТК 11Ф732 №212 «Союз ТМА-2»	Расстыковка от надирного СУ ФГБ «Заря»
28.10.2003, 02:40:20	ТК «Союз ТМА-2»	Посадка в 42 км южнее города Аркалык (Казахстан): 49°57'06'' с.ш., 67°02'15'' в.д.
28.01.2004, 08:35:56	ТКГ 11Ф615А55 №248 «Прогресс М-48»	Расстыковка от СУ АО СМ «Звезда»
28.01.2004, 13:11:00	ТКГ «Прогресс М-48»	Сведение с орбиты
29.01.2004, 11:58:08.081	ТКГ 11Ф615А55 №260 «Прогресс М1-11»	Запуск с 5-го ГИК (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
31.01.2004, 13:13:11	ТКГ «Прогресс М1-11»	Стыковка к СУ АО СМ «Звезда» в автоматическом режиме
19.04.2004, 03:19:00.080	ТК 11Ф732 №214 «Союз ТМА-4»	Запуск с 5-го ГИК (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
21.04.2004, 05:01:03	ТК «Союз ТМА-4»	Стыковка к надирному СУ ФГБ «Заря» в автоматическом режиме
29.04.2004, 20:52:09	ТК «Союз ТМА-3»	Расстыковка от СУ СО «Пирс»
30.04.2004, 00:11:15	ТК «Союз ТМА-3»	Посадка в 59 км северо-восточнее города Аркалык (Казахстан): 50°39' с.ш., 67°27' в.д.

АО – Агрегатный отсек
ГИК – Государственный испытательный космодром
ПУ – пусковая установка
СМ – Служебный модуль
СО – Стыковочный отсек

СУ – стыковочный узел
ТК – транспортный корабль
ТКГ – транспортный корабль грузовой
ФГБ – Функционально-грузовой блок

Итоги подвел А.Красильников

Сообщения

✧ Закончилась спонсируемая Европейским космическим агентством (ЕКА) четырехлетняя арктическая экспедиция французского путешественника Жюль Элкайма (Gilles Elkaim). Отправившись 30-го мая 2000 г. с мыса Норд в Норвегии, исследователь достиг Берингова пролива 4 апреля 2004 г., пройдя от Атлантического до Тихого океана 12000 км. Элкайм – первый путешественник, который в одиночку пересек от края до края евразийское арктическое побережье. Это первое в истории полярное путешествие, совершенное при поддержке ЕКА. Начиная с сентября 2001 г. и вплоть до июня 2004 г., агентство поддерживало эту экспедицию как технически, так и финансово. В течение 3 лет путешественником проводились испытания различных систем спутниковой связи (Globalstar, Iridium) в труднодоступных приполярных регионах. Несмотря на экстремальные условия, эти системы позволили регулярно посылать отчеты об экспедиции с фотографиями. Анализ карт, полученных с помощью спутниковой съемки при содействии Института Нансена в Санкт-Петербурге, облегчил определение местоположения и прокладку маршрута в зонах с трудной ледовой обстановкой. Сани исследователя, серьезно пострадавшие во время перехода через якутскую тундру, удалось отремонтировать с помощью подручных средств на берегу Северного Ледовитого океана, прибегнув к консультациям специалистов Технического Центра ЕКА в Голландии. – А.К.

венником проводились испытания различных систем спутниковой связи (Globalstar, Iridium) в труднодоступных приполярных регионах. Несмотря на экстремальные условия, эти системы позволили регулярно посылать отчеты об экспедиции с фотографиями. Анализ карт, полученных с помощью спутниковой съемки при содействии Института Нансена в Санкт-Петербурге, облегчил определение местоположения и прокладку маршрута в зонах с трудной ледовой обстановкой. Сани исследователя, серьезно пострадавшие во время перехода через якутскую тундру, удалось отремонтировать с помощью подручных средств на берегу Северного Ледовитого океана, прибегнув к консультациям специалистов Технического Центра ЕКА в Голландии. – А.К.



Грузоперевозки на станцию: проблемы и оговорки

Ю. Журавин.
«Новости космонавтики»

5 мая в Подкомитете по науке, технике и космосу Сената Конгресса США прошли слушания по проблеме доставки грузов на МКС. Ими руководил сенатор-республиканец от шт. Канзас Сэм Браунбэк (Sam Brownback). Самым важным на слушаниях стал вопрос: существуют ли транспортные средства и одноразовые РН, способные заменить шаттлы для завершения сборки МКС и доставки на нее грузов?

Слушания начались с небольшого конфуза. Сенатор Браунбэк в своем вступительном заявлении сообщил, что «Объединенный космический альянс» (United Space Alliance, USA), который обслуживает систему Space Shuttle, «рекомендовал, чтобы полезные грузы примерно трети миссий, включенных в современный график полетов шаттлов, были перегружены на другие транспортные средства». На самом деле сенатор, видимо, неправильно был проинформирован своими помощниками, готовившими доклад своего босса на основе ряда внутренних документов Центра космических полетов им. Маршала NASA. Вопрос о переносе трети полезных нагрузок шаттлов на одноразовые РН был одним из рассматривавшихся в NASA вариантов, но отнюдь не решенным делом. USA такую рекомендацию не выдвигал.

Вслед за сенатором Браунбэком слово взял заместитель администратора NASA по космическим полетам Уильям Ридди (William Readdy), который уточнил, что «шаттл – единственное доступное средство для завершения сборки МКС». «Элементы [американского сегмента] МКС, большинство из которых уже изготовлены, были разработаны с расчетом на использование преимуществ более мягких [по сравнению с одноразовыми РН] условий запуска в грузовом отсеке шаттла, – заявил Ридди. – Их присоединение к станции также должно проходить с помощью шаттловского манипулятора при работе в открытом космосе экипажа кораб-

ля». Но чтобы окончательно откrestиться от заявления Сэма Браунбэка о переносе трети грузов шаттлов на РН, 6 мая «Альянс» выпустил даже специальный пресс-релиз, в котором разъяснил положение вещей.

На слушаниях было заявлено, что инициатива президента Джорджа Буша-сына, предусматривающая завершение эксплуатации шаттлов в 2010 г., потребовала разработки специального грузового транспортного корабля для доставки на МКС американских грузов. Его финансирование ведется в рамках программы «Альтернативный доступ на станцию» (Alternate Access to Station, AAS). На слушаниях были оглашены основные функциональные требования NASA к такому «грузовику». Это должен быть беспилотный корабль, способный совершать полет по орбитам высотой от 278 до 460 км и наклоном 51.6° и обеспечивающий доставку грузов, рассчитанных на работу как внутри станции, так и снаружи, а также возвращение их на Землю. КА должен иметь возможность самостоятельно выполнить все необходимые маневры для сближения с МКС. Причем для маневрирования на близком расстоянии и причаливания на «грузовике» должен стоять передатчик американской системы навигации и управления GN&C, позволяющий руководить полетом корабля с МКС.

Корабль AAS не потребует каких-либо изменений в конструкции МКС, которые могли бы неблагоприятно затронуть работоспособность станции и ее возможности или оказать неблагоприятное воздействие на другие транспортные средства через интерфейсы МКС. «Грузовик» должен использовать ряд стандартных элементов американского сегмента станции для совместности с ее интерфейсами: обычный механизм пристыковки СВМ*, пассивный узел для манипуляторов станции и шаттла FRGF, захват PDGF, обеспечивающий передачу данных и электроэнергии для установки на

нем манипулятора станции Canadarm 2, пассивный механизм крепления полезных грузов FRAM и т.д.

Корабли AAS не должны обеспечивать доставку на МКС топлива, а также управление ориентацией станции или подъем ее орбиты (это часть российских обязательств). На «грузовике» должна стоять система связи «космос-Земля» для передачи телеметрических данных и команд управления, совместимая с американской системой связи.

Во время полета в пристыкованном к МКС состоянии корабль сможет воспользоваться ресурсами станции для снабжения своих систем электроэнергией, поддержания необходимого температурно-влажностного режима, передачи и обработки данных. Для переноса грузов, рассчитанных на установку снаружи МКС, не должен требоваться выход экипажа в открытый космос, а нужно будет обойтись манипулятором станции. Поставщик услуг по грузоперевозкам в рамках программы AAS будет отвечать за обеспечение пусковых и посадочных площадок для корабля.

Надо заметить, что в ходе слушаний рассматривалась не только возможность разработки и изготовления американского «грузовика». Активно продвигалась идея использовать в рамках программы AAS уже имеющиеся грузовые корабли, а также аппараты, которые должны вскоре появиться: российские «Прогрессы», европейские ATV и японские HTV. Эти корабли могли бы привлекаться для доставки американских грузов на станцию, о чем NASA было предложено провести необходимые переговоры с соответствующими агентствами. Однако NASA было также рекомендовано профинансировать разработку новых американских транспортных средств для доставки грузов на МКС и возвращения их на Землю.

По данным NASA и USA

* Такой тип стыковочных узлов используется на всех модулях американского сегмента, кроме стыковочных узлов типа АПАС-89, с помощью которых к гермоадаптерам РМА пристыковывается шаттл.



Вышла в свет мультимедийная энциклопедия, посвященная многообразному космическому кораблю «Буран» и другим авиационно-космическим системам.

Энциклопедия представлена на трех дисках (CD-ROM) и включает в себя:

- ✓ более 70 минут видео;
- ✓ более 1500 страниц текста, содержащих свыше 1200 уникальных фотографий, рисунков, чертежей, графиков и схем, рассекреченных документов, подробно рассказывающих о системе «Энергия-Буран»;
- ✓ материалы по проектам «Спираль», Dyna Soar, Hermes, Space Shuttle, МАКС, ГК-175 и другим;
- ✓ более десятка детальных 3D-моделей;
- ✓ эксклюзивные мемуары участников проекта (Б.И.Губанова, В.М.Филина, В.Е.Гудилина и других), обширную библиографию и многое, многое другое.

Дополнительную информацию можно найти на интернет-странице www.buran.ru/html/cd-rom.htm

Цена (с учетом доставки) – \$ 63, для жителей СНГ – 800 рублей. Возможны скидки.

Заказы принимаются по телефону (095) 139-83-00 или по e-mail: buran@buran.ru

При заказе ссылка на НК обязательна.

Послеполетная пресс-конференция экипажа МКС-8

А.Красильников. «Новости космонавтики»

5 мая в Доме космонавтов Звездного городка состоялась первая после возвращения на Землю (30 апреля) пресс-конференция экипажа 8-й основной экспедиции (Майкл Фул, Александр Калери) и Андре Кэйперса. Встречу журналистов с космонавтами проводил заместитель начальника РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина полковник Сергей Тафров.

По просьбе присутствующих Александр Калери рассказал о прошедшем полете: «Полгода – это не такой уж большой срок. Привычно, в общем-то. Майкл уже долго летал, я тоже, поэтому мы не скушали. Была работа, было время и отдыхать. Бывало, что и читали, и на Землю поглядывали. По субботам кино смотрели – традиционно вечером за ужином... В целом полет прошел очень хорошо. Главное, что станция работала нормально. Мы выполнили всю программу. Уж не нам судить, насколько она была сложной и насыщенной – другие оценят».

Майкл Фул добавил: «Мы смотрели американские, французские и русские фильмы. Самый хороший русский фильм, который я посмотрел, – это «Особенности национальной рыбалки»... Впечатление от полета очень положительное. Сейчас кажется, что время прошло как миг. Как будто не было...»

Андре Кэйперс также не скрывал своего удовлетворения от 11-суточной экспедиции на МКС: «Я доволен своим первым полетом. Была большая программа и много экспериментов. Я думаю, что все было успешно. Для Голландии был очень важен этот полет. Эксперименты были интересными, и я надеюсь, что результаты будут хорошими».

Всем известно, что космонавтам нравится выращивать растения на орбите. Экипаж МКС-8 не исключение: на станции Фул и Калери ухаживали за горохом. Александр обстоятельно поведал об этом: «Растения выросли – второе поколение получено. Часть семян мы привезли на Землю, что-то оставили для третьего поколения: ребята будут растить дальше. Это был один из наших любимых экспериментов. Мы любили смотреть на растения. Они нас радовали, особенно когда цветы появились, потом стручки. Было очень жалко выключать оранжерею, потому что самое слабое растение, которое позже всех проросло и отставало в росте, наконец-то дало цветок. Я очень надеялся, что все-таки будет и стручок. Оно всегда требовало особой заботы и внимания как самое маленькое. И вот – цветок, а на следующий день сказали все-таки выключить оранжерею, сушить растения и заканчивать работу. Вот это было, конечно, жалко... А в целом хорошо получилось!»

Многочисленные полеты для космонавтов – каждый раз это уже обыденная работа или все-таки новые впечатления и ощущения? Александр признался: «Оказавшись в невесомости, я почувствовал, что вернулся в

родную стихию. Когда попал на станцию, сначала казалось, что зашел в давно знакомый и немножко забытый дом. Почти сразу же я ощутил отличия от «Мира» и какое-то время привыкал... Сказать так, что были особо острые ощущения, довольно сложно: все зависело от задачи и от того, что приходилось делать. Если обычная, рутинная работа – то она и была рутинной. Но когда появлялись необычные ремонт, эксперименты и задачи – это всегда вызывало прилив всяких эмоций и интереса. При таком опыте и количестве полетов уже особый интерес вызывают какие-то новые задачи. Но у нас «скамейка» длинная, поэтому нужно дать поработать другим, а если что-то надо будет, то мы всегда готовы!»

Идея о продлении основных экспедиций на МКС до года не дает покоя журнали-

ло, получается, что притягивают внимание какие-то негативные факты – происшествия, скандалы. Это совершенно ложное впечатление и обычная селекция фактов! На этом нельзя делать никаких серьезных выводов».

Вопрос о характере шумов на станции, которые космонавты недавно слышали, вызвал у Майкла улыбку: «Это было уже так давно, что я не очень-то и помню. Ну, это похоже на барабан». Александр же раздраженно отреагировал: «Нас несколько удивляет такой интерес. Мне кажется, это мешает работе, потому что это обычная техническая подробность поведения сложной машины, которую мы просто обязаны сообщить наземному персоналу, чтобы они задумались, проанализировали и разобрались. Когда об этом начинают разговари-



На вопросы отвечают: Майкл Фул, Александр Калери и Андре Кэйперс

стам. Фул пояснил: «Если мы строим программу, которая имеет смысл и требует, чтобы мы надолго полетели, тогда год будет удобен. Просто чтобы человек, как в бочке, полетел на год – это Россия уже сделала! Доказывать это повторно, по-моему, не очень полезно», – отметил он. А Калери серьезно добавил: «Помня еще по опыту своих предыдущих полетов, особенно первого, в 1992 г., могу сказать, что самое неприятное на борту станции – это отсутствие работы. Поэтому: есть работа – можно летать, сколько надо, нет работы – худшего наказания не придумаешь!»

Со стороны обывателя может показаться, что на станции все время что-то ломается; это нормальный процесс? Александр ответил так: «Вы ездите на машине, и постоянно – то новый звук появится, то колесо спустило – это техника. Наверное, из-за недостатка информации у обывателя действительно складывается впечатление, что полет состоит из сплошного ремонта. Кроме того, понятно, что трудно держать интерес людей постоянно, и поэтому, как прави-

вать люди, совершенно некомпетентные, строить домыслы, и это доходит до того, что у нас двоих якобы уже начались галлюцинации, извините, пожалуйста – это не только обидно, но и как-то странно выглядит. Я, честно говоря, от вас не ожидал такого!»

О ходе послеполетной программы Александр поведал следующее: «Сейчас все внимание – реабилитационным мероприятиям, оценке нашего состояния здоровья. Лично я себя чувствую уже достаточно отдохнувшим, набравшимся сил. Силы прибывают даже не по часам, а по минутам пребывания на Земле».

Глава представительства ЕКА в России Ален Фурнье-Сикр рассказал о планах полетов европейских космонавтов на МКС: «В следующем году наверняка будет два европейских полета. Мы сейчас начинаем переговоры. Один вариант, который обсуждается, – это возможность длительного полета космонавта ЕКА. Мы уверены, что наши переговоры будут успешными и у нас будут либо два коротких полета, либо один короткий, а другой длительный».

Встреча экипажа МКС-8 в Звездном городке

А.Красильников. «Новости космонавтики»

14 мая в Звездном городке состоялась торжественная встреча экипажа 8-й основной экспедиции – командира Майкла Фоула и бортинженера Александра Калери, а также Андре Кёйперса.

Впервые за последнее время она началась в 14 часов, а не в полдень. Небольшое отступление от традиции не помешало космонавтам возложить цветы к подножию памятника Юрию Гагарину, сфотографироваться на память и под звуки военного оркестра почетным строем прошествовать к Дому космонавтов, где их встретили хлебом-солью.

Проводивший торжественное заседание заместитель начальника РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина полковник Сергей Тафров поздравил Александра с прошедшим днем рождения (13 мая Калери исполнилось 48 лет) и пожелал ему здоровья, успехов и, если он захочет, еще космических полетов.

Начальник управления пилотируемых программ ФКА М.В.Синельщиков отметил: «Экспедиция уникальна тем, что собрался суперпрофессиональный и мобильный экипаж, состоящий из талантливых людей с огромным опытом и профессионализмом, для которых выполнение работы на орбите было смыслом и пониманием их жизни». Фоула он охарактеризовал следующим образом: «Когда смотришь на этого молодого человека, понятие «космический ветеран» к нему не очень подходит. Но по тому, что Майкл сделал в космосе, он действительно ветеран. Летая на станции «Мир», он прошел непростое крещение, освоив многие нештатные ситуации».

Первый заместитель генерального конструктора РКК «Энергия» Н.И.Зеленщиков выделил несколько моментов в работе космонавтов на МКС: «Экипаж очень быстро, в короткие сроки, нашел негерметичность, которая была на станции, и великолепно справился с ремонтом системы обеспечения кислородом «Электрон». Впервые в очень трудных условиях компоновки космонавтами были уложены в СА для возвращения на Землю 42 кг результатов научных экспериментов, полученных на борту. В период пересменки была самая насыщенная по техническим экспериментам программа. Кроме того, у нас были небольшие трудности перед посадкой: негерметичность в системе наддува гелием шар-баллонов двигательной установки корабля».

Директор пилотируемых космических программ NASA в России Джеймс Ньюман рассказал о наиболее проблемных программах МКС: «Сейчас особенно непростое время для станции. Руководство пытается определить объем вкладов каждой стороны. Тем не менее мы продолжаем аплодировать российской стороне за обеспечение полета МКС с экипажем на борту. Однако мы понимаем, что слова благодарности не являются компенсацией за ту помощь, которую она оказывает. Сегодня очень важно помнить о том, что необходимо продолжать партнерские и деловые отношения. Мы



Фото РГНИИ ЦПК

должны с уважением относиться к тем возможностям, которыми располагает каждая сторона». Майклу и Александру он вручил медали NASA «За космический полет», а жены космонавтов, как всегда, получили пышные букеты цветов. Джеймс также наградил сидящего в зале Юрия Маленченко медалью NASA «За общественные заслуги».*

Администратор Европейского центра астронавтов Раймонд Лентцен поведал, что в этом году ЕКА отмечает 15-ю годовщину сотрудничества с Россией в области освоения космоса, заметив: «За время партнерских отношений наблюдается тенденция роста участия Европы в полетах сначала на «Мир», а затем на МКС. Планы на будущее даже более амбициозны: в следующем году ЕКА готовится осуществить два полета на МКС, один из них, возможно, будет длительным». Раймонд сердечно поблагодарил ЦПК и NASA за организацию подготовки астронавтов ЕКА, а также РКК «Энергия», оказавшую техническую поддержку, и ФКА, которое отвечало за выполнение контрактных соглашений.

Виновников торжества также поздравили летчик-космонавт СССР В.В.Горбатко и первый летчик-космонавт Монголии Ж.Гурагчаа, а вице-президент Федерации космонавтики России А.И.Бондаренко вручил им медали имени Ю.А.Гагарина.

Выступления космонавтов запомнились обилием благодарностей. Майкл Фоул признался, что выполненный полет – это долгий этап в его жизни, который навсегда останется в памяти и станет «мостом» к следующему полету; он выразил надежду, что все люди когда-нибудь просто полетят в ко-

смос для переселения человечества. «Я хочу, чтобы после нас люди больше стремились в космос, на Луну, на Марс и дальше... Я так рад здесь сегодня быть и думаю, что буду у вас еще много раз», – сказал он.

Александр Калери решил приоткрыть один маленький секрет экипажа МКС-8: «Так получилось, что мы с Майклом могли полететь гораздо раньше, но попали в этот экипаж. Когда готовились к полету, мы решили, что постараемся получить от него максимальное удовольствие: это была наша маленькая корыстная цель. И мы ее достигли, благодаря, в первую очередь, РКК «Энергия» и всем смежникам, строившим МКС и сделавшим замечательный корабль, который так здорово отвез нас на станцию и вернул на Землю, причем безопасно и без всяких сомнений с нашей стороны». Он отметил, что экипаж чувствовал поддержку весь полет, и особо поблагодарил семьи, которые пережили за них и как бы совершили этот полет вместе с ними. «Нам с Майклом было хорошо, и, когда пришла смена, мы с удовольствием и с чувством выполненного долга передали станцию новому экипажу», – подытожил Александр.

Жизнерадостный Андре Кёйперс выразил слова благодарности ЦПК, который помог реализовать полет, важный для ЕКА и Голландии, и осуществил его мечту полететь в космос. «Очень важно, что Голландия профинансировала этот полет. Он будет стимулировать у детей любовь к науке и технике. Я надеюсь, что моя скромная работа внесет свой вклад в это... Спасибо моим родителям и невесте Хелен за поддержку», – улыбаясь, закончил он.

* Поправки:

НК №7, 2003, с.25: медали NASA «За космический полет» были вручены только К.Бауэрсоксу, Н.Бударину и Д.Петтиту, а С.Крикалев, В.Дежуров и М.Тюрин получили медали NASA «За общественные заслуги»;

НК №1, 2004, с.13: Ю.Маленченко и Э.Лу были вручены медали «За космический полет», а Ю.Онуфриенко, В.Корзун и С.Трещёв получили медали «За общественные заслуги».

Автор приносит извинения читателям за допущенные ошибки.

Сурдокамерный эксперимент

«Природу человека всего легче обнаружить в уединении, ибо тут он сбрасывает с себя все показное...»
Фрэнсис Бэкон

(надпись на табличке перед входом в сурдокамеру)

Российские и казахстанские кандидаты в космонавты уже почти год проходят курс общекосмической подготовки (ОКП). Они изучают теоретические дисциплины и космическую технику. Летом прошлого года кандидаты прошли первый этап летной и специальной парашютной подготовки. В феврале этого года они по двое суток «выжили» в условиях лесисто-болотистой местности, а в марте-апреле некоторые кандидаты в космонавты прошли сурдокамерные испытания.

Корреспондент **НК С.Шамсутдинов** побывал в РГНИИ ЦПК и встретился с **Александром Васильевичем Васиным**, руководителем бригады по проведению сурдокамерных испытаний; по просьбе редакции он рассказал об этом виде специальной подготовки, которую проходят кандидаты в космонавты.

– *Каковы основные цели и задачи сурдокамерного испытания?*

– Существуют две основные цели. Во-первых, это экспертная оценка кандидата в космонавты. Мы определяем, может ли он работать в подобных нестандартных ситуациях, которые могут возникнуть на борту космического аппарата. Во-вторых, это психологическая тренировка. Кандидат в космонавты повышает свой уровень сознания и уверенности в том, что в этих сложных условиях он сможет работать, и это очень важно. Многие космонавты утверждают, что сурдокамера много дала им в психологическом плане, помогла приобрести уверенность в себе.

Сурдокамерное испытание входит в программу общекосмической подготовки. Кандидаты в космонавты (мы их называем «операторы») проходят эту тренировку только один раз, на этапе ОКП.

– *Кто из кандидатов проходил испытания в этот раз?*

– На данном этапе пятисуточные сурдокамерные испытания прошли семь кандидатов. Первым был Сергей Жуков (15–19 марта; позывной «Кедр»). Далее в порядке очередности: Айдын Аимбетов (22–26 марта; «Барс»), Мухтар Аймаханов (29 марта – 2 апреля; «Беркут»), Александр Самокутяев (5–9 апреля; «Овод»), Антон Шкаплеров (13–17 апреля; «Гранит»), Анатолий Иванишин (19–23 апреля; «Бамбук») и Андрей Борисенко (26–30 апреля; «Дракон»). Каждый оператор сам выбирал себе позывной. Это делается для того, чтобы кандидаты учились вести сеансы связи. Таким образом, это тоже тренировка, в результате которой они привыкают правильно и четко строить свои доклады.

Остальные четверо кандидатов в космонавты (Евгений Тарелкин, Марк Серов, Олег Артемьев и Сергей Рязанский) будут проходить сурдокамерные испытания осенью этого года.

– *Что представляет собой сурдокамера?*

– Это шумозащищенное помещение (человек внутри сурдокамеры практически не слышит посторонних звуков) площадью 12 м². Объем помещения всего 25 м³, и, по моему личному ощущению, у человека при нахождении в таком малом замкнутом пространстве возникает довольно напряженное состояние.

По углам комнаты установлены четыре видеокамеры, изображение с которых поступает на четыре монитора, расположенные в соседнем помещении для медицинского персонала. Постоянно включен микрофон, установленный на рабочем месте оператора. Поэтому врачи могут все время наблюдать за поведением и внешними проявлениями физиологического состояния

оператора и слышать все, что он говорит. Дежурная смена врачей ведет журнал, где фиксируются наблюдения. В сурдокамере имеется рабочий стол с пультом, кресло и кровать. Есть также туалет и душевая ком-



Пульт врача дежурной смены

ната; естественно, по этическим соображениям, там видеокамер нет. Система кондиционирования позволяет, по желанию оператора, поддерживать в сурдокамере необходимый микроклимат.

Режим питания трехразовый, из летной столовой ЦПК, и дополнительно однократно, чаще ночью, чаепитие. В камере постоянно имеется запас питьевой воды. Пищу операторы получают через специальный шлюз в двери, исключая случайный контакт с кем-либо из врачей дежурной смены. Набор личных вещей ограничен: только несколько фотографий, книг и гигиенические принадлежности. Список этих вещей заранее обсуждается с руководителем бригады врачей. Правда, по просьбе кандидатов, мы разрешили, чтобы в камере была еще и гитара. Сергей Жуков и Мухтар Аймаханов в личное время играли на ней и пели, к огромному удовольствию наблюдавших за ними врачей.

Ни телевизора, ни радио в камере нет. Это сделано специально, чтобы максимально изолировать человека от внешней среды. По условиям эксперимента, в течение пяти суток оператор не имеет возможности общаться с другими людьми. Всю информацию он получает только с пульта управления, на котором загораются определенные лампочки. Это важная часть тренировки, так как кандидат в космонавты учится работать самостоятельно по циклограмме, не имея обратной голосовой связи.

Данная сурдокамера используется в ЦПК с 1978 г. За этот период в ней прошли испытания 48 космонавтов, в т.ч. два китайских космонавта-инструктора Ли Цинлун и У Цзе (в апреле 1997 г. по трое суток).

– *Как проходит сурдокамерное испытание?*



А.В.Васин докладывает о завершении сурдокамерного испытания Сергеем Жуковым. На стенде «Оперативная информация» указан позывной С.Жукова, текущая дата и физиологические параметры

Фото С.Рязанского



Мухтар Аймаханов снова на «свободе»

– Сначала проводится тренировка в течение двух дней. Оператор знакомится с методикой проведения сурдокамерного испытания, его программой, циклограммой, изучает документацию по отдельным тестам. Мы проводим контрольные психофизиологические измерения.

Во время самого испытания каждый оператор находится в сурдокамере в течение пяти суток. Циклограмма эксперимента следующая. Первые сутки оператор проводит в обычном, нормальном режиме, но это уже начало испытания, во время которого снимаются контрольные, фоновые данные физиологического состояния испытуемого. Затем трое суток, в т.ч. две ночи подряд (всего 72 часа), он работает в режиме не-

прерывной деятельности (РНД) без сна. В последние сутки оператор вновь находится в обычном режиме труда и отдыха (ночью перед выходом из камеры спит).

Таким образом, мы можем определить, как влияет на человека трехсуточный режим РНД без сна, сравнив показатели до начала этого режима (в первые сутки пребывания в камере) и после него (в последние сутки эксперимента).

– Чем занимается оператор, находясь в сурдокамере?

– Оператор работает по заранее составленной для него циклограмме. Это мы называем «навязанный режим труда и отдыха». В первую очередь, это интеллектуальная работа: разного рода психологические тесты и логические задачи, которые требуют мыслительной деятельности. Операторы выполняют и решают их либо на компьютере, либо на специальных бланках. Кроме того, они выполняют и другие упражнения, связанные с такими психологическими свойствами, как восприятие, внимание и др.

Например, работа со специальной таблицей, в которой цифры перемешаны и имеют черный и красный цвета. Здесь задача такая: оператор должен называть, к примеру, черные цифры по возрастающей, а красные – по убывающей. При этом фиксируется время выполнения упражнения и количество ошибок или оговорок. Или вот еще такая задача – на ощущение времени. На рабочем пульте оператора есть часы. Специальной шторкой они закрываются, и оператор должен мысленно отсчитывать заданные интервалы времени (10, 20, 30 сек), фиксируя начало и конец этих интервалов стуком карандаша по столу. В общем, всяких психологических и логических

тестов и упражнений у нас много. Некоторые тесты повторяются через 8 или 12 часов. Таким образом, мы наблюдаем, как происходит изменение отдельных психологических показателей оператора в ходе испытаний.

Важной частью работы оператора является ведение репортажей. Ему дается некая тема и определенное время на подготовку и репортаж. Например: «Космонавт – это профессия или призвание?» или «Ваш самый счастливый день». В общем темы самые разные. Подготовившись, оператор должен сделать репортаж по заданной ему теме.

Кроме того, каждые 8 часов оператор сам снимает свои физиологические параметры (частоту пульса, артериальное давление, температуру тела) и сообщает их по связи дежурной смене врачей. С таким же интервалом записывается электрокардиограмма и электроэнцефалограмма. Оператор ведет бортдневник, куда записывает свои физиологические параметры, фиксирует свои ощущения, настроение и размышления.

– Каковы первые результаты проведенных испытаний?

Об этом пока говорить рановато. Могу только сказать, что сейчас у нас к прошедшим сурдокамерные испытания операторам никаких претензий нет. Теперь мы будем готовить на них медицинское заключение. Осенью этого года мы планируем провести испытания оставшихся кандидатов в космонавты. После этого к концу года будет подготовлен расширенный медицинский отчет, где будут подведены общие итоги, приведены таблицы с первичными данными, графики, гистограммы и т.д. А окончательную оценку и характеристику каждому оператору в итоге будет давать Главная медицинская комиссия.

Надежда Кужельная покинула отряд космонавтов

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

Приказом руководителя Федерального космического агентства (ФКА) от 27 мая 2004 г. №18 Надежда Васильевна Кужельная освобождена от должности космонавта-испытателя в связи с уходом на пенсию по выслуге лет. Таким образом, она выбыла из отряда космонавтов РКК «Энергия», в котором теперь осталось 13 космонавтов.

В настоящее время Надежда Кужельная заочно учится в Ульяновском высшем авиационном училище гражданской авиации и уже работает вторым пилотом Ту-134 в авиакомпании «Аэрофлот» в Шереметьево.

Надежда Кужельная родилась 6 ноября 1962 г. в поселке Алексеевское Алексеевского района Татарской АССР, Россия. В 1988 г. окончила Московский авиационный институт (МАИ) и в том же году поступила на работу в НПО «Энергия».

1 апреля 1994 г. решением ГМВК Надежда Кужельная была отобрана для зачисления в отряд космонавтов РКК «Энергия». В 1994–1996 гг. прошла ОКП, и 25 ап-

реля 1996 г. решением МВКК ей была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

В 1996–1998 гг. проходила подготовку в составе групп космонавтов по программам ОК «Мир» и МКС.

С мая 1999 г. по январь 2001 г. Н.Кужельная готовилась в качестве бортинженера основного экипажа по программе 1-й российской экспедиции посещения (РЭП-1) на МКС, сначала вместе с Т.Мусабаевым, а с июля 2000 г. – вместе с В.Афанасьевым. В январе 2001 г. в связи с реформированием экипажей была выведена из основного экипажа и переведена в группу космонавтов по программе МКС.

С мая по октябрь 2001 г. Надежда Кужельная проходила подготовку в составе дублирующего экипажа РЭП-2 на МКС вместе с С.Залетинным. Была дублером француженки Клоди Эньере. После этого она продолжила подготовку в составе группы космонавтов.

Надежда покинула отряд, так и не летав в космос. Теперь среди российских космонавтов больше нет представительниц прекрасного пола.



Фото И.Маринина

19-й набор кандидатов в астронавты NASA



А.Белозерский, С.Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

6 мая 2004 г. во время празднования Дня космоса в Национальном музее авиации и космонавтики в г. Шантили (штат Вирджиния) администратор NASA Шон О'Киф официально объявил имена новых кандидатов в астронавты, зачисленных в отряд NASA.

19-й набор в отряд астронавтов включает 11 человек: Рэндолф Брезник и Джеймс Даттон будут готовиться в качестве пилотов; Роберт Кимброу, Кристофер Кэссиди, Томас Маршбёрн, Роберт Сэтчер, Шеннон Уолкер и Хосе Эрнандес станут специалистами полета, а Джозеф Акаба, Ричард Арнольд и Дороти Меткалф-Линденбергер получат квалификацию «специалист полета – учитель» (Educator mission specialist). Как известно, сейчас в отряде такую квалификацию имеет только Барбара Морган.

19-й набор должен был состояться еще в марте 2002 г., но NASA отменило его (об этом было объявлено 4 апреля 2001 г.) с целью экономии бюджетных средств и из-за переизбытка нелетавших астронавтов в отряде. Поэтому набор состоялся только спустя два года.

Собеседования с потенциальными кандидатами проводились с 7 сентября по 21 ноября 2003 г. В Космическом центре имени Джонсона процедуру отбора в общей сложности прошли 99 человек (среди них 22 женщины) в составе пяти групп. При этом 15 человек ранее уже пытались попасть в отряд, и в этот раз трое из них удалось. Причем Томас Маршбёрн ранее проходил отбор в 2000 г., Хосе Эрнандес – в 1998 и 2000 гг., а Шеннон Уолкер была зачислена в отряд астронавтов только с пятой (!) попытки. Впервые она проходила отбор в 1994 г., а затем последовательно в 1996, 1998 и 2000 гг. И вот наконец-то ее мечта сбылась.

Особенностью этого набора является то, что впервые проводился отбор кандида-

тов на новую должность: специалист полета – учитель. По состоянию на 30 апреля 2003 г. было подано 7581 заявление от учителей и преподавателей практически из всех штатов США. Но в число финалистов попали только 35 человек, а в отряд были зачислены трое.

19-я группа оказалась самой малочисленной за всю эпоху шаттлов (начиная с набора 1978 г.). В то же время этот набор стал самым возрастным за всю историю отряда астронавтов NASA: средний возраст кандидатов составляет почти 38 лет. Следует также заметить, что 19-я группа оказалась самой «гражданской» среди всех шаттловских наборов: впервые количество гражданских кандидатов (семь человек) почти в два раза превысило число военных (четыре человека).

Двое из нового набора на момент зачисления в отряд работали за пределами США: Ричард Арнольд преподавал в Бухаресте (Румыния), а Кристофер Кэссиди проходил службу в Афганистане. На два человека увеличилась «испаноговорящая диаспора» отряда астронавтов: Джозеф Акаба по происхождению пуэрториканец, а Хосе Эрнандес – мексиканец.

По неофициальной информации, медицинское обследование кандидатов в этот раз было ужесточено, так как астронавты 19-го набора отправятся в космические полеты очень скоро. Возможно, им придется ждать своей очереди около десяти лет. Можно с уверенностью сказать, что пилотам и специалистам полета 19-й группы уже не доведется полетать на

шаттле, эксплуатация которого будет завершена в 2010 г. (до этого срока планируется выполнить не более 24 полетов). По этой причине, опять же по неофициальной информации, один из кандидатов, прошедший отбор, отказался от зачисления в отряд. Некоторые шансы быть назначенными в экипажи шаттлов есть только у специалистов полета – учителей.

С другой стороны, вероятнее всего, астронавты 19-го набора примут участие в полетах на новом корабле CEV, создание которого предполагается по инициативе президента США. Если новая американская пилотируемая программа будет реализована, то астронавтам 19-й группы может повезти: они смогут стартовать в космос на корабле нового поколения и, может быть, даже слетать на Луну.

В начале июня 2004 г. кандидаты 19-го набора придут в Космический центр Джонсона, но к общекосмической подготовке они приступят только в октябре этого года. Вместе с ними двухгодичный курс ОКП будут проходить и три японских астронавта из отряда JAXA: Наоко Сумино (Naoko Sumino), Сатоси Фурукава (Satoshi Furukawa) и Акихико Хосиде (Akihiko Hoshide).

Джозеф Майкл Акаба **(Joseph Michael Acaba)**



Дата и место рождения: 17 мая 1967 г., г. Инглвуд, штат Калифорния.

Образование: средняя школа «Эсперанса», г. Анахейм, штат Калифорния (1985); бакалавр наук по геологии, Университет Калифорнии в г. Санта-Барбара (1990); магистр наук по геологии, Университет Аризоны (1992).

Место работы или службы: учитель математики и наук о Земле и космосе в средней школе г. Даннеллон, штат Флорида.

Ричард Роберт Арнольд 2-й **(Richard Robert Arnold II)**



Дата и место рождения: 26 ноября 1963 г., г. Чевебли, штат Мэриленд.

Образование: бакалавр наук по бухгалтерскому делу, Университет Фростбурга, штат Мэриленд (1985); магистр наук по экологии морей и рек, Университет Мэриленда (1992).

Место работы или службы: учитель естественных наук и математики в Американской международной школе в Бухаресте, Румыния.

Рэндолф Джеймс Брезник **(Randolph James Bresnik)**

Майор Корпуса морской пехоты США



Дата и место рождения: 11 сентября 1967 г., г. Форт-Нокс, штат Кентукки.

Образование: бакалавр наук по математике, Военный колледж Южной Каролины «Цитадель» (1989); магистр наук по авиационным системам, Университет Теннесси в г. Ноксвилл (2002).

Место работы или службы: пилот самолета F/A-18 и оперативный офицер 232-й истребительно-штурмовой эскадрильи на авиастанции Корпуса морской пехоты США Мирмар, г. Сан-Диего, штат Калифорния.

**Джеймс Патрик Даттон, мл.
(James Patrick Dutton, Jr.)****Майор ВВС США****Дата и место рождения:** 20 ноября 1968 г., г. Юджин, штат Орегон.**Образование:** средняя школа Генри Шелдона в г. Юджин, штат Орегон; бакалавр наук по космической технике, Академия ВВС США (1991); магистр наук по авионавигации и астронавигации, Университет Вашингтона (1994).**Место работы или службы:** летчик-испытатель самолета F/A-22, 411-я летно-испытательная эскадрилья на авиабазе Эдвардс, штат Калифорния.**Роберт Шейн Кимброу
(Robert Shane Kimbrough)****Майор Армии США****Дата и место рождения:** 4 июня 1967 г., г. Киллин, штат Техас.**Образование:** школа «Ловетт» в г. Атланта, штат Джорджия; бакалавр наук по аэрокосмической технике, Военная академия США (1989); магистр наук по исследованию операций, Технологический институт Джорджии (1998).**Место работы или службы:** инженер по моделированию полета самолета-тренажера STA в подразделении Армии США при Космическом центре имени Джонсона (NASA), г. Хьюстон, штат Техас.**Кристофер Джон Кэссиди
(Christopher John Cassidy)****Капитан 3-го ранга ВМС США****Дата и место рождения:** 4 января 1970 г., г. Салем, штат Массачусеттс.**Образование:** средняя школа в г. Йорк, штат Мэн; бакалавр наук по математике, Военно-морская академия США (1993); магистр наук по морской технике, Массачусеттский технологический институт (2000).**Место работы или службы:** командир специальной военно-морской боевой целевой группы в Афганистане.**Томас Генри Маршбёрн
(Thomas Henry Marshburn)****Дата и место рождения:** 29 августа 1960 г., г. Стейтсвилл, штат Северная Каролина.**Образование:** бакалавр наук по физике, колледж Дэвидсона, штат Северная Каролина (1982); магистр наук по технической физике, Университет Вирджинии (1984); доктор медицины, Университет Уэйк-Форест (1989); магистр наук по медицинской технике, медицинский факультет Университета Техаса (1997).**Место работы или службы:** летный врач Космического центра имени Джонсона (NASA), Хьюстон, Техас.**Дороти Мэри Меткалф-Линденбергер, «Дотти»
(Dorothy Marie Metcalf-Lindenburger, «Dottie»)****Дата и место рождения:** 2 мая 1975 г., г. Колорадо-Спрингс, штат Колорадо.**Образование:** средняя школа в г. Форт-Коллинз, штат Колорадо; бакалавр искусств по геологии, колледж Уитмана, штат Вашингтон (1997).**Место работы или службы:** учитель естественных наук в средней школе «Хадсонз-Бей», г. Ванкувер, штат Вашингтон.**Хосе Морено Эрнандес
(Jose Moreno Hernandez)****Дата и место рождения:** 7 августа 1962 г., г. Френч-Кэмп, штат Калифорния.**Образование:** бакалавр наук по электротехнике, Тихоокеанский университет (1984); магистр наук по электротехнике и компьютерной технике, Университет Калифорнии в г. Санта-Барбара (1986).**Место работы или службы:** начальник отделения материалов и процессов Космического центра имени Джонсона (NASA), г. Хьюстон, штат Техас.**Роберт Ли Сэтчер, мл.
(Robert Lee Satcher, Jr.)****Дата и место рождения:** 22 сентября 1965 г., г. Хэмптон, штат Вирджиния.**Образование:** средняя школа «Денмарк-Олар», г. Денмарк, штат Южная Каролина; бакалавр наук по химической технологии, Массачусеттский технологический институт (1986); доктор философии по химической технологии, Массачусеттский технологический институт (1993); доктор медицины, Гарвардский университет (1994).**Место работы или службы:** ассистент отделения ортопедической хирургии Фейнберговской школы медицины Северо-западного университета, г. Чикаго, штат Иллинойс.**Шэннон Уолкер
(Shannon Walker)****Дата и место рождения:** 4 июня 1965 г., г. Хьюстон, штат Техас.**Образование:** бакалавр искусств по физике, Университет Райса (1987); магистр наук по космической физике, Университет Райса (1992); доктор философии по космической физике, Университет Райса (1993).**Место работы или службы:** и.о. менеджера отдела орбитальной техники Космического центра им. Джонсона (NASA), г. Хьюстон, штат Техас.Биографии подготовил **С.Шамсутдинов** по информации Космического центра имени Джонсона

Об отряде астронавтов NASA

С.Шамсутдинов.

«Новости космонавтики»

Всего за период 1959–2004 гг. в отряд астронавтов NASA в составе 19 наборов были зачислены 322 человека.

К настоящему времени (по состоянию на 31 мая 2004 г.) 245 астронавтов NASA выполнили космические полеты (из них 31 женщина). Всего же в космос побывали 272 гражданина США. 27 американцев (в т.ч. одна женщина), в основном ученые и специалисты различных организаций и компаний, летали в космос, не являясь профессиональными астронавтами. 26 из них слетали на шаттлах в качестве специалистов по полезной нагрузке (причем один трижды и пятеро дважды), а Деннис Тито в 2001 г. стал первым космическим туристом, стартовав на российском корабле «Союз ТМ» и побывав на МКС. Сейчас в РГНИИ ЦПК к полету готовится второй американский космический турист Грегори Олсен.

На сегодня в мире 433 космонавта, совершивших или совершающих орбитальный полет: помимо 272 астронавтов США, в это число входят 98 космонавтов СССР/России, и 63 человека представляют еще 30 стран. Американцы держат рекорд не только по числу астронавтов, но и по количеству выполненных космических полетов одним астронавтом. Абсолютными рекордсменами по этому показателю являются Джерри Росс и Фрэнклин Чанг-Диас: они совершили по семь полетов. Джон Янг, Стори Масгрейв, Кёртис Браун, Джеймс Уэзерби и Майкл Фул выполнили по шесть полетов.

Для сравнения: советские/российские космонавты более пяти раз в космос не летали. Тех, кто выполнил пять полетов, только четверо, и все они начали свою карьеру еще как летчики-космонавты СССР: Владимир Джанибеков, Геннадий Стрекалов, Анатолий Соловьев и Сергей Крикалев.

А среди американских астронавтов по пять полетов выполнили 16 человек: Нор-

ман Тагард, Роберт Гибсон, Джеффри Хоффман, Шеннон Люсид, Джон Блаха, Бонни Данбар, Тамара Джеринган, Стивен Хаули, Дженис Восс, Джеймс Хэлселл, Марша Айвинс, Джеймс Восс, Сьюзен Хелмс, Кент Роминджер, Кеннет Кокрелл и Кеннет Бауэрсокс.

Отряд NASA является самым многочисленным в мире. По состоянию на 31 мая 2004 г. в отряде состоит 101 астронавт (персональный состав приведен в табл. 2) и 11 кандидатов в астронавты (19-я группа). Для сравнения: в России сейчас 32 космонавта и девять кандидатов в космонавты, в отряде ЕКА – 15 человек. Однако опыт космических полетов в отряде NASA имеют всего 53 человека, а 48 астронавтов – почти половина отряда (!) – в космос еще не летали.

Следует отметить, что в середине 2002 г. отряд NASA подвергся «реструктуризации» из-за переизбытка астронавтов (тогда отряд насчитывал 142 человека), а

Таблица 1. Астронавты-менеджеры (по состоянию на 31.05.2004 г.)

Фамилия, имя, второе имя	Дата рождения	Набор, группа	Кол-во полетов	Дата выбытия из отряда	Административная должность и место работы, либо место откомандирования	Фамилия, имя, второе имя	Дата рождения	Набор, группа	Кол-во полетов	Дата выбытия из отряда	Административная должность и место работы, либо место откомандирования
Бауэрсокс, Кеннет Дуэйн Bowersox, Kenneth Dwane	14.11.1956	1987 12-я	5	15.01.2004	Директор операций летных экипажей, Центр Джонсона	Люсид, Шэннон Уэллс Lucid, Shannon Wells	14.01.1943	1978 8-я	5	02.07.2002	Работает в Отделе астронавтов, Центр Джонсона
Бейкер, Майкл Аллен Baker, Michael Allen	27.10.1953	1985 11-я	4	02.07.2002	Менеджер по экипажам и международным операциям программы МКС	Морин, Ли Миллер Эмиль Morin, Lee Miller Emile	09.09.1952	1996 16-я	1	25.03.2004	Первый зам. помощника государственного секретаря по науке, Госдепартамент США
Бейкер, Эллен Шалман Baker, Ellen Shulman	27.04.1953	1984 10-я	3	02.07.2002	Ведущий астронавт по вопросам медицины, Центр Джонсона	Найджел, Стивен Рей Nagel, Steven Ray	27.10.1946	1978 8-я	4	01.03.1995	Летчик-исследователь NASA, Центр Джонсона
Бёрш, Дэниел Уилер Burch, Daniel Wheeler	25.07.1957	1990 13-я	4	...01.2003	Учится в аспирантуре ВМС США в Монтеррее, штат Калифорния	Ньюман, Джеймс Хэнсен Newman, James Hansen	16.10.1956	1990 13-я	4	...01.2003	Представитель NASA по программе МКС в России
Бранд, Вэнс ДиВой Brand, Vance DeVoe	09.05.1931	1966 5-я	4	...03.1992	Первый зам. директора (по аэрокосмическим проектам) Летно-исследовательского центра Драйдена	О'Коннор, Брайан Дэниел O'Connor, Bryan Daniel	06.09.1946	1980 9-я	2	29.07.1991	Зам. администратора NASA, руководитель Управления безопасности полетов и качества, штаб-квартира NASA
Бриджес, Рой Дьюбард, мл. Bridges, Roy Dubard, Jr.	19.07.1943	1980 9-я	1	...05.1986	Директор Летно-исследовательского центра Лэнгли	Очоа, Эллен Лори Ochoa, Ellen Lauri	10.05.1958	1990 13-я	4	...01.2003	Первый зам. директора операций летных экипажей, Центр Джонсона
Восс, Дженис Элейн Voss, Janice Elaine	08.10.1956	1990 13-я	5	30.07.2003	Ведущий научный руководитель основных экспедиций на МКС Управления МКС, Центр Джонсона	Паркер, Роберт Аллан Ридли Parker, Robert Allan Ridley	14.12.1936	1967 6-я	2	...01.1991	Директор управляющего офиса NASA в Лаборатории реактивного движения
Грегори, Фредерик Дрю Gregory, Frederick Drew	07.01.1941	1978 8-я	3	...03.1992	Первый зам. администратора NASA, штаб-квартира NASA	Прекурт, Чарлз Джозеф Precourt, Charles Joseph	29.06.1955	1990 13-я	4	02.07.2002	Директор программы по созданию корабля CEV
Грунсфелд, Джон Мейс Grunfeld, John Mace	10.10.1958	1992 14-я	4	03.09.2003	Главный научный специалист NASA, штаб-квартира NASA	Ранко, Марио, мл. Runco, Mario, Jr.	26.01.1952	1987 12-я	3	02.07.2002	Научный специалист по Земле и планетологии Научного отдела Центра Джонсона
Гудвин, Линда Мэксин Godwin, Linda Maxine	02.07.1952	1985 11-я	4	02.07.2002	Руководитель Отделения операторов связи Отдела астронавтов, Центр Джонсона	Ридди, Уильям Фрэнсис Readdy, William Francis	24.01.1952	1987 12-я	3	02.07.2002	Зам. администратора NASA (по пилотируемым полетам), штаб-квартира NASA
Данбар, Бонни Джинн Dunbar, Bonnie Jeanne	03.03.1949	1980 9-я	5	02.07.2002	Первый зам. руководителя Директората биологических наук и приложений, Центр Джонсона	Роминджер, Кент Вернон Rominger, Kent Vernon	07.08.1956	1992 14-я	5	02.07.2002	Начальник Отдела астронавтов NASA, Центр Джонсона
Дэвис, Нэнси Джен Davis, Nancy Jan	01.11.1953	1987 12-я	3	21.06.1999	Руководитель Директората безопасности и обеспечения полетов, Центр Маршалла	Росс, Джеймс Линн Ross, Jerry Lynn	20.01.1948	1980 9-я	7	02.07.2002	Руководитель испытательного управления по сборке шаттла, Центр Джонсона
Кабана, Роберт Доналд Cabana, Robert Donald	23.01.1949	1985 11-я	4	02.07.2002	Первый зам. директора Центра Джонсона	Смит, Стивен Ли Smith, Steven Lee	30.12.1958	1992 14-я	4	02.07.2002	Менеджер NASA по кораблю ATV программы МКС
Камерон, Кеннет Доналд Cameron, Kenneth Donald	29.11.1949	1984 10-я	3	05.08.1996	Главный инженер Центра техники и безопасности NASA, Центр Лэнгли	Томас, Доналд Алан Thomas, Donald Alan	06.05.1955	1990 13-я	4	30.07.2003	Научный руководитель программы МКС Управления МКС, Центр Джонсона
Карри, Нэнси Джейн Currie, Nancy Jane	29.12.1958	1990 13-я	4	...06.2002	Менеджер по безопасности и обеспечению полетов шаттла, Центр Джонсона	Уитсон, Пегги Аннетт Whitson, Peggy Annette	09.02.1960	1996 16-я	1	27.10.2003	Первый зам. начальника Отдела астронавтов NASA, Центр Джонсона
Каспер, Джон Ховард Casper, John Howard	09.07.1943	1984 10-я	41996	Первый зам. директора Директората космической науки, медицины и биологии, Центр Джонсона	Уолз, Карл Эрвин Walz, Carl Erwin	06.09.1955	1990 13-я	4	17.06.2003	Работает в Управлении космических наук, штаб-квартира NASA
Клив, Мэри Луиза Cleave, Mary Louise	05.02.1947	1980 9-я	2	02.05.1991	Первый зам. руководителя Управления наук о Земле (по перспективному планированию), штаб-квартира NASA	Уэзерби, Джеймс Доналд Wetherbee, James Donald	27.11.1952	1984 10-я	6	19.05.2003	Специальный помощник директора Центра Джонсона по безопасности, надежности и контролю качества
Кокрелл, Кеннет Дейл Cockrell, Kenneth Dale	09.04.1950	1990 13-я	5	31.03.2004	Работает в Директорате операций летных экипажей, Центр Джонсона	Фуллертон, Чарлз Гордон Fullerton, Charles Gordon	11.10.1936	1969 7-я	2	...10.1986	Летчик-испытатель NASA, Центр Драйдена
Листма, Давид Корнелл Leestma, David Cornell	06.05.1949	1980 9-я	3	...11.1992	Помощник менеджера программы разработки Орбитального космического аппарата (ОСА), Центр Джонсона	Хаули, Стивен Алан Hawley, Steven Alan	12.12.1951	1978 8-я	5	02.07.2002	Зам. директора Директората космической науки, медицины и биологии (по исследованиям космических материалов), Центр Джонсона
Локхарт, Пол Скотт Lockhart, Paul Scott	28.04.1956	1996 16-я	2	15.01.2004	Находится в отпуске в связи с обучением по программе профессионального военного образования в Англии	Чанг-Диас, Фрэнклин Рамон Chang-Diaz, Franklin Ramon	05.04.1950	1980 9-я	7	19.08.2002	Директор Лаборатории перспективных космических двигательных установок, Центр Джонсона
Лориа, Кристофер Джозеф «Гус» Loria, Christopher Joseph «Gus»	09.07.1960	1996 16-я	-	30.07.2003	Находится в отпуске в связи с защитой диссертации на степень магистра наук по авиационной технике в Технологическом институте Флориды	Эшби, Джеффри Шэрс Ashby, Jeffrey Shears	16.06.1954	1994 15-я	3	25.03.2004	Представитель NASA при Космическом командовании ВВС США в Колорадо-Спрингс, штат Колорадо
						Янг, Джон Уоттс Young, John Watts	24.09.1930	1962 2-я	6	02.07.2002	Зам. директора Центра Джонсона (по техническим вопросам)

также в связи с тем, что некоторые астронавты-ветераны перешли на различные административные должности и числились в отряде лишь формально. Такая практика существовала в NASA еще с 1960-х годов – одни астронавты уходили на руководящие должности навсегда, другие (в особенности «технические помощники» высокопоставленных чиновников) возвращались на подготовку и летали вновь. Но лишь в 2002 г. в NASA была официально введена новая категория – «астронавт-менеджер» (Manage-

ment Astronaut), которая получила следующее определение: астронавт-менеджер – это опытный астронавт, занимающий какую-либо административную должность в NASA, либо астронавт, имеющий специальное назначение или находящийся в длительной командировке либо в отпуске.

2 июля 2002 г. в категорию астронавтов-менеджеров были переведены «одним махом» сразу 24 (!) астронавта, которые до этого имели активный статус и числились в отряде. Кроме них, в число астронавтов-ме-

неджеров попали и 12 бывших астронавтов, которые на тот момент продолжали работать в агентстве на административных должностях.

Следует заметить, что за прошедший период с июля 2002 г. в отряд вернулись и вновь получили активный статус шесть астронавтов-менеджеров: Майкл Гернхардт, Джеймс Хэлселл, Марша Айвинс, Кэтрин Хайэр, Эндрю Томас и Дэниел Барри. В настоящее время в NASA работают 43 астронавта-менеджера (табл. 1).

Таблица 2. Состав отряда астронавтов NASA (по состоянию на 31 мая 2004 г.)

№	Фамилия, имя, второе имя	Дата рождения	Квалификация	Кол-во полетов	№	Фамилия, имя, второе имя	Дата рождения	Квалификация	Кол-во полетов	№	Фамилия, имя, второе имя	Дата рождения	Квалификация	Кол-во полетов
8-й набор (1978 год)					16-й набор (1996 год)					18-й набор (2000 год)				
01	Фишер, Анна Ли Fisher, Anna Lee	24.08.1949	MS	1	13	Хайэр, Кэтрин Патриция «Кей» Hire, Kathryn Patricia «Kay»	26.08.1959	MS	1	08	Кример, Тимоти Джон «Тиджей» Cramer, Timothy John «TJ»	15.11.1959	MS	-
10-й набор (1984 год)					01	Бёрбанк, Дэниел Кристофер Burbank, Daniel Christopher	27.07.1961	MS	1	09	Лав, Стэнли Глен Love, Stanley Glen	08.06.1965	MS	-
01	Айвинс, Марша Сью Ivins, Marsha Sue	15.04.1951	MS	5	02	Калдейро, Фернандо «Фрэнк» Caldeiro, Fernando «Frank»	12.06.1958	MS	-	10	Мелвин, Лилэнд Девон «Ли» Melvin, Leland Devon «Lee»	15.02.1964	MS	-
12-й набор (1987 год)					03	Каморада, Чарльз Джозеф Camarda, Charles Joseph	08.05.1952	MS, ISS-FE	-	11	Морган, Барбара Рэддинг Morgan, Barbara Radding	28.11.1951	MS	-
01	Фоул, Колин Майкл Foale, Colin Michael	06.01.1957	MS, ISS-CDR	6	04	Келли, Джеймс МакНил «Вегас» Kelly, James McNeal «Vegas»	14.05.1964	PLT	1	12	Олиवास, Джон Дэниел «Дэнни» Olivas, John Daniel «Danny»	25.05.1966	MS	-
13-й набор (1990 год)					05	Келли, Марк Эдвард Kelly, Mark Edward	21.02.1964	PLT	1	13	Офилейн, Уильям Энтони Oefelein, William Anthony	29.03.1965	PLT	-
01	Вулф, Дэвид Александер Wolf, David Alexander	23.08.1956	MS	3	06	Келли, Скотт Джозеф Kelly, Scott Joseph	21.02.1964	PLT, ISS-FE	1	14	Пойндекстер, Алан Гудвин Poindexter, Alan Goodwin	05.11.1961	PLT	-
02	Коллинз, Айлин Мэри Collins, Eileen Marie	19.11.1956	CDR	3	07	Кэгл, Ивонна Дарлин Cagle, Yvonne Darlene	24.04.1959	MS	-	15	Пэтрик, Николас Джеймс МакДоналд Patrick, Nicholas James McDonald	22.03.1964	MS	-
03	МакАртур, Уильям Сёрлз, мл. «Билл» McArthur, William Surlis, Jr. «Bill»	26.07.1951	MS, ISS-FE	3	08	Кэри, Дуэйн Джин «Диггер» Carey, Duane Gene «Digger»	30.04.1957	PLT	1	16	Рейзман, Гарретт Эрин Reisman, Garrett Erin	10.02.1968	MS	-
04	Уилкутт, Терренс Уэйд Wilcutt, Terrence Wade	31.10.1949	CDR	4	09	Массимино, Майкл Джеймс Massimino, Michael James	19.08.1962	MS	1	17	Свансон, Стивен Рой Swanson, Steven Roy	03.12.1960	MS	-
05	Хэлселл, Джеймс Доналд, мл. Halsell, James Donald, Jr.	29.09.1956	CDR	5	10	Мастракино, Ричард Алан Mastracchio, Richard Alan	11.02.1960	MS	1	18	Уильямс, Сунита Лин Williams, Sunita Lyn	19.09.1965	MS	-
06	Чиао, Лерой Chiao, Leroy	28.08.1960	MS, ISS-CDR	3	11	Мэгнус, Сандра Холл Magnus, Sandra Hall	30.10.1964	MS	1	19	Уилок, Даглас Гарри Wheelock, Douglas Harry	05.05.1960	MS	-
14-й набор (1992 год)					12	Новак, Лайза Мэри Nowak, Lisa Marie	10.05.1963	MS	-	20	Фергюсон, Кристофер Джон Ferguson, Christopher John	01.09.1961	PLT	-
01	Барри, Дэниел Томас Barr, Daniel Thomas	30.12.1953	MS	3	13	Петтит, Доналд Рой Pettit, Donald Roy	20.04.1955	MS, ISS-FE	1	21	Форман, Майкл Джеймс Foreman, Michael James	29.03.1957	MS	-
02	Гернхардт, Майкл Лэндон Gernhardt, Michael Landon	04.05.1956	MS	4	14	Полански, Марк Льюис «Роман» Polansky, Mark Lewis «Roman»	02.06.1956	PLT	1	22	Фоссум, Майкл Эдвард Fossum, Michael Edward	19.07.1957	MS	-
03	Джетт, Брент Уорд, мл. Jett, Brent Ward, Jr.	05.10.1958	CDR	3	15	Селлерс, Пирс Джон Sellers, Piers John	11.04.1955	MS	1	23	Хэм, Кеннет Тодд Ham, Kenneth Todd	12.12.1964	PLT	-
04	Коулман, Катерина Грейс «Кэди» Coleman, Catherine Grace «Cady»	14.12.1960	MS	2	16	Стефанишин-Пайпер, Хайдемари Марта Stefanyshyn Piper, Heidemarie Martha	07.02.1963	MS	-	24	Чамитовф, Грегори Эррол Chamitoff, Gregory Errol	06.08.1962	MS	-
05	Линнехан, Ричард Майкл Linnehan, Richard Michael	19.09.1957	MS	3	17	Тани, Дэниел Митио Tani, Daniel Michio	01.02.1961	MS, ISS-FE	1	18-й набор (2000 год)				
06	Лопес-Алегрия, Майкл Эладио Lopez-Alegria, Michael Eladio	30.05.1958	MS	3	18	Уильямс, Джеффри Нелс Williams, Jeffrey Nels	18.01.1958	MS	1	01	Антонелли, Доминик Энтони «Тони» Antonelli, Dominic Anthony «Tony»	23.08.1967	PLT	-
07	Лоренс, Венди Берриен Lawrence, Wendy Berrien	02.07.1959	MS	3	19	Уилсон, Стефани Диана Wilson, Stephanie Diana	27.09.1966	MS	-	02	Барратт, Майкл Рид Barratt, Michael Reed	16.04.1959	MS	-
08	Паразински, Скотт Эдвард Parazynski, Scott Edward	28.07.1961	MS	4	20	Уолхейм, Рекс Джозеф Walheim, Rex Joseph	10.10.1962	MS	1	03	Бенкен, Роберт Луис Behken, Robert Louis	07.07.1970	MS	-
09	Томас, Эндрю Сидни Уитвел Thomas, Andrew Sydney Withiel	18.12.1951	MS	3	21	Филлипс, Джон Линч Phillips, John Lynch	15.04.1951	MS, ISS-FE	1	04	Боу, Эрик Аллен Bue, Eric Allen	01.10.1964	PLT	-
10	Тэннер, Джозеф Ричард «Джо» Tanper, Joseph Richard «Joe»	21.01.1950	MS	3	22	Финк, Эдвард Майкл «Майк» Fincke, Edward Michael «Mike»	14.03.1967	MS, ISS-FE	1	05	Боуэн, Стивен Джерард Bowen, Stephen Gerard	13.02.1964	MS	-
11	Хоровиц, Скотт Джей «Док» Horowitz, Scott Jay «Doc»	24.03.1957	CDR	4	23	Форрестер, Патрик Грехэм Forrester, Patrick Graham	31.03.1957	MS	1	06	Верте, Терри Уэйн, мл. Virts, Terry Wayne, Jr.	01.12.1967	PLT	-
15-й набор (1994 год)					24	Фрик, Стивен Натаниэл Frick, Stephen Nathaniel	30.09.1964	PLT	1	07	Гаран, Роналд Джон, мл. Garan, Ronald John, Jr.	30.10.1961	PLT	-
01	Альтман, Скотт Дуглас Altman, Scott Douglas	15.08.1959	CDR	3	25	Херрингтон, Джон Беннетт Herrington, John Bennett	14.09.1958	MS	1	08	Гуд, Майкл Тимоти Good, Michael Timothy	13.10.1962	MS	-
02	Блумфилд, Майкл Джон Bloomfield, Michael John	16.03.1959	CDR	3	26	Хиггинботам, Джоан Элизабет Миллер Higginbotham, Joan Elizabeth Miller	03.08.1964	MS	-	09	Дрю, Бенджамин Элвин, мл. Drew, Benjamin Alvin, Jr.	05.11.1962	MS	-
03	Горь, Доминик Ли Падвилл Gorie, Dominic Lee Pudwill	02.05.1957	CDR	3	27	Хобо, Чарльз Оуэн Hobaugh, Charles Owen	05.11.1961	PLT	1	10	Копра, Тимоти Леннарт Kopra, Timothy Lennart	09.04.1963	MS	-
04	Каванди, Дженет Линн Kavandi, Janet Lynn	19.09.1957	MS	3	17-й набор (1998 год)					11	МакАртур, Катерина Меган McArthur, Katherine Megan	30.08.1971	MS	-
05	Кёрбим, Роберт Ли, мл. Curbeam, Robert Lee, Jr.	05.03.1962	MS	2	01	Андерсон, Клейтон Конрад Anderson, Clayton Conrad	23.02.1959	MS	-	12	Найберг, Карен Лужан Nyberg, Karen Lujan	07.10.1969	MS	-
06	Линдси, Стивен Уэйн Lindsey, Steven Wayne	24.08.1960	CDR	3	02	Аршамбо, Ли Джозеф Archambault, Lee Joseph	25.08.1960	PLT	-	13	Стотт, Николь Пассанно Stott, Nicole Passanno	19.11.1962	MS	-
07	Лу, Эдвард Цан Lu, Edward Tsang	01.07.1963	MS, ISS-FE	3	03	Вудворд, Нейл Уитни, третий Woodward, Neil Whitney III	26.07.1962	MS	-	14	Уилмор, Барри Юджин «Батч» Wilmore, Barry Eugene «Batch»	29.12.1962	PLT	-
08	Мелрой, Памела Энн Melroy, Pamela Ann	17.09.1961	PLT	2	04	Джонсон, Грегори Гарольд Johnson, Gregory Harold	12.05.1962	PLT	-	15	Фейстель, Эндрю Джей Feustel, Andrew Jay	25.08.1965	MS	-
09	Норьега, Карлос Исмаэль Noriega, Carlos Ismael	08.10.1959	MS	2	05	Джонсон, Грегори Карл Johnson, Gregory Carl	30.07.1954	PLT	-	16	Форд, Кевин Энтони Ford, Kevin Anthony	07.07.1960	PLT	-
10	Рейлли, Джеймс Франсис, 2-й Reilly, James Francis II	18.03.1954	MS	2	06	Замка, Джордж Дэвид Zamka, George David	29.06.1962	PLT	-	17	Хёрли, Даглас Джералд Hurley, Douglas Gerald	21.10.1966	PLT	-
11	Робинсон, Стивен Кёрн Robinson, Stephen Kern	26.10.1955	MS, ISS-FE	2	07	Колдвелл, Трейси Эллен Caldwell, Tracy Ellen	14.08.1969	MS	-					
12	Стеркюв, Фредерик Уилфорд «Рик» Sturckow, Frederick Wilford «Rick»	11.08.1961	CDR	2										

CDR – командир шаттла, PLT – пилот шаттла, MS – специалист полета шаттла, ISS-CDR – командир экипажа основной экспедиции на МКС, ISS-FE – бортинженер экипажа основной экспедиции на МКС

Визит Ян Ливэя в ООН

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

С 18 по 31 мая 2004 г. по приглашению генерального секретаря ООН Кофи Аннана китайская делегация во главе с заместителем руководителя пилотируемой космической программы Ху Шисянем и первым космонавтом Китая Ян Ливэем совершила визиты в штаб-квартиру ООН в Нью-Йорке и департамент ООН по космосу в Австрии.

19 мая состоялась встреча Ян Ливэя с Кофи Аннаном. Первый китайский космонавт передал главе ООН два флага этой организации, побывавшие в космосе на борту корабля «Шэньчжоу-5» в октябре 2003 г. Поздравляя Китай с первым успешным пилотируемым полетом в космос, Кофи Аннан сказал, что это великий успех, достигнутый китайским народом. Он пожелал Китаю еще больших достижений в освоении космоса и поблагодарил китайское правительство за солидарность с народами мира и поддержку ООН. В ответной речи Ян Ливэй заявил, что первый китайский пилотируемый полет с флагами ООН продемонстрировал твердую поддержку Китая ООН, и показал стремление КНР к мирному использованию космоса на благо всего человечества.

20 мая Ян Ливэй в Вашингтоне посетил офис сенатора Уилльяма Нелсона, который в 1985 г. совершил космический полет на

шаттле. Во встрече также участвовал астронавт Эдвин Олдрин (второй человек, ступивший на поверхность Луны). Китайский космонавт рассказал американским коллегам о своем полете, а также о перспективах космических исследований в КНР. Во время беседы были обсуждены планы будущего развития мировой космонавтики. При этом сенатор Нелсон высказал мнение, что Китай обязательно должен участвовать в подготовке пилотируемого полета на Марс.

Олдрин и Нелсон продемонстрировали Ян Ливэю свои удостоверения членов Ассоциации участников космических полетов, которые составлены на двух языках: английском и русском. Показывая свой документ, Нелсон сказал, что теперь есть смысл выдавать удостоверения с надписями на трех языках, учитывая вступление Китая в «клуб избранных стран, способных самостоятельно осуществлять пилотируемые полеты».

В ходе визита в США китайская делегация посетила также Музей космонавтики и Космический центр имени Кеннеди на мысе Канаверал, где Ян Ливэй встретился с руководителями Центра и некоторыми американскими астронавтами.

По сообщениям агентства Синьхуа и газеты «Жэньминь Жибао»



«Шэньчжоу-5» работу закончил

П.Павельцев. «Новости космонавтики»

30 мая 2004 г. сошел с орбиты и сгорел в атмосфере орбитальный модуль китайского пилотируемого корабля «Шэньчжоу-5», на котором 15 октября 2003 г. совершил орбитальный космический полет космонавт Ян Ливэй. По данным Стратегического командования США, орбитальный модуль сошел с орбиты над Тихим океаном в 03:05 UTC над точкой с координатами 42°с.ш., 135°з.д.

Как известно, орбитальные модули кораблей «Шэньчжоу» являются по существу самостоятельными космическими аппаратами с собственной системой ориентации и стабилизации, дви-

гательной установкой, с системой электропитания на основе солнечных батарей. На них устанавливаются научные приборы, данные которых могут быть переданы по радиоканалу, и, по-видимому, аппаратура разведывательного назначения. Согласно китайским официальным сообщениям, активная работа орбитального модуля длится примерно 6 месяцев, а продолжительность баллистического существования близка к 9 месяцам.

Орбитальный модуль от первого «Шэньчжоу», запущенного в ноябре 1999 г., никак себя не проявил и сошел с орбиты через

12 суток после старта. В четырех следующих полетах орбитальные модули маневрировали, поддерживая в течение 3–4 месяца высоту своего полета.

По характеру маневрирования ОМ «Шэньчжоу-5» несколько отличался от предшественников. Во-первых, свой первый маневр он произвел не сразу после посадки спускаемого аппарата, а лишь через 5 суток. Во-вторых, все маневры «уложились» всего в 2,5 месяца, в то время как предшественники проводили коррекции орбиты и через 3,5 месяца после начала полета. Зато маневров было значительно больше (см. таблицу).

Название	Дата посадки СА	Дата первого маневра ОМ	Дата последнего маневра ОМ	Количество маневров	Дата схода ОМ с орбиты
«Шэньчжоу-2»	16.01.2001	17.01.2001	15.03.2001	3	24.08.2001
«Шэньчжоу-3»	01.04.2002	01.04.2002	18.07.2002	4	12.11.2002
«Шэньчжоу-4»	05.01.2003	05.01.2003	19.04.2003	4	09.09.2003
«Шэньчжоу-5»	15.10.2003	21.10.2003	31.12.2003	6	30.05.2004

Всего ОМ «Шэньчжоу-5» выполнил шесть маневров: 21 октября, 3 и 12 ноября, 24, 29 и 31 декабря. В среднем этот орбитальный модуль летал чуть-чуть ниже, чем ОМ «Шэньчжоу-4». И вообще можно отметить, что средняя высота работы ОМ была наибольшей в полете «Шэньчжоу-2» и от полета к полету снижалась.

О завершении работы орбитального модуля «Шэньчжоу-5» было объявлено 16 марта 2004 г.

Сообщения

✦ В начале мая 2004 г. космонавт-испытатель Дмитрий Кондратьев, который с августа 2003 г. находился в командировке в США, являясь представителем РГНИИ ЦПК в Космическом центре имени Джонсона, вернулся в Звездный городок. Вместо него на этот пост заступил космонавт-испытатель Сергей Волков. – С.Ш.

✦ В мае 2004 г. космонавт ЕКА, гражданин Франции Жан-Франсуа Клервуа (Jean-Francois Clervoy) получил очередное воинское звание – инженер-генерал по вооружению 2-го класса, что соответствует званию бригадного генерала. – С.Ш.

✦ В мае 2004 г. астронавт-менеджер Чарлз Прекурт был назначен на должность директора программы по созданию корабля CEV. Ранее Ч.Прекурт являлся первым заместителем менеджера программы МКС в Космическом центре имени Джонсона. – С.Ш.

✦ 12 мая 2004 г. распоряжением Правительства РФ 615-р летчик-космонавт СССР В.В.Терешкова освобождена от обязанностей члена коллегии Министерства иностранных дел РФ. – С.Ш.

✦ Указом Президента РФ от 20.05.04 649 внесены некоторые изменения в структуру федеральных органов исполнительной власти с целью ее совершенствования. В частности, руководить деятельностью Федерального космического агентства теперь будет не Министерство промышленности и энергетики, а непосредственно Правительство РФ. – С.Ш.

В Андрэ Кёйперсе живет русский

Обзор голландской прессы

Ю. Батурин и Е. Можаява
специально для «Новостей космонавтики»

В обзоре голландской прессы, посвященном космическому полету Андрэ Кёйперса, использованы следующие обозначения голландских периодических изданий: *Algemeen Dagblad* – «Алгеemeen Дагблад» (AD), *De Volkskrant* – «Фолкскрант» (DV), *De Volkskrant, Suppl. Wetenschap* – «Фолкскрант», приложение «Наука» (DVSW), *NRC Handelsblad BV* – «Ханделсблад» (NRCH), *MetNet* – МедНет (MN).



Андрэ Кёйперс:
«Лучше бы, конечно, на Марс...»

То, что Андрэ Кёйперс не очень хорошо говорит по-русски, – единственное, за что его иногда критикуют русские знакомые; в остальном они находят его дружелюбным, квалифицированным, в то же время отмечая, что он не выносит показухи.

В большом голландском теле скрыта русская душа. С этим согласны многие русские, работавшие с космонавтом. «Андрэ понимает наш юмор. Это редкость для иностранца», – говорит врач Вадим Шевченко. Он уже и «Калинку» поет. «В нем много общего с Юрием Гагариным, который является образцом для наших космонавтов», – говорит его водитель Слава Лапунов.

19 апреля Кёйперс, второй нидерландский космонавт после Вуббо Окекса (и третий, если считать и натурализовавшегося в Америке Зеу Лодевейка ван ден Берга), отправился в космос на российском корабле «Союз». Полтора года он тренировался в Звездном городке близ Москвы, где с 1960-х годов готовят космонавтов. Там Андрэ учил русский язык и готовился на бортингенера «Союза».

Между тем в Нидерландах о нем сказано и написано немного. Мы знаем, что он жизнерадостный амстердамец, который с десяти лет твердо решил стать космонавтом, обожал комиксы о космических полетах, изучал авиационную медицину, носит контактные линзы и у него есть две дочери. А что думают о нем коллеги?

Er huist een Rus in André Kuipers

«Андрэ – замечательный парень. Я могу на него положиться в любой ситуации, – сказал в Звездном городке Геннадий Падалка, командир экипажа. – Наша работа очень трудна, она требует высокой степени концентрации и выносливости, но помогает хорошее чувство юмора, которым обладает Андрэ» (DVSW, 17.04.04).

Сам Кёйперс очень краток в отношении других членов экипажа: «Мы друзья. Нечестно, что я возвращаюсь через неделю, а они остаются в космосе и могут быть там еще полгода» (AD, 20.04.04).

В сентябре 1990 г. ЕКА разместило объявление о наборе новых космонавтов (возраст от 27 до 37 лет; рост 1.53–1.90). Кёйперс откликнулся на объявление. Будучи одним из почти 500 кандидатов, он прошел отбор и оказался в последней группе в 25 человек. Правда, в 1992 г. Андрэ выпал из программы, так как из соображений экономии ЕКА тогда ограничилось шестью космонавтами. Разочарование было огромным, но Кёйперс не сдавался.

Получив в 1987 г. диплом врача, Кёйперс всегда выбирал такую работу, которая могла бы пригодиться космонавту. Исполняя в период военной службы обязанности врача, он с 1987 г. регулярно летал с пилотами на F-16. В 1989 г. Андрэ нашел работу в Аэромедицинском институте в Сустерберге (тогда он назывался Национальным медицинским центром воздушных и космических полетов). Там была центрифуга, в которой нидерландские пилоты достигали уровня ускорения реактивного истребителя – 9g. Среди летчиков реактивных истребителей она имела славу точного инструмента. Кёйперс рассказывает на своем web-сайте, что время от времени он посещал центрифугу (правда, с ускорением не в 9g, а в 3g). Для него это было нечто вроде аттракциона на ярмарке.

Эксперименты Кёйперса с центрифугой были частью исследования, которое должно было завершиться защитой диссертации, но он ее забросил, как только представился шанс работать в ЕКА, на полставки научного сотрудника. Его научный руководитель – профессор Вил Оостерфелд не был этим удивлен, так как всегда знал, что для Кёйперса есть более значимые вещи, чем защита диссертации. «Я помню, как-то вечером

мы вышли из Амстердамского медицинского центра, над нами было чистое звездное небо. Андрэ указал вверх и сказал: «Знаешь, куда я в действительности хочу? На Марс»».

После отчисления из ЕКА в 1992 г. Андрэ пришлось 6 лет ждать нового шанса. В 1998 г. Нидерланды опять получили место среди «больших братьев по ЕКА», т.е. Франции, Италии и Германии. Страна могла предложить еще одного космонавта. Кёйперс, которого признали пригодным во время предыдущей процедуры отбора, был наконец-то назван космонавтом (NRCH, 08.03.04).

Педагоги довольны

Инструктор экипажа по кораблю «Союз» Игорь Сухоруков доволен слушателем: «Ему как врачу техническая часть далась намного труднее, чем его предшественникам, которые были летчиками или инженерами. Ему пришлось много работать, но результат достигнут». Сухорукова поразило упорство нидерландского космонавта: «Андрэ высокий и крупный, для него тренировки в маленькой капсуле «Союза» были мучением. А так как сделанные по размеру космические скафандры очень дороги, мы тренируемся в старых, которые ему чересчур малы. Андрэ часы напролет проводил в «Союзе» без каких-либо жалоб, до тех пор, пока ему, мокрому от пота и покрасневшему от жары, не разрешили выйти наружу».

Но Сухоруков высказал и критику: «Самая большая проблема Андрэ – язык. Честно говоря, он не очень хорошо говорит по-русски. Он боится делать ошибки. Между собой члены экипажа говорят на английском. Но официальный язык на борту «Союза» – русский». Лариса Логинова, учительница русского языка, которая занималась с Андрэ в течение последних полутора лет, кивает, услышав замечание Сухорукова: «Это правда, он боится говорить. Очень жаль». Логинова описывает Кёйперса как эмоционального человека без звездных претензий. «Андрэ очень интересуется русской литературой, фильмами и культурой. Он посетил много исторических достопримечательностей в Подмосковье и рассказывал мне об этом во время уроков. Он выучил некоторые народные песни, например «Калинку», «Ой, мороз, мороз, не морозь меня»».

The image shows a collage of newspaper clippings. The largest clipping is from *Algemeen Dagblad*, dated Tuesday, April 20, 2004. The headline reads "Astronaut André Kuipers grijpende de ruimte in" (Astronaut André Kuipers reaching for space). Other smaller clippings include "K3 Trio nu ook in film" (K3 Trio now also in film), "AD Sportwereld: Artsen vechten voor Maradona" (AD Sportwereld: Doctors fight for Maradona), and "De sportkrant van Nederland" (The sports newspaper of the Netherlands).



«Однажды он поехал на охоту...»

Как бы Андре ни интересовался русской культурой, с одним он всегда был осторожен... Юрий Каргаполов, работающий в Звездном городке с ЕКА, отмечает: «Конечно, я видел Андре с рюмкой водки, но выпивает он всегда очень умеренно. Космонавты редко пьянеют, они хорошо знают свой организм». Водитель Слава Лапунов вспоминает: «Однажды со своим первым командиром Валерием Токаревым он поехал на охоту. Цель этой вылазки была, прежде всего, попить водки. Все космонавты рано или поздно проходят через такой тест. Это старая русская традиция. Потому что как бы ни был человек дисциплинирован и разумен во время подготовки, его подлинная суть проявляется, когда он расслаблен. Тогда наружу выходят скрытые фрустрации и комплексы. Поэтому Валерий и взял Андре на охоту. Командир должен полностью доверять двум другим космонавтам на борту "Союза"».

Главное – соблюдать традиции

Помимо алкогольного теста, уроков русского и обучения на бортинженера, Кэйперс в Звездном городке научился и суевеиям, говорит Каргаполов. Начиная с полета Гагарина в 1961 г., есть у русских космонавтов обычаи, которым следуют все отправляющиеся в полет. «Так, хотя у Андре и немного волос, но за два дня до полета он пойдет к парикмахеру», – смеется Каргаполов (DVSW, 17.04.04).

Если космонавт Андре Кэйперс хочет вернуться живым, перед стартом ему необходимо сделать следующее:

- 1 В воскресенье (18-го) вечером посмотреть в гостинице «Космонавт» фильм «Белое солнце пустыни»;
- 2 В понедельник утром выпить шампанского и оставить автограф на двери номера в гостинице;
- 3 По пути к стартовой площадке пописать у левого заднего колеса автобуса.

Выполнив весь этот перечень действий, он может со спокойным сердцем занимать место на вершине ракеты со 140 тоннами взрывоопасного топлива. Это апробированный рецепт. Потому что так сделал в 1961 г. Гагарин, а он был первым, – и он благополучно вернулся. После него еще примерно 120

космонавтов сделали то же самое и тоже благополучно вернулись. Те четверо, которые не вернулись, наверное, что-то напутали с деталями (DVSW, 17.04.04).

А.Кэйперс должен был в начале прошлого года лететь на борту «Колумбии». Но в последний момент NASA сделало свой выбор в пользу гражданина Израиля Илана Рамона, в общем-то по политическим соображениям. Поэтому так получилось, что Рамон, а не Кэйперс оказался на борту того самого шаттла, который 1 февраля 2003 г., возвращаясь на Землю, взорвался и рассыпался на тысячи фрагментов на пространстве от Техаса до Луизианы на юге США.

Андре был хорошо знаком с одним из шести членов экипажа – Дэйвом Брауном. В свой космический полет он возьмет e-mail, посланный ему американцем накануне катастрофы. В нем Браун пишет о том, как красива Земля из космоса.

Русский корабль «Союз», на котором полетит Кэйперс с космодрома Байконур, технически не такой «продвинутый», как американский, но благодаря своей простоте он надежнее (NRCH, 08.03.04).

Это был безупречный запуск с сотнями зрителей. Они хлопали друг друга по плечу и угощали фисташками из пакетика. Из громкоговорителей лилась спокойная музыка. Солдаты в больших фуражках и камуфляже фотографировали друг друга. Было много мужчин в кожаных куртках и черных брюках с защипами на поясе, а рядом – крашенные блондинки. Это выход в люди.

На смотровой площадке Байконура нет никакого отсчета. Зрители сами смотрят на часы. Постепенно голоса заглушаются гулом, и в последние полминуты до назначенного времени слышна только музыка из громкоговорителей. Майор дает послушать свою рацию. «Земля в иллюминаторе» – меланхолический рок, который слышат космонавты, покидая гостиницу «Космонавт»: «И снится нам не рокот космодрома... А снится нам трава, трава у дома...»

Потом взгляды замерли. Сначала что-то зауричало, затем разорвало воздух, задрожала земля – и из желобов, отводящих горячие газы изпод ракеты, поднялись розово-оранжевые облака. Потом ракета оторвалась от земли. Сильное пламя в хвосте ускоряющейся ракеты. А там наверху – три человека и среди них – один нидерландец (DV, 20.04.04).

В момент, когда ракета отрывалась от земли, члены семьи обняли друг друга, а мать Кэйперса уткнулась лицом в плечо одного из сыновей. Эмоции слишком захватили ее. Напряжение длилось 8 минут. Потом русские ветераны космоса развернулись с удовлетворенным «все нормально» и выпили вместе с гостями.

Вся жизнь Кэйперса вращается вокруг космических полетов. Его младший брат Пит говорит: «Он нас всю жизнь допекал этим проклятым космосом, но мы-то думали, что ничего из этого не выйдет. И вот теперь мы здесь, на самом деле. Как в кино...» (AD, 20.04.04).

После старта первые реакции: выдох облегчения у членов семей, безграничная гордость среди русских. Заявление министра. «Историческое событие, – говорит она. – И 43 года назад русские сотворили такое же историческое событие. Стремится ли Байконур к обновлению, к которому стремятся Нидерланды? Не следует ли нам тоже подлатать нашу старую промышленность?» (DV, 20.04.04).

По стопам Гагарина

«Ну как, было достаточно энтузиазма?» – спросила Мария ван дер Хувен, возвращаясь по казахстанской степи на бетонную обзорную площадку, на которой находилась делегация из Гааги. 800 метрами дальше виднелся раскрывшийся стальной бутон, из которого четверть часа назад поднялся новый национальный герой.

На таком фоне министр образования, культуры и науки в прямом эфире сделала заявление о значении космического полета Андре Кэйперса. А такое заявление, естественно, должно быть сделано с энтузиазмом, как и 40 лет назад. Например, «Правда» от 13 апреля 1961 г.: «Весь мир приветствует триумфальный полет советского человека вокруг земного шара!» Так зарождалась легенда...

Слова ван дер Хувен прозвучали более прозаично: «Это важно для исследования ревматизма и для усовершенствования энергетически малозатратных ламп».

Газета «Правда» выставлена в космическом музее Байконура, одном из лучших зда-

Ruimtemissie

Kuipers in voetsporen Gaгарin

Reportage | Familie astronaut opgelucht na geslaagde lancering, minister spreekt van historische gebeurtenis

Van een vestigings Michael Peeters lanceert

«Zo, was dat enthousiaste gevoel?» vroeg Maat van der Horst, terwijl ze voor de ogen van kinderen terugloopt naar de betonnen platformen waar die met van de deltagende uit Den Haag zich opbouwde. Achteromst onder andere naar die opvangproeven waren bleef bleef bleef in aan, want een kwartier eerder een nieuwe nationale held in opgang.

Met dat lanceerplatform op de achtergrond bleef de minister van Oorlog, Cultuur en Wetenschappen een klein stukje voor de camera spreken. Het was de eerste keer dat hij op een podium stond. Hij gaf een korte samenvatting van de belangrijke gebeurtenis. De afsluiting van het belang van momenteel dit is een belangrijk moment voor ons land. Het is een belangrijke gebeurtenis, want dat is niet alleen een succes voor ons land, maar ook voor de wereld.

«Dit is belangrijk voor het land en voor de wereld», zei Maat van der Horst. «Dit is een belangrijke gebeurtenis, want dat is niet alleen een succes voor ons land, maar ook voor de wereld.»

De familie van Kuipers is een belangrijk onderdeel van de Nederlandse geschiedenis. Het is een belangrijke gebeurtenis, want dat is niet alleen een succes voor ons land, maar ook voor de wereld.

Maat van der Horst is een belangrijk onderdeel van de Nederlandse geschiedenis. Het is een belangrijke gebeurtenis, want dat is niet alleen een succes voor ons land, maar ook voor de wereld.

Wetenschappers moeten niet de toeristen uithangen

Van een vestigings Michael Peeters lanceert

De rol van wetenschappers is belangrijk. Het is een belangrijke gebeurtenis, want dat is niet alleen een succes voor ons land, maar ook voor de wereld.

Wetenschappers moeten niet de toeristen uithangen. Het is een belangrijke gebeurtenis, want dat is niet alleen een succes voor ons land, maar ook voor de wereld.

Wetenschappers moeten niet de toeristen uithangen. Het is een belangrijke gebeurtenis, want dat is niet alleen een succes voor ons land, maar ook voor de wereld.

Astronaut Andre Kuipers (links) samen met Michael Peeters vlak voor vertrek.

ний космодрома (крыша не обвалилась и окна не замурованы). На стене – изображение Гагарина с засученными рукавами. Каждый крестьянский сын может стать космонавтом и героем, если засучит рукава. Гимн первому космонавту продолжается: бюсты и картины – на дереве, на рисе, на почтовых марках, и, естественно, дом, в котором он провел вечер перед первым полетом. Дом сохранен таким, каким был, с тем же наружным замком на душевой.

Будут ли оказаны нидерландцу такие же почести? Кэйперс – новый Гагарин? «Кэйперс – это новый Кэйперс», – говорит ван дер Хуven. «Кто?» – переспрашивает Александр Лебедев, рабочий на стартовой площадке. – Андрей Кэй-перс? Кто его знает... Люди есть люди, а космонавт – это космонавт. После Гагарина было много других» (DV, 20.04.04).

...Когда ждешь в течение 19 лет, то запуск в космос второго нидерландца становится праздником. 19-го рано утром несколько сотен человек пришли на Ноордвейкское Space Expo, чтобы там пережить это историческое событие. В стороне от толпы, чтобы не заснуть, пьет кофе Роб ван Колейнбург. Сейчас пенсионер, а в прошлом сотрудник Государственного института здоровья человека и окружающей среды, он 14 лет назад отобрал Кэйперса на роль космонавта. После некоторого напора с нашей стороны он признался, что испытывает чувство гордости: «Я рад видеть, что у Андре после пары неудач все удалось. Он приятный человек с поразительной мотивацией. С моей точки зрения, он немного герой. У нас в Нидерландах мало героев, поэтому он нам может очень пригодиться» (AD, 20.04.04).

Кровь и червячки летят в космос

«Кровь» приземлилась, надела куртку и спускается по трапу под дождем на бетонное покрытие летного поля Байконура. За ней следуют двенадцать ученых с переносными холодильными камерами и другим багажом. В камерах – биологические ингредиенты для миссии «Дельта»: бактерии, животные клетки и сотни тысяч червячков.

Шейла Кришнадат, врач Академического медицинского центра, является донором для экспериментов космонавта Андре Кэйперса. Кровь должна быть свежей, и потому Кришнадат 16-го вечером прилетела в Казахстан. В воскресенье, за день до пуска, у нее возьмут 80 мл крови. В понедельник утром, в 05:18 по нидерландскому времени, ее кровь полетит в космос. Все остальное тоже должно быть свежим. В этот уикенд будут взяты соответствующие пробы, потом сконцентрированы и отцентрифугированы с тем, чтобы не менее чем за 10 часов до пуска занять свое место в противобударном контейнере в капсуле «Союз». А через несколько часов появится и последний испытуемый – сам Кэйперс.

Космонавт находится на карантине в гостинице «Космонавт» на Байконуре, в изоляции от внешнего мира. Он готов к своей миссии, чего нельзя сказать о других экспериментах. «Транспорт на Байконур – самое тяжелое во всем проекте», – говорит Себастьян де Вет, студент 1-го курса Технического университета в Делфте, который



Блоед ун wormpjes de ruimte in

Van een vertaling
Michael Perrené
DANKST
Het bloed is gekend, erik een ja
aan de hoed door de regie de
vliegtuig af, het bestemm
vliegtuig op de vlucht op Daer
achter quamen een stik of twaalf
wetenschappers met kochten
en lullen. Hilde zitten de andere
biologische ingrediënten voor de
missie Delta van André Kiepers
bacteriën, dierlijke cellen en hon
derdusden wormpjes.
Het bloed, dat in Sheila Krishna
dath, een arts van het Academisch
Medisch Centrum die donor is
voor een van de experimenten die
kosmonaut André Kiepers zal
gedoel maak uitvoeren. Het
bloed moet fris zijn, en daarom is

Krischnadath vliegtuig naar
Baikonur vertrokken.
Zondag, de dag voor de lanc
ping, wordt hij naar landing, mid
terre afdeling. Maandagochtend,
om 11.18 uur Nederlandse tij
vlucht naar de ruimte.
Ook het andere spul moet v
rijen. Dit weekend worden de
monsters ingevroren, gecon
treerd of geconserveerd, om o
nuttig te zijn voor de lanc
ping. Een paar uur later komt
de de Sojoe capsule te vanden
genote.
Een paar uur later komt
de de Sojoe capsule te vanden
genote.
Een paar uur later komt
de de Sojoe capsule te vanden
genote.

«Het transport naar Baikonur is
nu het laatste van het hele pro
ject», zegt Sebastian de Vet, ex
peditoren van de Technische Un
versiteit Delft, die met een soort
FRAX lullen, en zijn partner
voor de donnie staat in het hef
vliegtuig, af van de vlucht, om
waarin bacteriën straks zullen
worden geplaatst in de ruimte.
Hij heeft het experiment bedacht
na de Utrechtse studentessa
Bergers en mocht naar Baikonur.
In een schokkende container
in de Sojoe capsule te worden
gestuurd.
Een paar uur later komt
de de Sojoe capsule te vanden
genote.
Een paar uur later komt
de de Sojoe capsule te vanden
genote.

moeten straks in de ruimte ontb
men bij oecologische. Zeveng
dairand schokken door de proef
en, maar die met zwaarte
Makel. Propaganda, de
houder die het transport
nord gebied, behalve zich over
de bepaling door de Europese
ruimtevaartorganisatie ESA. «We
moeten zelf vervoeren hoe we
een spul kan worden gebracht.
Wetenschap kan en niet schiet».
Hij klopt op zijn broekzak waar
vrijblijvend dalen in dit. «We
moeten nu betalen om hier te ko
men. Hoevel betalen de door de
ESA uitgegeven instrumenten
voor de trip? Toen die geeft we
aan wat het belangrijkste is, bij
zijn benarde oemvanden».
» De van Wieringen

стоит со своим багажом и бумагами в тамбуре. В багаже находятся энергетические клетки, в которых бактерии могут перерабатывать сахар сразу в энергию. Он придумал этот эксперимент вместе со студентом Утрехтского университета Ренске Рутгерсом и потому смог полететь на Байконур. В его багаже талисман – плюшевый мишка, который поможет пройти казахстанского таможенника. Джек ван Лоон, исследователь из Свободного университета Амстердама, везет семена в кармане пиджака – в обход утомительных бюрократических процедур. Семени прямо в космос должны прорасти в маленькие растения цу руколы (салата). 70000 школьников переделают то же, но в условиях земного притяжения (DV, 17.04.04).

Андре Кэйперс – не только врач и астронавт, но и объект исследования, проводимого амстердамским физиологом Джоном Каремакером. Ученый работает над компьютерной моделью, которая позволит предсказать, у кого из астронавтов после возвращения на Землю будут проблемы с кровяным давлением. Эти знания помогут людям, страдающим от внезапных приступов головокружения.

В своем исследовании Каремакер пользуется специальным столом весом 350 кг, управляемым компьютером. С помощью стола можно достигать быстрых изменений кровяного давления, избегая при этом странных ощущений и не нарушая равновесия внутренних органов. В ходе эксперимента изменяется кровяное давление, дыхание и кровоток к головному мозгу, а также делается ЭКГ. Каремакер надеется понять, насколько быстро кровяные сосуды приходят в норму после внезапных изменений. Конечная цель – попытаться расшифровать механизм регулирования кровяного давления в организме человека.

Андре Кэйперс – 12-й объект исследования. После катастрофы «Колумбии» не вернулись на Землю семь участников эксперимента. Это было трудное время для Каремакера. Перед тем последним рейсом экипажа полета STS-107 участвовал в исследовании в Академическом медицинском центре в Амстердаме. «Это были семеро друзей».

Ученый также пытается больше узнать о воздействии пребывания в

космосе на регулирование кровяного давления. Если все будет нормально, Кэйперс минимум дважды во время своего полета измерит кровяное давление до засыпания и во время сна. «Что происходит с давлением, когда Андре собирается спать: понижается оно или нет? И что происходит позже во время полета? Я многого ожидаю от этого эксперимента», – говорит Каремакер.

В космосе кровь перемещается в верхнюю половину тела, по возвращении на Землю наступает противоположный эффект. Поэтому во время первых шагов по Земле астронавты могут испытывать потерю равновесия. Сравнительно простая проба – это попросить человека простоять 10 мин прямо. «Четверо из десяти астронавтов не могут простоять полные 10 минут, – говорит Каремакер. – Если в этот момент измерить их кровяное давление, то можно заметить, что оно плохо регулировано». Кэйперс также выполнит этот тест. Регуляция кровяного давления приходит в норму примерно через неделю после полета (MN, 2004, №7).

Кроме того, эксперименты помогут выяснить: почему в космическом полете астронавты страдают от потери кальция из костей (хотя они плавают в пространстве и практически не пользуются конечностями)? Почему после длительного пребывания в космосе астронавты страдают от головокружения?

Кэйперс на грузок и работы не боится. Четыре года назад в интервью Rotterdams Dagblad он сказал: «Если ты становишься астронавтом, значит, в тебе есть авантюрная жилка. Ты делаешь странные вещи в трудных условиях. Ты бросаешь свою научную карьеру. Ты становишься глазами и руками науки. Я просто хочу в космос, даже если я там ничего не буду делать».

За апрельский полет в первую очередь он благодарит министра образования Марию ван дер Хуven. Именно она вместе с министром по экономическим вопросам позаботилась о финансовом обеспечении новой миссии. «Билет Кэйперса» обошелся двум министерствам в 12.5 млн евро. Плюс 6 млн на эксперименты на борту космического корабля (NRCH, 08.03.04).

Окончание следует



Автограф в музее на Гагаринском старте

«Морской старт» отправил в полет DirecTV 7S

А.Копик. «Новости космонавтики»

4 мая в 12:42:00 UTC (15:42:00 ДМВ) из акватории Тихого океана в районе экватора на долготе 154° з.д. вблизи острова Рождества с плавучей платформы Odyssey комплекса «Морской старт» (Sea Launch) был произведен пуск РН «Зенит-3SL». В космос отправился спутник непосредственного телевидения DirecTV 7S.

Выведение проходило по следующей расчетной циклограмме:

T+0:00:00	Старт
T+0:02:29	Отделение блока 1-й ступени
T+0:03:37	Отделение головного обтекателя
T+0:08:41	Отделение блока 2-й ступени
T+0:08:51	Включение ДУ РБ «Блок ДМ-SL»
T+0:19:31	Отсечка ДУ РБ «Блок ДМ-SL»
T+0:29:21	Отделение КА

Аппарат был выведен на переходную к геостационарной орбите со следующими параметрами (в скобках – расчетные):

- *наклонение* – 0.03° (0.0°);
- *минимальная высота* – 167.6 км (200);
- *максимальная высота* – 35694 км (35786);
- *период обращения* – 628.7 мин.

Отделение КА от разгонного блока произошло в 16:11 ДМВ. Контакт со спутником был установлен через 46 мин после старта через станцию слежения в Германии; телеметрия показала, что аппарат функционирует нормально.

К 14 мая, используя собственную двигательную установку (ДУ), КА добрался до геостационарной орбиты и вышел во временную точку стояния 129° з.д. По состоянию на 1 июня аппарат уже находился в расчетной точке стояния 119° з.д.

Спутнику было присвоено международное регистрационное обозначение **2004-016A**. Он также получил номер **28238** в каталоге Стратегического командования США.

Это был 13-й пуск, осуществленный международным консорциумом Sea Launch за период с марта 1999 г., и 10-й подряд успешный старт. Кроме того, это уже второй пуск с морской платформы для владельца аппарата – компании DirecTV; первый состоялся 11 октября 1999 г., когда был успешно выведен на орбиту КА DirecTV 1R.

Для спутниковой компании Space Systems/Loral (SS/L), построившей аппарат, это третий пуск с комплекса Sea Launch. Предыдущий запуск был произведен 9 января 2004 г. со спутником Telstar 14/Estrela do Sul 1. Для разгонных блоков семейства «Блок Д/ДМ» разработки и изготовления РКК «Энергия» это 246-й успешный полет.

Спутник был доставлен в Центр операций с полезными нагрузками (Payload Processing Facility) компании Sea Launch в Лонг-Бич, Калифорния, 9 марта. Ровно через месяц, 9 апреля, КА DirecTV 7S переместили на Командное судно (Sea Launch Commander) для стыковки с носителем. 15 апреля полностью собранную ракету с ПН перегрузили на платформу.

16 апреля носитель на сутки выкатили из ангара и установили на пусковую установку для серии проверок. После завершения тестов ракету перевели обратно в горизонтальное положение и вернули в ангар.

Солнечным утром 18 апреля платформа Odyssey с 70 членами экипажа и пассажирами отчалила от пристани и отправилась в район пуска, а 21 апреля за ней последовало и командное судно Sea Launch Commander. Суда прибыли в расчетную точку 29 апреля, а уже 1 мая начался 72-часовой стартовый отсчет.

Предстартовая подготовка была начата за 6 час до пуска и проводилась в автоматическом режиме. За 3 часа до старта весь обеспечивающий подготовку и старт персонал, а также экипаж «Одиссея» были эвакуированы вертолетом на командное судно, находившееся на безопасном расстоянии от платформы.

Операции по подготовке и пуску в районе старта выполнялись под руководством директора миссии компании Sea Launch Б.Руджекена и руководителя операций ракетного сегмента, заместителя генерального конструктора РКК «Энергия» В.Г.Алиева.

Анализ полета РБ с КА осуществлялся специалистами РКК «Энергия» в составе специально сформированной Главной оперативной группы управления, работающей в Центре управления полетами (ЦУП-М), г.Королев, и поддерживающей постоянную связь с Центром управления на командном судне. Руководитель полета – летчик-космонавт В.А.Соловьев.

Контракт на изготовление КА был подписан 6 сентября 2001 г., компания-изготовитель должна была поставить аппарат заказчику во второй половине 2003 г., в том же году предполагалось и запустить КА. Однако из-за задержек с изготовлением и испытаниями аппарата, а также проблем с носителями запуск неоднократно переносился.

Предполагалось, что DirecTV 7S стартует на европейской РН Ariane 5, но из-за конфликта в пусковом расписании Arianespace он был переведен на Sea Launch. Перенос был осуществлен по решению пускового альянса Launch Services Alliance, созданного в июле 2003 г. компаниями Arianespace, Boeing Launch Services (маркетинговый оператор Sea Launch) и Mitsubishi Heavy Industries (оператор японской программы H-2A). Альянс конкурирует с американо-российским предприятием International Launch Services, созданным десятилетие назад для продвижения пусковых услуг на международном рынке с помощью РН Atlas и «Протон».

DirecTV 7S – третий спутник, построенный Loral для DirecTV. В настоящее время в производстве SS/L находится еще два аппарата: DirecTV 8 и DirecTV 9S. Спутник предназначен для непосредственного телевидения на территории США. Новый аппарат позволит расширить предложение региональных телевизионных каналов для абонентов компании DirecTV. Осуществляя передачу ре-



гиональных каналов на небольшие спутниковые тарелки, корпорация активно конкурирует в этом с компаниями кабельного ТВ.

По информации DirecTV, спутник позволит корпорации присутствовать на 41 новом региональном рынке, увеличив общее количество обслуживаемых рынков до 106.

«Этот [спутник] полностью удовлетворяет потребности наших клиентов на всех новых рынках, добавляя в вещание местные новости, прогноз погоды и спорт. Кроме того, D7S увеличивает количество общенациональных каналов и каналов повышенной четкости», – говорит Эдди Хартенштейн (Eddy Hartenstein), вице-президент DirecTV Group.

В настоящее время в базе компании более 12.2 млн клиентов. DirecTV 7S стал восьмым КА спутниковой группировки DirecTV и вторым КА, использующим точечные лучи («spot beam»). Аппарат будет размещен в рабочей точке 119° в.д.

«Мощный спутник DirecTV 7S – самый современный КА непосредственного телевидения из когда-либо построенных», – отмечает Патрик ДеВитт (C. Patrick DeWitt), президент Space Systems/Loral.

Полезная нагрузка КА, обеспечивающая вещание в национальном масштабе и на отдельные регионы, может быть сконфигурирована в двух вариантах: 54 транспондера, формирующих 27 лучей, или 44 транспондера с 30 лучами.

Масса DirecTV 7S – 5472 кг. Мощность СЭП – 13 кВт. Расчетный срок активного существования КА – 15 лет. Он является самой тяжелой нагрузкой из всех, что ранее были выведены на геопереходные орбиты с помощью «Морского старта».

Подготовлено с использованием информации компаний DirecTV, Space Systems/Loral, Sea Launch, РКК «Энергия» и интернет-сайта spaceflightnow.com

А.Копик. «Новости космонавтики»

19 мая в 22:22 UTC (18:22 EDT) со стартового комплекса SLC-36В Станции ВВС США «Мыс Канаверал» с задержкой в полчаса (пусковое окно 21:52–00:46 UTC) отправился в полет носитель Atlas 2AS (бортовой номер AC-166). Полезная нагрузка ракеты – североамериканский телекоммуникационный спутник AMC-11.

Носитель прибыл с завода-изготовителя, расположенного неподалеку от Денвера, на мыс Канаверал 28 марта, а двумя днями позже ракету начали собирать на стартовой площадке. После проведения первичных проверок стартовая команда переключилась на подготовку другого носителя – Atlas 2AS с японским спутником Superbird 6, установленного на площадке 36А. Когда Superbird 6 был успешно отправлен на орбиту 15 апреля, стартвики вернулись к работе с Atlas 2AS с AMC-11.

Спутник AMC-11 приготовили, заправили и поместили под обтекатель в Тайтсвилле (Titusville). Космическая головная часть была доставлена на площадку и установлена на ракету 11 мая.

Во время подготовки и проверки РН непосредственно перед пуском был обнаружен небольшой «дрейф» выдаваемых бортовым компьютером телеметрических данных по положению носителя. Специалисты Lockheed Martin заявили, что это никак не повлияет на полет и не является проблемой, однако было принято решение оценить эти параметры в тестовом режиме на бортовом компьютере, который будет стоять на РН Atlas при следующем пуске. В связи с этим на полчаса была увеличена встроенная 15-минутная задержка на отметке T-5 мин.

Отделение спутника AMC-11 произошло через 28 мин 21 сек после старта. РВ Centaur вывел КА на переходную к геостационарной орбите со следующими параметрами (в скобках приведены расчетные значения):



НОВЫЙ КА SES AMERICOM Запуск AMC-11

- наклонение орбиты – 12.42° (12.4°);
- минимальная высота – 175 км (186 км);
- максимальная высота – 35660 км (35965 км);
- период обращения – 625.4 мин.

Сигнал с аппарата был принят наземной станцией компании Lockheed Martin в Юралла (Uralla), Австралия, в 23:26 UTC. В каталоге Стратегического командования США спутник получил номер **28252** и международное обозначение **2004-017A**.

Это был 72-й успешный подряд пуск РН Atlas и предпоследний пуск в конфигурации Atlas 2AS, с четырьмя твердотопливными ускорителями. 30-й и заключительный старт носителя Atlas 2AS должен состояться 30 июня со стартового комплекса 36А. Ракета должна вывести американский разведывательный спутник.

В январе 2005 г. состоится и последний пуск РН промежуточной конфигурации Atlas 3 (он же – последний старт «Атласа» с комплексов 36). На смену обеим ракетам приходит семейство носителей Atlas 5, пуски которых выполняются с комплекса 41. В декабре SES Americom планирует в третий раз использовать РН Atlas (Atlas 5) для запуска КА AMC-16.

К 30 мая космический аппарат с помощью собственной ДУ перешел на геостационарную орбиту и был помещен в позицию 146°з.д. для проверок перед вводом в эксплуатацию. К началу ноября 2004 г. AMC-11 будет переведен в рабочую точку 131°з.д.

Спутник AMC-11 принадлежит американской корпорации SES Americom и предназначен для ретрансляции телевизионных каналов сети кабельных компаний. В настоящее время кабелями SES Americom «охвачены» около 80 млн домов в Соединенных Штатах. Через КА будут передаваться такие известные американские ТВ-каналы,

как Discovery, MTV, Lifetime Television, The Movie Channel, Nickelodeon, The Science Channel, Showtime, The Learning Channel, TV Land, VH-1 и The Weather Channel.

«AMC-11 будет предоставлять, достигая почти каждого телевизионного домохозяйства, ведущие американские развлекательные, информационные и событийные кабельные программы, включая каналы повышенной четкости от Discovery, Showtime и NBC», – говорит президент и исполнительный директор SES Americom Дин Олмстед (Dean Olmstead).

Аппараты AMC-10 и -11 формируют систему вещания HD-PRIME (название SES Americom). По словам представителей SES Americom, телевидение высокого разрешения (High Definition, HD) – наиболее быстрорастущий сегмент на рынке платного телевидения. В настоящее время все спутниковые операторы кабельного телевидения пытаются вводить новые каналы HD.

«Мы ожидаем появления, по меньшей мере, дюжины новых каналов в течение ближайших 12 месяцев», – сказал Олмстед.

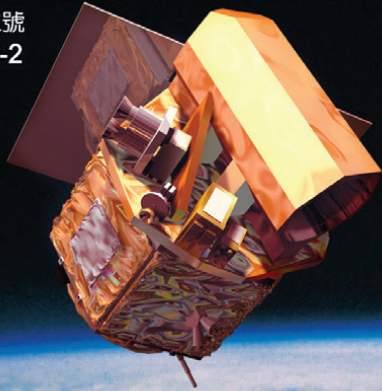
На новый КА будут переведены пользователи с «выходящего на пенсию» аппарата Satcom C-3. AMC-11 так же, как и его близнец AMC-10, запущенный в феврале этого года для замены Satcom C-4, является на 20% более энергоэффективным, чем заменяемые аппараты серии Satcom. Новые аппараты построены корпорацией Lockheed Martin на базе спутниковой платформы A2100 и несут полезную нагрузку, состоящую из 24 транспондеров С-диапазона каждый.

Стартовая масса AMC-11 – 2317 кг (5108 фунтов). Расчетный срок активного существования – 15 лет.

По материалам корпораций SES Americom, Lockheed Martin и сайта spaceflightnow.com



中華衛星二號
ROCSAT-2



Оперативный «землемер»

С ВЫСОКИМ разрешением для Тайваня

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

20 мая в 17:47:03.310 UTC (10:47:03 PDT) со стартового комплекса 576E авиабазы ВВС Ванденберг (шт. Калифорния) произведен пуск легкой четырехступенчатой РН Taurus XL фирмы Orbital Sciences Corp. (OSC) с тайваньским спутником Rocsat-2 (Republic Of China SATellite)*. Через 14 мин КА вышел на приполярную орбиту со следующими параметрами:

- наклонение – 99.109°;
- перигей – 727.8 км;
- апогей – 738.6 км;
- период обращения – 99.492 мин

Спутник Rocsat-2 предназначен для оперативной съемки с высоким разрешением территории Тайваня и прилегающих районов (в целях решения задач землепользования, экологического мониторинга, строительства, лесного хозяйства, борьбы с последствиями стихийных бедствий и чрезвычайных ситуаций, а также военного характера).

В каталоге Стратегического командования США спутнику был присвоен номер **28254** и международное обозначение **2004-018A**.

Старт состоялся в самом начале пускового «окна» продолжительностью 23 мин 17 сек. Выведение проходило в штатном режиме. Этапы подготовки и проведения запуска отражены в циклограмме.

К сопровождению КА на начальных витках привлекались станции Мак-Мёрдо (США, Антарктида) и Кируна (Швеция). По данным Центра управления полетом Синьчу (Hsinchu, Тайвань), бортовая аппаратура Rocsat-2 исправна, запуск признан успешным. Специалисты отметили, что начальная орбита оказалась на 14 км выше расчетной, что благоприятно скажется на ресурсе КА.

Через трое суток после запуска начался подъем орбиты спутника. Путем многократного включения бортовой двигательной установки (ДУ) в период 23 мая – 2 июня Rocsat-2 был переведен на рабочую орбиту (см. таблицу).

* Китайская Народная Республика не признает Республику Китай на Тайване в качестве самостоятельного государства.

Параметры орбиты КА Rocsat-2

	i, °	Н _{рх} Н _а , км	P, мин
Начальная (20 мая)	99.11	727.8-738.6	99.49
Промежуточная (26 мая)	99.10	779.8-798.0	100.70
Промежуточная (28 мая)	99.14	822.6-839.9	101.58
Промежуточная (29 мая)	99.13	841.4-858.8	101.99
Промежуточная (30 мая)	99.14	855.7-880.6	102.37
Рабочая (3 июня)	99.14	883.4-899.2	102.86

Ракета-носитель

Сегодняшний запуск был седьмой миссией твердотопливной РН серии Taurus и первым полетом нового варианта XL, имеющего увеличенные размеры и повышенную грузоподъемность. Он интересен еще и тем, что ознаменовал собой возвращение ракеты к полетам после неудачи в сентябре 2001 г. (НК №11, 2001, с.29). Тогда из-за «залипания» рулевого привода после включения РДТТ второй ступени Taurus на какое-то время стал неуправляем. После освобождения привода система управления попыталась восстановить контроль: ракета сделала в воздухе «кульбит» и вернулась на прежний курс, потеряв при этом скорость. В резуль-

тате расчетная орбита не была достигнута и два спутника вернулись в атмосферу.

Для того чтобы уйти от проблемы, специалисты фирмы OSC установили на Taurus XL привод, позаимствованный с ракеты-перехватчика наземного базирования, создаваемой в рамках программы противоракетной обороны на среднем участке траектории (Ground-based Midcourse Defense Segment).

«[До пуска] оставалось еще некоторое беспокойство, – говорит Билл Вробел (Bill Wrobel), директор программы Taurus на фирме OSC. – Как и в любом другом носителе, в нашем есть не менее 100 тысяч деталей, и все они должны «сделать свое дело вовремя». Мы очень надеялись, что неприятностей удастся избежать, но пока ракета летела, нельзя было сказать ничего определенного...»

После получения сигналов из Макмердо все вздохнули с облегчением.

Несмотря на повышенные по сравнению с первоначальным вариантом характеристики, Taurus XL практически не содержит новых систем – все они заимствованы

Циклограмма подготовки и запуска РН Taurus XL с КА Rocsat-2

T-120 мин	На стартовом столе проводятся последние работы; сотрудники стартовой команды покидают «зону безопасности»	T-6 мин	Включены телеметрические передатчики в диапазоне S. Есть телеметрический сигнал
T-95 мин	Подано питание на БРЭО; бортовая цифровая вычислительная машина загружается	T-5 мин	Запущен скоростной гироскоп СУ РН
T-93 мин	Группа запуска проверяет возможность получения телеметрии с РН и наземных центров слежения	T-4 мин 25 сек	Окончание опроса стартовой команды. Рапорт о готовности систем принят
T-90 мин	Службы Западного полигона проводят опрос систем слежения и связи по трассе полета ракеты	T-3 мин 15 сек	Пиротехнические устройства РН взведены
T-74 мин	Успешно завершена проверка радиомаяка на РН, работающего в диапазоне С	T-2 мин	Начало необратимых процессов. Отсчет ведет компьютер системы управления запуском
T-67 мин	Переход различных систем БРЭО на бортовое электропитание; проводится поэтапно, стартовая команда проверяет уровни тока и напряжения	T=0	Старт
T-60 мин	Группа управления докладывает – все системы готовы	T+30 сек	Маневр по курсу для перехода ракеты в южный коридор запуска для выхода КА на полярную орбиту. Состояние РН нормальное
T-58 мин	Начало синхронизации бортового времени	T+1 мин 30 сек	Включается 2-я ступень; отделяется отработавшая 1-я ступень
T-43 мин	Офицер-метеоролог вводит коррекцию в систему управления запуском. Все условия – в норме	T+2 мин 55 сек	Закончила работу и отделилась 2-я ступень. Подтверждено зажигание РДТТ 3-й ступени
T-41 мин	Службы Западного полигона сообщают прогноз на зоны выпадения токсичных осадков и обломков на случай аварийного прекращения полета РН	T+3 мин 10 сек	Сброс головного обтекателя
T-35 мин	Подтверждена информация о том, что ветры в верхней атмосфере находятся на приемлемом для запуска уровне	T+3 мин 55 сек	Самолет P-3 – летящий пункт приема информации – ретранслирует сигналы ракеты на авиабазу Ванденберг
T-24 мин	Включение системы аварийного прекращения полета, которая подорвет РН в случае неблагоприятного исхода пуска	T+4 мин 30 сек	3-я ступень закончила работу. Начало пассивного участка траектории полета
T-15 мин	Завершается переход систем на бортовое электропитание и проверки БРЭО	T+5 мин 30 сек	Сброс отработавшей 3-й ступени
T-13 мин	Отделена плата подзарядки электробатарей КА Rocsat-2	T+7 мин 50 сек	Начало маневра изменения ориентации для включения 4-й ступени
T-10 мин	Стартовая команда проводит опрос для переключения всех систем РН на бортовое электропитание БРЭО полностью перешло на бортовое электропитание	T+9 мин 50 сек	Окончание маневра переориентации для включения 4-й ступени
T-8 мин		T+11 мин 3 сек	Подтверждено зажигание РДТТ 4-й ступени
		T+12 мин 14 сек	Окончание работы РДТТ 4-й ступени. Активный участок траектории закончен
		T+12 мин 35 сек	Маневр 4-й ступени перед отделением КА
		T+14 мин 12 сек	Отделение КА Rocsat-2 от 4-й ступени РН Taurus XL
		T+31 мин	Станция слежения в Антарктиде приняла сигналы как с КА Rocsat-2, так и с отработавшей 4-й ступени



с других ракет, неоднократно опробованных в полете. Даже удлиненные вторая и третья ступени, имеющие увеличенные топливные шашки (что на 25% повышает их характеристики), взяты с крылатой РН воздушного базирования Pegasus XL (к слову сказать, модификация по превращению «стандартного» варианта «Пегаса» в «удлиненный» выполнена более 10 лет назад).

Проанализировав сообщения СМИ о ходе разработки, склоняюсь к выводу, что из-за проблем со стремительно сжимающимся рынком запусков Taurus XL создавался конкретный вариант носителя не мог решить задачу выведения КА массой около 720–750 кг (1600 фунтов) на расчетную орбиту высотой 800–900 км.

«[Обычный] Taurus использовал блоки стандартных ракет, оставшихся от несостоявшихся миссий и заложенных на хранение. Мы всегда хотели увеличить его грузоподъемность, – говорит Вробель. – Ракета прошла все стадии разработки достаточно ровно. У нас были некоторые проблемы, но они не касались «блоков [размерности] XL».

«Мы довольны результатами запуска и желаем нашим тайваньским заказчикам ус-

Историческая справка

1991 г.	Принятие долгосрочной 15-летней космической программы Тайвань (оценочная стоимость реализации – 576 млн \$)
Октябрь 1997 г.	Правительство Тайваня одобрило программу разработки КА детальной съемки Земли Rocsat-2. Общая стоимость проекта – 142 млн \$
Февраль 1998 г.	Германская компания DASA подписала контракт стоимостью 83 млн \$ на изготовление компонентов для КА Rocsat-2, запуск запланирован на 2002 г. Однако руководству DASA не удалось получить гослицензии на экспорт спутниковых компонентов в Тайвань из-за дипломатического давления со стороны КНР. Сделка расторгнута, DASA вынуждена вернуть авансовый платеж 600 тыс \$
Декабрь 1999 г.	Французская компания Matra Marconi Space (MMS, ныне Astrium) подписала с Тайванем контракт стоимостью 75 млн \$ по Rocsat-2. Пекин снял свои возражения, получив заверения от французской стороны в том, что спутник не сможет решать задачи военной видовой разведки
Конец 2000 г.	Индийская госкорпорация Antrix подписывает контракт на запуск КА Rocsat-2 с помощью РН PSLV в середине 2002 г.
Февраль 2001 г.	Американская компания Integral Systems получила контракт на создание объединенного центра управления полетом спутников Rocsat-2 и -3. По условиям контракта подрядчиками американской компании должны стать тайваньские фирмы
Апрель 2001 г.	Администрация США оказывает давление на правительство Тайваня с целью расторжения контракта на запуск КА индийским носителем, мотивируя свое требование действием эмбарго на ввоз в Индию американских высокотехнологичных компонентов
Июнь 2001 г.	Американская компания Orbital Sciences Corp. подписала контракт на запуск в 2003 г. КА Rocsat-2 с помощью РН Taurus XL

пеха с их спутниковой миссией», – сказал Рон Грэйби (Ron Grabe), исполнительный вице-президент компании OSC и генеральный директор группы пусковых систем.

Следующий запуск РН Taurus с аппаратом «Углеродный наблюдатель» должен состояться в августе 2007 г. с авиабазы Ванденберг.

О спутнике Rocsat-2

А.Кучейко
специально для «Новостей космонавтики»

Рабочая орбита

Выбранная орбита является солнечно-синхронной и кратно синхронной. Местное время пересечения экватора в исходном узле составляет 09:45. В течение суток спутник совершает ровно 14 витков вокруг Земли (среднее движение на 3 июня составляет $m=14.00714$), после чего выходит на свою старую трассу. Орбита фазирована таким образом, что дважды в сутки – в дневное и ночное время – трассы витков точно проходят по о-ву Тайвань. Параметры оптической системы позволяют снять всю территорию острова на одном витке путем четырехполосного сканирования.

«Впервые»

Запуск спутника Rocsat-2 имеет несколько особенностей, начинающихся со слова

«впервые». Впервые небольшая страна, не относящаяся к космическим державам, становится оператором КА с аппаратурой высокого разрешения. Заметим, что военные спутники с разрешением 2 м и менее есть только у США, России, Франции, Израиля и Индии. Коммерческие и гражданские КА с аналогичной аппаратурой эксплуатируются пока только в двух странах: США (три оператора) и Израиле (см. таблицу). Тайвань, попавший в этот список под №3 (опередив Китай, Францию, да и Россию), несмотря на передовую электронную промышленность, до сих пор не относился к развитым космическим державам.

КА Rocsat-2, созданный французским отделением европейской компании Astrium/EADS, стал первым экспортным контрактом этой самой крупной в Европе аэрокосмической компании. Более того,



тайваньский спутник обладает самым высоким пространственным разрешением среди всех КА, изготовленных до сих пор в рамках экспортных контрактов.

Таким образом, запуск Rocsat-2 является «знаковой вехой»: Тайбэй выходит на перспективный рынок космических данных высокого разрешения (хотя проект провозглашен как региональный), а компания Astrium SAS укрепляет свое положение на рынке экспорта спутников высокого разрешения.

Трудное рождение

Вокруг этого тайваньского спутника велись такие жаркие политические баталии, которые едва ли выпадали на долю любого другого КА. Причиной разногласий стало противодействие Китая, который опасался возможного применения Rocsat-2 в качестве средства высокоточной видовой разведки.

Действующие коммерческие и гражданские КА высокого разрешения*

Наименование	Страна	Год запуска	Максимальное пространственное разрешение, м		Ширина полосы захвата при съемке в надир, км
			Панхроматический режим съемки PAN	Многоспектральный режим съемки MS / число спектральных каналов	
Действующие коммерческие и гражданские КА высокого разрешения					
Ikonos 2	США	1999	0.8	3.6/4	11
QuickBird 2	США	2001	0.6	2.44/4	16.5
OrbView 3	США	2003	1	4/4	8
Eros-A1	Израиль	2000	1.8 (до 1**)	отсутствует	12.5
Rocsat-2	Тайвань	2004	2	8/4	24
SPOT-5	Франция	2002	5 (до 2.5**)	10/4	60
Некоторые проектируемые коммерческие и гражданские КА высокого разрешения					
Kompsat 2	Корея	2004 (план)	1	4/4	15
ALOS	Япония	2004–05 (план)	2.5	–	35 и 70
Cartosat-1 IRS-P5	Индия	2004 (план)	2.5	–	30
Eros-B1	Израиль	2005 (план)	1	4/4	16
Ресурс-ДК	Россия	2005 (план)	1	2–3/3	28
WorldView	США	2006	0.5	2/4–8	–

* В таблице не приведены данные по КА двойного применения TES (Индия) и «Аркон-2» (Россия), которые создавались по оборонным программам.

** Улучшение разрешения достигается в результате специальных методов съемки или дополнительной обработки изображений.

Тайбэй заключил первый контракт с германской компанией DASA/DSS, но сделка была расторгнута под давлением Пекина. Контракт перешел французскому отделению Astrium, руководители которого сумели оперативно получить экспортные лицензии. Париж убедил китайцев в том, что при максимальном разрешении 2 м спутник не сможет решать военные задачи.

Надо сказать, что Соединенные Штаты, традиционно поддерживающие Тайвань, не остались в стороне от политических баталий. Сейчас в печати редко можно встретить упоминание следующих фактов: Вашингтон дважды оказывал давление на Тайвань с целью добиться участия американских компаний в разработке или запуске спутника Rocsat-2. В результате Тайбэй принял невыгодное в финансовом отношении решение, ставшее своего рода «платой за союз», подписав контракт на запуск этого КА носителем Taurus американской компании Orbital. Финансовые стороны контракта не оглашены, но логично предположить, что индийская ракета стоит дешевле американской. К тому же энергетические характеристики носителя Taurus оказались недостаточно для прямого выведения КА на рабочую орбиту высотой 890 км, поэтому разработчики применили сложную программу довыведения с затратой бортового запаса топлива спутника.

Перечень компаний и организаций – разработчиков КА Rocsat-2

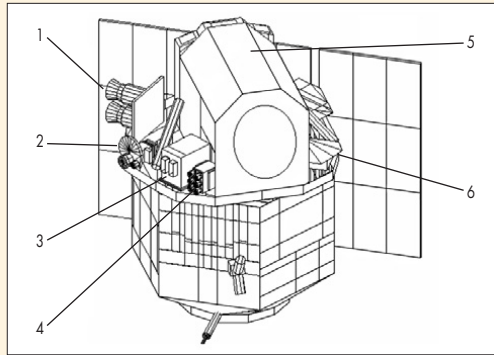
Компания или организация	Функции и разрабатываемые системы
Национальное космическое управление NSPO	Руководство проектом, координация и разработка конструкции, теплосвязи и научно-исследовательского комплекта для изучения грозовых разрядов, наземная система обработки изображений Image Processing System (IPS)
Astrium, Франция	Базовая платформа, система электропитания, опико-электронная система высокого разрешения RSI
Acer Serlec	Бортовой компьютер системы управления
Tatung System Technology Inc.	Бортовой баллистический модуль
Shihlin Electric and Engineering Corp.	Солнечный датчик
Victory Industrial Corp.	Антенный комплекс радиолинии S-диапазона частот
Taiwan Aerospace Corp. и Aerospace Industrial Development Corp.	Элементы несущей конструкции, корпус

Космический аппарат

В создании КА Rocsat-2 приняли участие Управление национальной космической программы Тайваня (National Space Program Office, NSPO), компания Astrium и шесть тайваньских фирм (табл. вверху). Несмотря на то что основные компоненты изготовлены во Франции, сборка и испытания КА проведены на Тайване.

В качестве базовой впервые использовалась французская малая платформа Leostar-500XO с трехосной системой стабилизации. Спутник имеет форму шестигранной призмы высотой 2.4 м и диаметром 1.6 м, панель солнечных батарей жестко связана с корпусом. Масса запятого КА – 758 кг. Расчетный срок активного существования – 5 лет. Мощность системы электропитания в конце срока эксплуатации – 693 Вт.

Основная полезная нагрузка – опико-электронная система (ОЭС) RSI (Remote Sensing Instrument) обеспечивает съемку в панхроматическом режиме (канал PAN, спектральный диапазон 0.46–0.9 мкм) с пространственным разрешением 2 м и в



Полезная нагрузка КА Rocsat-2:
 1 – звездный датчик; 2 – CCD-камера комплекса ISUAL;
 3 – фотометр ISUAL; 4 – спектрофотометр ISUAL; 5 – камера RSI; 6 – блок обработки данных АЕР комплекса ISUAL

многоспектральном режиме (четыре канала MS: 0.46–0.52 мкм, 0.54–0.58 мкм, 0.63–0.68 мкм, 0.77–0.9 мкм) с разрешением 8 м. Диаметр апертуры телескопа – 0.6 м, длина фокусного расстояния – 2.9 м. Ширина полосы захвата – 24 км. Оптическая ось телескопа может быть отклонена относительно местной вертикали на угол ±45° вдоль и поперек плоскости орбиты (ширина полосы обзора ±970 км от трассы), что позволяет получать одновитковые и межвитковые стереопары (разрешение при отклонении оси ухудшается).

Камера RSI обеспечивает съемку в нескольких режимах: покадровом (24×24 км), непрерывном полосовом (полосы от 100×24 км до 3000×24 км) и режиме стереосъемки (размер кадра стереопары 100×24 км). Масса системы RSI – 130 кг, энергопотребление – 163 Вт при съемке и 78 Вт в режиме ожидания. Рабочий цикл камеры составляет до 8% от длительности витка (102.8 мин.)

Дополнительная научная аппаратура – съемочная система для регистрации грозовых молний в верхних слоях атмосферы ISUAL (Imager of Sprites and Upper Atmospheric Lightning) – создана NSPO при участии университетов Беркли (Калифорния, США), Тохоку (Япония) и Чэн Кун (Тайвань).

Передача изображений ОЭС RSI с борта спутника осуществляется после предварительного сжатия по радиолинии в X-диапазоне радиочастот со скоростью 120 Мбит/с. Коэффициент сжатия – от 1.7 до 3.8. Для съемки районов, удаленных от

приемной станции, на спутнике установлено запоминающее устройство емкостью 42 Гбит.

Основу наземного комплекса составляет инфраструктура, созданная для управления и обработки данных от первого тайваньского КА Rocsat-1. Главный центр управления находится в Синьчжу (Hsinchu), а две контрольные станции Чунли и Тайнань – в северной и южной частях острова. Изображения принимает Главный центр управления Синьчжу (станция X-диапазона частот установлена на крыше штаб-квартиры управления NSPO) и Междисциплинарный центр ДЗЗ (Center for Space and Remote Sensing Research, CSRSR) при Центральном национальном университете в Чунли (Chung-Li).

Программа ДЗЗ Тайваня

Разработку космической программы Тайваня осуществляет Национальный научный совет NSC (National Science Council). Руководство реализацией космической программы возложено на национальное космическое управление NSPO. В 1991 г. принята долгосрочная 15-летняя программа, в рамках которой финансируется разработка спутников ДЗЗ серии Rocsat. Всего планировалось до 2005 г. запустить девять тайваньских спутников, два из них уже на орбите (табл. внизу). Основная цель программы – получить технологии и опыт создания малогабаритной космической техники и выйти на рынок космических услуг.

В результате реализации космической программы планируется сформировать собственную космическую научно-производственную базу, которая стимулирует дальнейший рост высокотехнологичных отраслей промышленности. В этой связи Тайвань заключает экспортные контракты на создание КА серии Rocsat с обязательным условием передачи технологий и участия тайваньских компаний. Особенность программы Тайваня – совмещение научных целей с практическими задачами общегосударственной значимости. Два запущенных тайваньских спутника несут дополнительную научную нагрузку, а основная аппаратура ДЗЗ нацелена на решение приоритетных социально-экономических задач.

В 1984 г. в Тайване открыт национальный междисциплинарный центр ДЗЗ, где осуществляется прием и обработка данных ДЗЗ от зарубежных спутников съемки Земли серии Landsat, SPOT, ERS, Envisat, Radarsat-1, Terra, Aqua.

Действующие и планируемые КА Тайваня

К	Дата запуска / номер	РН / Масса КА, кг	Н, км / i, °	Компания-разработчик	Назначение
Малый КА Rocsat 1	27.1.99/99-02A	Athena/400	630/35	TRW, США	– сканер ОСИ – ДЗЗ акватории океана; – прибор IPEI для изучения ионосферной плазмы; – ретранслятор ECP для экспериментов по связи в Ка-диапазоне (20–30 ГГц)
Малый КА Rocsat-2	20.5.04/04-18A	Taurus XL/750	890/99	Astrium, Франция	– сканер RSI – съемка с высоким разрешением; – комплект ISUAL – изучение грозовых разрядов
Система из 6 микроКА Rocsat 3 COSMIC	2005/план	Minotaur/ 6 КА по 60 кг	800/72	Orbital Sciences, США	GPS-аппаратура, фотометр и радиомаяки для ионосферных, метеорологических и климатических исследований
Yatsat-1A	2004/план	«Днепр» или другой носитель / менее 1	650 / 97	NSPO, Университет Чэн Кун, Тайвань	– ретранслятор для любительской радиосвязи; – микроспектрометр

Цели и задачи космических проектов Тайваня

Программа	Цели и задачи
Rocssat-1	Создание инфраструктуры для проектирования и разработки космической платформы через механизм передачи технологий и международное сотрудничество
Rocssat-2	Получение опыта проектирования космической системы и подсистем путем участия в совместной разработке с подрядчиками, основная задача – получение технологий ДЗЗ с высоким разрешением
Rocssat-3	Получение опыта полного цикла разработки много-спутниковой космической программы, включая проектирование, сопровождение программы, закупку компонентов, сборку и испытание. Основная задача – приобретение технологии создания космической группировки КА
Yamsat	Приобретение опыта реализации космической программы с новейшими микро- и нанотехнологиями, короткими циклами планирования и исполнения. Основная задача – разработка, испытание и внедрение технологий микроэлектромеханических систем (MEMS-технологий)

Применение

съемочной информации КА Rocssat-2

Информацию, полученную в результате обработки изображений от КА Rocssat-2, планируется широко использовать в различных отраслях экономики для решения тематических задач:

- ➔ землепользование, составление кадастра земель, разработка ГИС;
- ➔ борьба с последствиями стихийных бедствий;
- ➔ сельское хозяйство и лесоводство, оценка площадей и урожайности культур;
- ➔ экологический мониторинг, обнаружение районов загрязнений, незаконной застройки и вырубки лесов;
- ➔ обеспечение поисково-спасательных операций на море;
- ➔ информационное обеспечение научных исследований и образовательных программ.

Несмотря на региональную направленность проекта, Тайвань имеет планы коммерческой деятельности на международном рынке изображений. На сайте NSPO говорится, что в рамках международных соглашений спутник может вести съемку объектов и на территории зарубежных стран. Избранная кратко-синхронная рабочая орбита с повторяющимися трассами, по расчетам тайваньских специалистов, позволит ежедневно осуществлять съемку зарубежных городов в Европе (Москва, Париж, Мюнхен, Лондон, Мадрид), Азии (Токио, Сеул, Манила и Бангкок) и Америке (Нью-Йорк, Денвер, Лос-Анжелес и др.). Возможности для приема изображений на зарубежные станции планируется реализовать через полгода после запуска в конце 2004 г. По оценкам, продажа изображений с КА Rocssat-2 может приносить ежегодно до 3 млн \$.

Военные аспекты применения КА Rocssat-2

Китайско-тайваньские отношения остаются напряженными, что вынуждает руководство Тайваня использовать космические средства (в т.ч. КА Ikonos-2, Eros-A1 и американские КА видовой разведки) для наблюдения за группировкой войск на территории континентального Китая.

С 1999 г. Тайвань закупает изображения с метровым разрешением у компании Space Imaging, оператора КА Ikonos-2. Так, в феврале–апреле 2000 г., как утверждают СМИ,

по заказу клиента из Тайваня были сделаны 19 снимков семи военных объектов Китая, в т.ч. базы баллистических ракет DF-11 и DF-15 в соседней к Тайваню провинции Фуцзянь. По сообщениям печати, характер сотрудничества с компанией Space Imaging не удовлетворил военную разведку Тайваня: заказ снимков требовал длительных процедур согласования, а объекты съемки становились известны оператору. По сообщениям СМИ, в 2001 г. на севере острова была построена станция стоимостью 6.5 млн \$ для приема изображений с борта американских спутников видовой разведки.

С 2001 г. военная разведка Тайваня заключила соглашение с израильской компанией Imagesat Int. об использовании КА EROS-A1. Сотрудничество осуществляется по схеме «виртуального оператора», т.е. тайваньские военные самостоятельно планируют работу и используют ресурс бортовой аппаратуры КА EROS-A1 в зоне радиовидимости своей приемной станции.

Несмотря на то, что руководители NSPO подчеркивают невоенный характер проекта Rocssat-2, в публикациях СМИ говорится, что Национальный научный совет NSC Тайваня утвердил возможность использования КА в случае необходимости в военных целях. Rocssat-2 может удачно дополнить возможности EROS-A1. Основные его достоинства: самая большая ширина полосы обзора и кадра на местности среди всех КА ДЗЗ благодаря большой высоте орбиты, а также оперативный цикл планирования и обработки данных съемки. В то же время, учитывая, что возможности спутников видовой съемки ограничены условиями видимости, руководство оборонных структур Тайваня изучает возможность закупки в США авиационных и космических средств радиоэлектронной и радиолокационной разведки.

В целом запуск второго КА Rocssat-2 укрепил авторитет Тайваня и вывел страну на развивающийся международный рынок космической информации ДЗЗ. Президент Тайваня Чэнь Шуйбянь в приветственной речи отметил, что успешный запуск спутника является не только предметом гордости народа 23-миллионной страны, но и вехой на пути глобализации экономики Тайваня.

Источники:

1. Новостные Интернет-сайты SpaceNews, Taipei Times, Space Daily
<http://www.spacedaily.com/news/taiwan-01b.html>;
2. Интернет-сайт управления NSPO
<http://www.nspo.org.tw/e50/home/>;
3. <http://www.globalsecurity.org/space/world/taiwan/earth.htm>
4. Daily Repetitive Imaging from Rocssat-2 satellite, An-Ming Wu1, Frank Wu1, Ching-Jyh Shieh, 2004
<http://www.iafaastro.com/congress/Vancouver%2004/Call/prabs04/B.5.%20wu.pdf>
5. Herbert J. Kramer. Observation of the Earth and Its Environment: Survey of Missions and Sensors. 2002.
6. Интернет-сайт центра ДЗЗ Тайваня
<http://www.csr.sr.ncu.edu.tw/english.ver/index.html>
7. Wendell Minnick. Challenge to Update Taiwan's SIGINT. Jane's Intelligence Review, Feb. 1, 2004.
<http://taiwansecurity.org/News/2004/JIR-010204.htm>

ILS меняет носители

В.Мохов. «Новости космонавтики»

В НК №6, 2004, с.36 сообщалось о подписании (19 апреля) компаниями International Launch Services (ILS) и SES AmeriCom контракта о запуске в 2005–2006 гг. КА AMC-14 в I квартале 2006 г. на PH Atlas V и КА AMC-16 в I квартале 2005 г. на PH «Протон-М». Менее чем через месяц после этого события, 12 мая, ILS официально сообщила, что запуск AMC-16 перенесен на PH Atlas V и состоится уже в IV квартале 2004 г. Носитель в конфигурации 521 будет включать центральный блок ССВ с двигателем РД-180, два навесных стартовых твердотопливных ускорителя, верхнюю ступень Centaur с одним двигателем RL10 и «надкалиберный» головной обтекатель.

«Замена типа носителя является уникальным достоинством нашей компании, – отметили представители ILS в разговоре с корреспондентом НК. – С двумя заранее определенными PH, имеющими исключительную надежность, ILS не только обеспечивает безусловное выполнение графика пусков, но и демонстрирует дополнительную гибкость, учитывающую изменяющиеся потребности клиента». На вопрос о причинах переноса представитель ILS ответил, что «это было пожелание заказчика».

В ГКНПЦ им. М.В.Хруничева более подробно объяснили изменение графика пусков ILS. Работа по программе AMC-16 началась в Центре примерно за два месяца до официального объявления контракта – в феврале. С фирмой SAAB Ericson Space (Линчепинг, Швеция) был согласован заказ на изготовление системы 1194VX для отделения КА от РБ «Бриз-М». Но уже в конце апреля компания SES AmeriCom обратилась в ILS с просьбой запустить спутник раньше. Объяснялось это тем, что в середине лета SES Global, подразделением которой является SES AmeriCom, собирается провести очередное размещение своих акций на бирже для получения дополнительных инвестиций, а объем инвестиций напрямую зависит от капитализации фирмы. Более ранний предстоящий запуск увеличивал капитализацию SES Global.

ILS обратился в Центр Хруничева с предложением запустить AMC-16 на квартал раньше. Однако план пусков «Протон-М» на вторую половину 2004 г. и так достаточно напряженный. Включить в него еще один пуск «Протона-М» оказалось проблематично. Поэтому AMC-16 и перешел на Atlas 5: у изготовителя этих носителей – компании Lockheed Martin – как раз имелся на этот год один свободный носитель. Перенос был выполнен отнюдь не безвозмездно: запуск AMC-14, предусмотренный контрактом на I квартал 2006 г., был перемещен на «Протон-М».

По информации ILS и ГКНПЦ им. М.В.Хруничева

Фото С. Сергеева

На орбите

«Космос-2405»

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

28 мая в 09:00:00.108 ДМВ (06:00:00 UTC) с 20-й пусковой установки 90-й площадки Пятого государственного испытательного космодрома Байконур совместными боевыми расчетами Космических войск (КВ) РФ и Федерального космического агентства России был успешно проведен пуск РН «Циклон-2» (11К69. – *Ред.*) с КА военного назначения «Космос-2405». Целью запуска спутника является наращивание российской орбитальной группировки КА оборонного назначения [1]. Расчет по данным Стратегического командования США показывает, что КА был выведен на орбиту с параметрами [2]:

- *наклонение* – 65.03°;
- *высота в перигее* – 412.2 км;
- *высота в апогее* – 428.4 км;
- *период обращения* – 92.789 мин.

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, КА «Космос-2405» присвоено международное регистрационное обозначение **2004-020A**. Он также получил номер **28350** в каталоге Стратегического командования США.

Новый пуск почти забытого «Циклона-2»

Последний раз РН «Циклон-2» стартовал с Байконура 2.5 года назад – 21 декабря 2001 г. Новый пуск после такого большого перерыва потребовал дополнительных работ. Еще 11 марта 2003 г. ИТАР-ТАСС сообщил, что «в конце 2003 г. со стартового комплекса на площадке №90 космодрома Байконур планируется провести пуск РН «Циклон-2» со спутником серии «Космос». Поскольку стартовый комплекс не использовался длительное время, на нем предстоит выполнить значительный объем работ по инвентаризации оборудования, замене загарантированных систем или продлению их ресурса. С начала марта 2003 г. сотрудники КБ транспортного машиностроения начали проверки оборудования площадки №90, составление документации на проведение ремонтных работ и планирование пускового графика» [3].

Непосредственная подготовка к пуску «Циклона-2» на Байконуре началась в конце апреля 2004 г. 21 апреля заместитель директора Федерального космического центра (ФКЦ) «Байконур» Дмитрий Чистяков сообщил агентству Интерфакс: «На космодроме в настоящее время приступили к работам по подготовке запуска РН «Циклон-2» со спутником военного назначения» [4]. По сообщению ИТАР-ТАСС, 28 апреля на Байконуре начали готовиться к запуску «Циклона-2». Накануне носитель был доставлен по железной дороге и помещен в Монтажно-испытательный корпус 90-й площадки Байконура. Подготовка ракеты осуществлялась специалистами КБТМ. Параллельно велась подготовка к запуску КА серии «Космос». Запуск этого спутника в интересах Минобороны РФ тогда планировался «в середине лета» [5].

11 мая ИТАР-ТАСС сообщил, что завершены комплексные испытания КА серии «Космос», который будет выведен на орбиту в интересах МО с помощью РН легкого класса «Циклон-2». Агентство уточнило, что запуск намечен на конец мая [6].

Более конкретную информацию о сроках запуска выдал Интерфакс 23 мая: «... в связи с напряженным графиком космических запу-

сков на Байконуре перенесены торжества по случаю 49-й годовщины космодрома».

«Обычно они проводятся 2 июня, независимо от того, на какой день недели выпадает день рождения космодрома. В этом году праздник будет проведен 5–6 июня, – сказал Интерфаксу представитель ФКЦ. – Впервые за много лет на космодроме сложилась ситуация, когда проводится подготовка к старту практически всех космических ракет, которые запускаются сегодня с Байконура. Так, на стартовый комплекс площадки №1 вывезена РН «Союз-У» с грузовым кораблем «Прогресс М-49», запуск которого к МКС намечен на 25 мая. На космодроме произведена сборка РН «Протон-М», которая должна стартовать с американским телекоммуникационным спутником Intelsat-10 15 июня. Между тем на 27–28 мая запланированы работы по подготовке и проведению пуска РН «Циклон-2» со спутником серии «Космос». Еще один «Космос» должен быть запущен с помощью РН «Зенит-2» в период 5–15 июня. Кроме того, начались работы по подготовке к пуску РН «Днепр», который должен состояться в конце июня. Таким образом, сейчас на космодроме не ведется подготовка к запуску лишь одного носителя – «Стрелы»» [7].

27 мая ИТАР-ТАСС сообщил, что РН «Циклон-2» в этот день вечером была установлена на 20-ю пусковую установку 90-й стартовой площадки Байконура. «Старт ракеты «Циклон-2» запланирован на утро 28 мая», – объявило агентство. – Расчеты Космических войск осуществляют стыковку кабельной сети и трубопроводов ракеты с наземным оборудованием. Затем стартовые расчеты приступят к автономным испытаниям системы управления пуском» [8]. Утром 28 мая расчеты КВ РФ завершили подготовку к старту РН «Циклон-2». Расчеты космодрома осуществили заправку носителя компонентами ракетного топлива и провели предпусковые операции. Тогда же ИТАР-ТАСС уточнил, что пуск носителя в интересах Минобороны РФ запланирован на 09:00 ДМВ [9].

Старт состоялся точно в намеченное время. Пресс-служба Космических войск РФ со ссылкой на данные командного пункта КВ и Главного центра испытаний и управления космическими средствами (ГИЦИУ



Фото С. Казака

Фото С.Казак



КС) им. Г.С.Титова сообщила, что «старт РН прошел в штатном режиме». «Это 105-й пуск РН «Циклон-2» и третий в этом году КА, запущенный Космическими войсками в интересах Минобороны России», – уточнила пресс-служба [10]. Носитель после старта устойчиво сопровождался радаром командно-измерительного комплекса КВ. Координатная информация траектории полета носителя со спутником на борту постоянно уточнялась и обрабатывалась вычислительными средствами. Она выдавалась на командный пункт КВ, а также в ГИЦИУ КС.

В пресс-службе КВ РФ напомнили, что первый пуск ракеты «Циклон-2» с южного космодрома был осуществлен в 1969 г. Все пуски «Циклона-2» были успешными. «В состав российской орбитальной группировки входит около 100 действующих КА различного назначения, из них военных – более 50» [11]. Позже, 28 мая, пресс-служба КВ РФ проинформировала, что «запущенный при помощи РН «Циклон-2» КА военного назначения серии «Космос» в 09:04:39 ДМВ успешно выведен на целевую орбиту» [12]. «Аппарат взят на управление Космическими войсками. Это означает раскрытие антенн, солнечных батарей и начало работы всех бортовых систем», – сообщил ИТАР-ТАСС со ссылкой на пресс-службу Космических войск [13].

Опять «Космос-2405»

После отделения КА от РН Космические войска провели коррекцию орбиты «Космоса». В 09:47 ДМВ на КА были включены разгонные двигательные установки, которые вывели спутник на заданную орбиту. Выведение спутника Минобороны РФ на расчетную орбиту прошло в штатном режиме. После этого пресс-служба КВ официально сообщила, что «военному спутнику присвоен номер каталога космических объектов – «Космос-2405»» [14].

По сообщению авторитетного американского эксперта в области космонавтики Джонатана МакДауэлла (Jonathan McDowell), спутник «Космос-2405», запущенный 28 мая на орбиту высотой 400 км и наклоном 65°, является КА типа УС-ПУ для ведения электронной разведки в интересах Военно-морского флота России [16].

Как пояснили в пресс-службе КВ РФ нашему журналу, накануне старта «Циклона-2» в Космических войсках было принято официальное решение сохранить прежнюю систему наименования некоторых КА военного назначения. Таким образом:

◆ «Космос-2405», запущенный 18 февраля 2004 г. с космодрома Плесецк с помощью РН «Молния-М», был переименован в «Молнию-1Т»,

◆ «Космос-2406», стартовавший 27 марта 2004 г. с космодрома Байконур на РН «Протон-К», переименован в «Радугу-1».

В связи с этим запущенный 28 мая аппарат получил официальное название «Космос-2405».

Вторая ступень РН «Циклон-2», получившая номер 28351 и обозначение 2004-020В, сошла с орбиты 29 мая [2].

В день запуска украинское Государственное конструкторское бюро «Южное» поделилось планами дальнейшего использования РН «Циклон-2». «У нас в арсенале

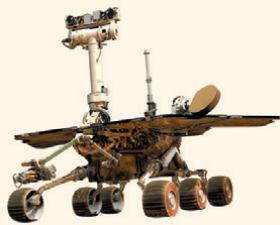
имеется еще семь носителей «Циклон-2», – сказал агентству «Интерфакс-Казахстан» заместитель генерального конструктора КБ «Южное» Анатолий Агарков. – Сейчас мы думаем, как распорядиться оставшимся запасом». По его словам, согласно программе, с Байконура планируется осуществить «еще один или два» пуска РН «Циклон-2» с военными спутниками серии «Космос». Оставшиеся «Циклоны», по данным А.Агаркова, могут быть доработаны с целью их запуска с Байконура с коммерческой полезной нагрузкой по программе «Циклон-2К». «Такая работа уже начата», – добавил заместитель генерального конструктора. Он также сказал, что сейчас «КБ активно работает с Бразилией по программе «Циклон-4», и есть надежда, что в будущем мы сможем проводить запуски новой РН с Байконура» [15].

Источники:

1. Пресс-релиз Министерства обороны РФ №6386 от 28.05.2004, 11:23
2. Двухстрочные элементы Стратегического командования США для элемента 28350 / *Caim* Группы орбитальной информации OIG Центра им. Годдарда NASA <http://oig1.gsfc.nasa.gov/scripts/foxweb.exe>
3. ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2 от 11.03.2003 11:45
4. «Интерфакс-АВН» от 21.04.2004 16:28:02
5. ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2 от 28.04.2004 14:48
6. ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2 от 11.05.2004 10:38
7. «Интерфакс-Казахстан» от 23.05.2004 17:02:00
8. ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2 от 27.05.2004 20:10
9. ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2 от 28.05.2004 08:10
10. «Интерфакс-АВН» от 28.05.2004 10:05:00
11. ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2 от 28.05.2004 10:12
12. Пресс-релиз Министерства обороны РФ №6387 от 28.05.2004, 11:38
13. ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2 от 28.05.2004 10:17
14. ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2 от 28.05.2004 11:33
15. «Интерфакс-АВН» от 28.05.2004 17:50:00
16. Jonathan's Space Report No. 527, 2004 Jun 2, Denver, Colorado, <http://host.planet4589.org/space/jsr/back/news.527>



Фото С.Казак



Новые похождения марсоходов

И. Лисов. «Новости космонавтики»

Два американских марсохода – Spirit («Дух») и Opportunity («Возможность») продолжают плодотворную работу в противоположных точках Марса – в кратере Гусев и на равнине Меридиана. Уже доказан осадочный характер пород на равнине Меридиана – они откладывались в мелком, пересыхающем море.

Давно уже закончились три месяца, которые были отведены им по плану. 8 апреля работа обоих роботов была продлена до 30 сентября. На это потребуются дополнительно 15 млн \$ – два процента от стоимости проекта за пять дополнительных месяцев исследований.

Операторы перестали работать по марсианскому времени с сутками на 40 минут длиннее, чем на Земле и перешли на обычный график. Наступило «привыкание к чуду» – каждый день, или, вернее, каждый сол, роверы идут вперед, снимают, исследуют, а их «водители» находятся за десятки миллионов километров от места события и больше полагаются на компьютерный мозг марсохода, чем на свои инструкции...



Прохождение Фобоса по диску Солнца 07.03.2004

Opportunity

Как мы помним, Opportunity начал свою работу в 22-метровом кратере Игл (Eagle, Орел), куда угодил при посадке 25 января. Весь февраль он изучал грунт на дне и каменное обнажение у гребня кратера, и начало марта застало его у камня Эль-Капитан. 2 марта, как мы уже знаем (НК №4, 2004), по добытым Opportunity данным было объявлено, что камни в районе его посадки подвергались длительному воздействию жидкой воды.

В 36-й сол, 1 марта, ровер отступил назад и на следующий день отснял спектрометром Mini-TES отверстия, которые он высверлил в точках «Гвадалупа» и «МакКиттрик». Он был направлен к камню Последний Шанс, но из-за крутого склона (22°) не доехал 30 см. С 3 по 5 марта Opportunity изучал «Последний Шанс», интенсивно «размахивая» манипулятором: он сделал

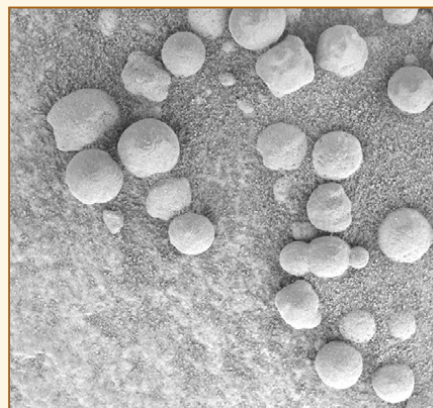
более 200 движений и снял микроскопом 152 кадра!

5 марта ровер впервые корректировал свое движение по местным ориентирам и закончил его точно в заданном месте. 7 марта он попытался сверлить камень Плоский (Флэт-Рок, если угодно) с его ясно видимыми слоями осадков, но «фреза» оказалась вращаться. При второй попытке, 9 марта, за 65 минут камень был высверлен на глубину 3.1 мм. В дыру были последовательно вставлены мёссбауэровский и альфа-протон-рентгеновский спектрометры.

Opportunity не «замыкался» на грунте и камнях, но периодически зондировал атмосферу Марса спектрометром Mini-TES совместно с похожим прибором TES на спутнике Mars Global Surveyor. Это позволило построить вертикальный профиль температуры атмосферы. Он также впервые пронаблюдал прохождения Деймоса (4 марта) и Фобоса (7 и 10 марта) по диску Солнца. Этакое микрозатмение, но не полное, а о-очень кольцеобраз-

разные и короткие. Прохождение Деймоса длилось от 50 до 60 секунд, Фобоса – от 20 до 30 сек. Далекий и небольшой Деймос смотрелся как небольшое пятнышко на солнечном диске, а более близкий и крупный Фобос закрывал почти половину.

11 марта ровер подошел к «чашке с ягодами» – кучке круглых камешков голубого оттенка диаметром 3–4 мм – и три дня изучал их с помощью микроскопа и спектрометров. Нужно же понять, из чего состоит «марсианская черника»! Неделю спустя, 18 марта, стало известно, что мёссбауэровский спектр участка с «черникой» отличался от спектра соседнего «чистого» камня интенсивными линиями гематита, а гематит часто образуется в воде. О том же говорила и «тройная» группа камешков – ведь такое взаимное соединение характерно для конкреций, выросших в воде, и не встречается



при вулканических извержениях или ударах метеоритов.

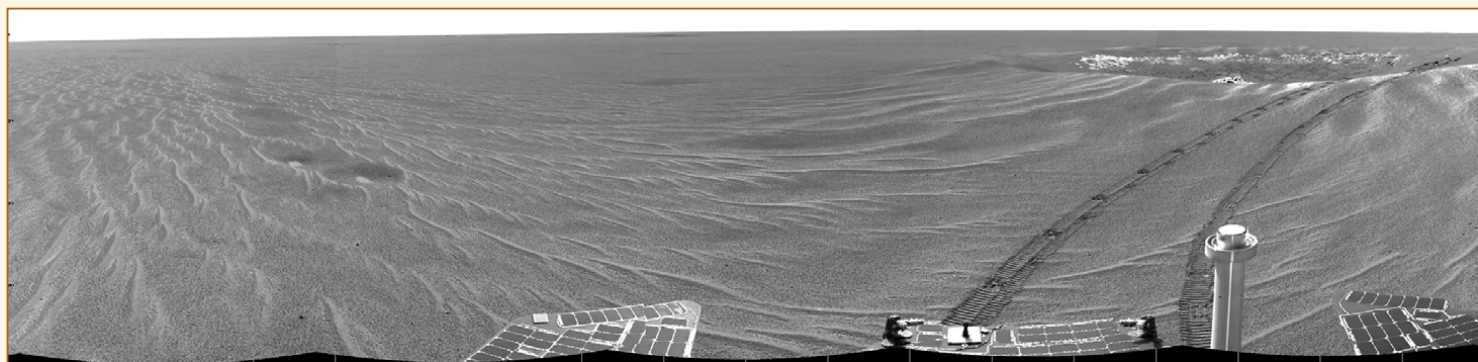
13–14 марта марсоход проехал 10 м и встал у Зубов Акулы на юго-западном конце каменного выступа. Юбилейный 50-й сол своей работы (15 марта) он провел за изучением этой области, а 16 марта «поскреб» левым передним колесом камень Карусель.

Пять следующих дней Opportunity прошел от края к центру кратера и опять к краю, изучая грунт в пяти специально выбранных точках, и «накатал» целых 115 м. Что интересно: на дне кратера гематита почти не было. Похоже, удар метеорита пробил верхний гематитовый слой и обнажил коренную породу.

Наконец свободен!

Может, ученым и хотелось бы просидеть в кратере от начала и до конца, но было бы просто смешно не посмотреть, что делается снаружи. И вот 21 марта Opportunity попробовал вылезти из кратера через его восточный склон. Не получилось – грунт осыпался, колеса крутились вхолостую. Ровер взял правее и 22 марта (сол 57) все же выбрался наружу и отъехал на 9 м.

В 750 метрах к востоку лежал кратер, названный Эндьюранс (Endurance, Стойкость). Идти нужно было к нему – ведь чем больше и глубже кратер, тем более древние породы можно найти вокруг него. Но позади лежал необычный участок очень светлого материала, названный «Монблан». Ровер вернулся и 24–25 марта изучал «Монблан» и одновременно заряжал аккумуляторы в дорогу.



Вода в море была соленая ...

А тем временем 23 марта Стивен Сквайрз и участники его научной группы сделали новое сенсационное заявление о результатах Opportunity. По деталям структуры слоев камня Последний Шанс и других удалось установить, что ровер нашел настоящие осадочные породы, образовавшиеся в медленно текущей соленой воде. «Мы полагаем, что Opportunity стоит в том месте, которое когда-то было берегом соленого моря», – сказал Сквайрз.

Если точнее, детали говорили в пользу соленой плоской равнины, которая временами могла высыхать, а временами покрываться неглубоким слоем воды. «По крайней мере 5 см в глубину (возможно, намного глубже) и текущей со скоростью 10–50 см/с», – уточнил д-р Джон Гротцингер из Массачусеттского технологического института. Правда, установить, как давно это было и как долго существовало в этом месте высыхающее море, оказалось невозможным. Минимум – 100 тысяч лет...

Высокие концентрации хлора и брома также говорили об осаднении из морской воды по мере ее испарения. И если в этой воде была жизнь, ее следы должны были остаться в осадках. Искать эти следы на месте или доставить образцы для анализа на Землю – это задача следующих аппаратов.

В поход к Эндьюрансу...

29 марта Opportunity добрался до одинокого и уже знакомого ему 35-сантиметрового камня Баунс (Woopse, Отскок) – знакомого потому, что во время посадки на амортиза-



По случаю доказательства существования морей на Марсе 10 мая в течение трех дневных часов сеть ресторанов Long John Silver's Inc. бесплатно кормила своих посетителей гигантскими креветками – из расчета одна порция на человека и до полного израсходования продукта.

торах аппарат от него отскочил. Здесь его задержал на день «кривой» файл в памяти компьютера; когда от глюка избавились, ровер тщательно осмотрел камень, просверлил его на 6.4 мм и после спектрометрирования переехал через него. Камешек блеснул местами почти как зеркало и оказался «чужим» для этих мест: его спектр соответствовал 69% пироксена, 20% плагиоклаза и 11% оливина и не показывал совсем гематита, который залегает на равнине Меридиана на территории размером с Оклахому. Зато, как было объявлено 15 апреля, Woopse оказался очень похож на метеорит Шерготти, упавший в 1865 г. в Индии, и на другие шерготтиты – куски базальтовой лавы... Вероятно, Woopse был выбит при образовании 25-километрового кратера в 50 км к юго-востоку от места посадки ровера, так как один из «лучей» выброшенного материала тянулся как раз к точке посадки.

5 апреля марсоход двинулся в путь, прошел за день по прямой по ровной, как стол, песчаной пустыне около 100 м и добрался до района Анатолия. Так называли край извилистого овражка, в котором местами выглядывали каменные обнажения. 7 апреля ровер прошел еще 50 м вдоль «трещины» и вырыл траншею глубиной 11 см.

Ровер становится умнее и быстрее

Четыре дня, с 9 по 12 апреля, Opportunity не работал: Земля готовилась заложить новое бортовое ПО. 13-го закладка «9-й версии» состоялась, а 14 апреля ровер «проснулся», чтобы жить по новым правилам. Во-первых, теперь он мог, наткнувшись на препятствие, поворачиваться на

месте и искать дальнейший путь. Во-вторых, перепрограммировали реакцию на определенные сбои, чтобы они отнимали меньше времени. В-третьих, почти одна треть мощности Opportunity уходила на работу нагревателя сустава манипулятора. Выключить нагреватель оказалось невозможно, он слепо подчинялся сигналам термодатчика, но теперь стало можно погрузить ровер в «глубокий сон», когда аккумуляторы отключаются от нагрузки полностью.

14 и 15 апреля ровер наблюдал в микроскоп прокопанную траншею и измерял спектры грунта. И здесь обнаружилась та же картина: в верхнем слое грунта – высокая концентрация гематита, а ниже – тонкозернистый песок базальтовой природы.

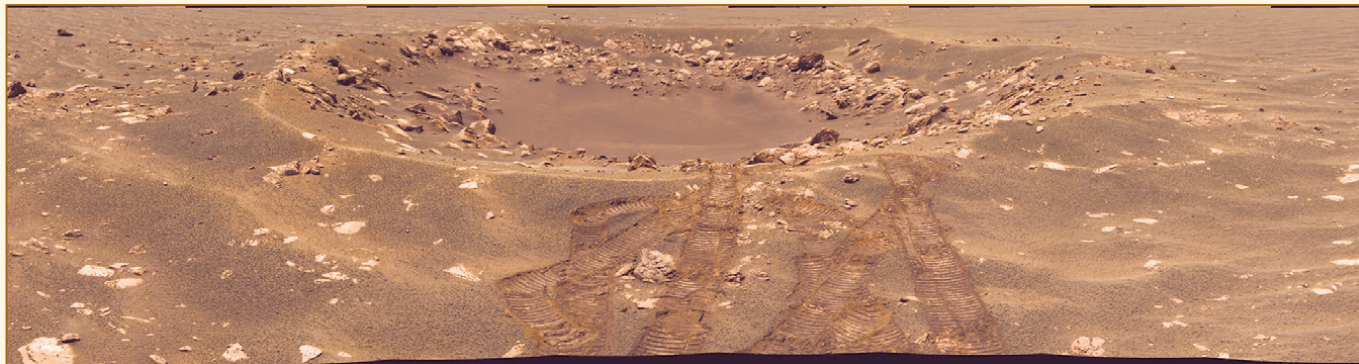
16 апреля аппарат осмотрел обнажения панорамной камерой и затем прошел 40 м в направлении кратера Фрам. 17 апреля, в свой 82-й сол, марсоход преодолел за три часа рекордные 140.9 м: первые 55 м – заранее выбранным по снимкам маршрутом со средней скоростью 120 м/ч, а затем – в режиме автономной навигации, с обнаружением и обходом препятствий, что дало около 40 м/ч. До Фрама оставалось 90 м, а всего с начала работы на марсе Opportunity прошел уже 627.7 м.

20 апреля ровер достиг 10-метрового кратера Фрам, а уже 21 апреля просверлил на 7.2 мм камень Пилбара. Состав его оказался таким же, как и у осадочных пород в кратере Орел, а следы соленой воды были еще более отчетливы. Судя по форме кратера и его стен, Фрам образовался при падении метеорита с очень высокой скоростью. В кратер лезть не стали, и 23 апреля ровер прошел еще 33 м на востоко-юго-восток, где прокопал и стал исследовать траншею. 26 апреля марсоход прошел еще 40 м. В этот день закончился его штатный 90-суточный ресурс; всего Opportunity прошел за это время 811.57 м и передал 15.2 Гбит данных, в т.ч. 12429 снимков.



Вылезли. Посмотрели назад. Сняли панораму





Кратер Фрам лежал в 450 м от Игла и не доходя 250 м до Эндьюранса

Всем кратерам кратер

Путешествие от Игла к западному склону Эндьюранса заняло целый месяц и закончилось 30 апреля. За четыре сола с 27 по 30 апреля ровер прошел 173 м, остановился на самом краю 130-метровой чаши кратера и заглянул вниз. Это было зрелище!

Вниз от ровера уходил 18-градусный склон с разбросанными по нему плоскими плитами многоугольной формы. Сходство с битыми льдинами было просто необыкновенное! Внизу, на дне Эндьюранса, на глубине в 20 м от гребня, угадывалось дюнное поле. Противоположный склон представлял собой многообещающий вертикальный «обрыв Бёрнса» высотой от 5 до 10 м с ярко выраженными слоями, а под ним – каменные осыпи. С севера и юго-запада в кратер как будто можно было спуститься.

Несколько дней ровер не делал ничего – только снимал и спектрометрировал. Обрыв Бёрнса, судя по спектрам Mini-TES, имел базальтовый состав, а на склонах местами проступал гематит. Обрыв следовало изучить – ведь если это вулканическая лава, то она не может иметь столь тонкие слои, и, быть может, это вторичная порода на основе базальтового песка, отложенная ветром или водой.

С питанием у ровера было не очень, и в ночь с 7 на 8 мая (со 101 на 102 сол)*

* Сол 96 кончился 1 мая в 23:29 PDT, а сол 97 – уже 3 мая в 00:08 PDT. Отсюда и сбой в датах.

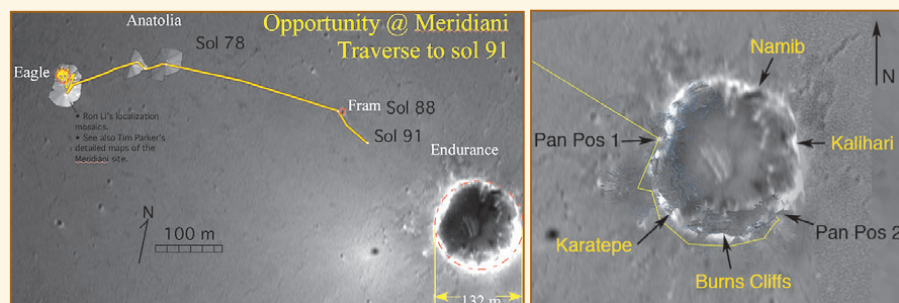
Opportunity в первый раз был погружен в «глубокий сон» и благополучно из него вышел. С первыми лучами Солнца специальная схема-сторож вновь подключила аккумуляторы к главной шине. Злосчастный нагреватель включился и работал, пока не прогрелся окружающий воздух. Но это было лучше, чем жарить всю ночь! Минимальная ночная температура была -46°C ; наиболее опасен холод был для Mini-TES с проектным пределом -50°C , но прибор выжил.

8 и 9 мая ровер прошел вдоль гребня на юг, в область Каратепа, а 10 мая (сол 104) подошел к небольшому камню Лев, совершенно непохожему на виденные ранее и, вероятно, выброшенному с большой глубины. К этому дню пробег ровера достиг 1054 м. 11 мая аппарат наблюдал камень и грунт с помощью микроскопа. 13 мая настала очередь фрезы, а 14 мая – обоих спектрометров. Тонкая слоистая структура,

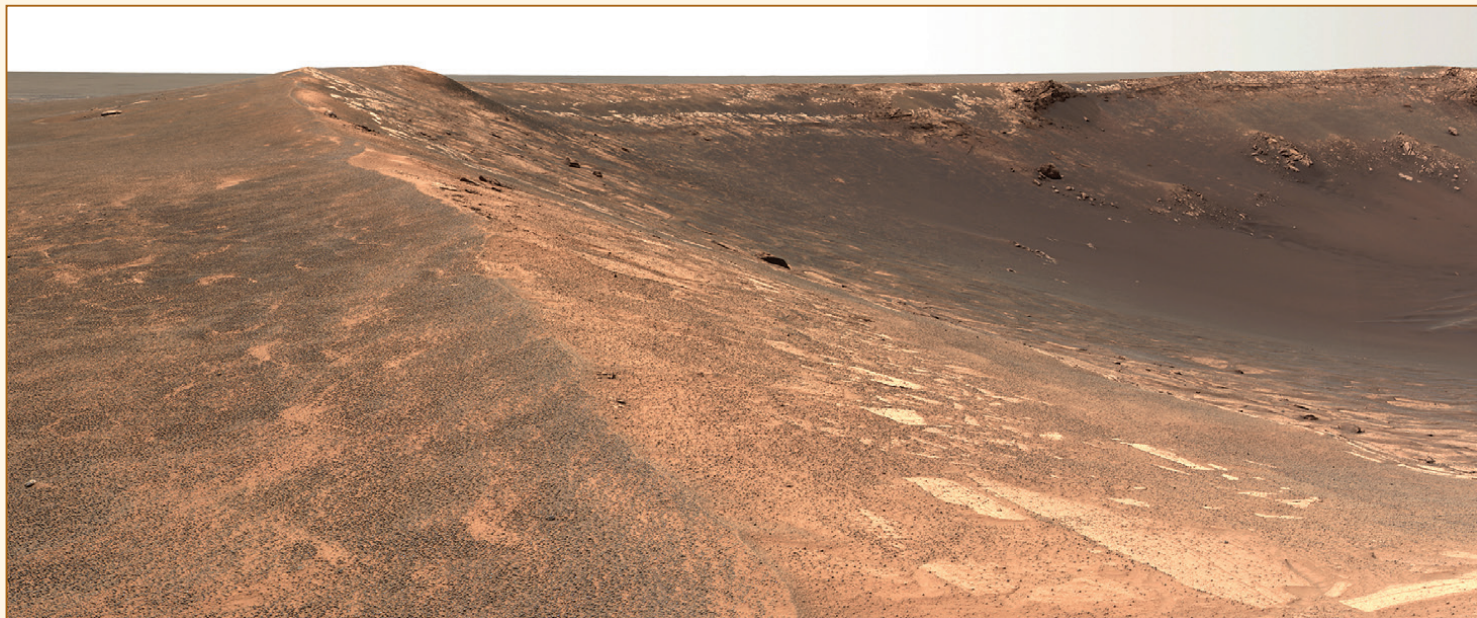
сферические конкреции и избыток серы делали Лев похожим на каменное обнажение в Игле. Но все было немножко не такое: и цвет, и минеральный состав.

Затем Opportunity пошел вокруг кратера и за 14–17 мая преодолел 144 м мимо обрыва Бёрнса. Идти приходилось по 8-градусному склону, отклоняя солнечные батареи от Солнца, и в отдельные дни энергии хватало только на час-два работы. Для экономии энергии на 18 мая планировался только один сеанс ретрансляции на спутник вместо трех. Увы – из-за сбоя Сети дальней связи команды не дошли до ровера, и он выполнил стандартную программу. Пришлось два следующих дня посвятить отдыху и подзарядке.

21–22 мая ровер вновь подошел на метр к обрыву кратера, встал носом к северо-западу и до 25 мая вел съемку камерой и Mini-TES'ом. Лишь к 29 мая он накопил достаточно энергии, чтобы исследовать



Карта путешествия Opportunity и маршрут ровера вокруг кратера Эндьюранс



спектрометрами MS и APXS точки МакДоннелл и Пирро. 30 и 31 мая аппарат изучал камень Диоген.

Решение о дальнейшем маршруте Opportunity пока не принято. Очень хочется забраться в кратер – но велик шанс из него не выбраться. Если будет решено, что идти в кратер слишком рискованно, он направится на юго-юго-восток к области «изрытой земли», где могут быть новые обнажения скальной породы.

Spirit

Второй марсоход (хотя он и сел на Марс первым, но на самом деле был вторым) мы оставили у камня Хамфри на полпути от посадочной платформы на северо-восток к кратеру Боннвилль. Чтобы сравнить по составу верхний запыленный слой и вещество самого камня, в свой 57-й сол 1 марта Spirit проспектрометрировал его «как есть», а 3 марта за 4 часа высверлил отверстие глубиной 2 мм и ввел туда один спектрометр за другим. (Просверлить Хамфри удалось лишь со второй попытки: 2 марта после 20 минут работы фреза утратила контакт с поверхностью, и компьютер остановил работу.) Параллельно Spirit снял и передал цветную панораму.

В темном вулканическом камне Хамфри удалось обнаружить следы воздействия воды: в его внутренних полостях и трещинах виднелся яркий материал, похожий на отложения соли. Правда, когда работала эта вода – вышла ли она вместе с магмой или воздействовала на камень позднее – осталось неизвестным.

5 марта ровер продолжил путь и за 45 минут прошел 28.5 м. 6 марта он сделал 26.15 м, а 7 марта – еще 29 м, в т.ч. 11 м в режиме автономной навигации. С трудом разбираясь в препятствиях на 15-градусном склоне, «Дух» несколько раз дергался взад-вперед и, сам того не желая, нарушил структуру грунта. Что ж: в свой 65-й сол, который кончился уже 10 марта, роверу пришлось исследовать «сверхплановую» канавку. В тот же день Spirit пробежал еще 40 м, но продвинулся всего на 30 м: опять «шаг вперед – два шага назад».



Кратер Боннвилль

Наконец, 11 марта ровер продвинулся на 21 м (всего – 335 м), поднялся на 1.5 м и вышел на гребень. 150-метровый кратер Боннвилль лежал как на ладони. Внутренние склоны оказались неинтересными, без слоев, а вот каменные обнажения на противоположной стороне были.

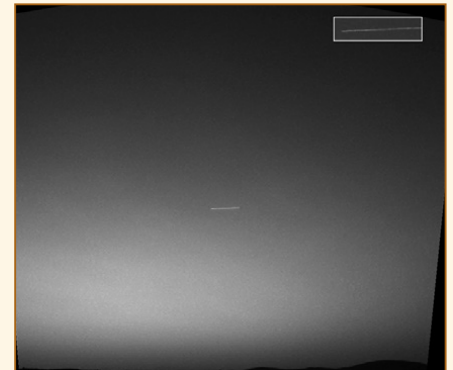
Марсианская СККП начинает работу

В ночь на 66-й сол навигационная и панорамная камеры наблюдали созвездие Ориона: ученые хотели выяснить, насколько это реально и можно ли в будущем организовать астрономические наблюдения с поверхности Марса. Орион получился неплохо, но еще интереснее оказался неожиданный светлый штрих на одном из кадров панорамной камеры. Это мог быть метеорит, сгорающий в атмосфере Марса, или, что более вероятно, один из его 10 искусственных спутников (НК №3, 2004, с.31).

Но который? Три работающих аппарата отпали сразу, а нынешние орбиты семи остальных известны не были. По скорости движения (4° за 15 секунд) и направлению (с севера на юг) удалось исключить все, кроме орбитального аппарата Viking 2. В июле 1978 г., когда работа с ним была прекращена, КА находился на орбите с наклоном 80° и высотой 302×33176 км. Вероятность «поймать» его в поле зрения камеры с первой попытки была очень невелика, но... А вообще наблюдения спутников Марса с его

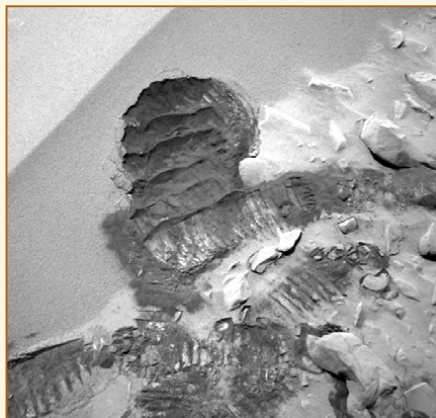
поверхности были бы весьма полезны для более точного определения их орбит.

12 марта ровер прошел вдоль гребня 24.8 м и выбрал удобную точку, с которой 13 и 14 марта снял цветную панораму. Кроме того, 13 марта он пронаблюдал прохождение Фобоса по диску Солнца, провел синхронные наблюдения со спутником MGS и исследовал грунт. 15 марта аппарат оставался на месте и выполнил за день 43 различных измерения, а 16 марта пронаблюдал пылевую вихрь и отснял магнитную ловушку.



Кстати: Spirit выяснил, что почти вся марсианская пыль притягивается к магниту. На магнитной ловушке около «солнечных часов» есть магнитные и немагнитные кольца. Обычной «каменной» пыли все равно, а железосодержащая пыль должна





оседать только на магнитных полосах. На снимках было видно, что центральная немагнитная часть остается чистой, а остальные постепенно покрываются слоем пыли.

В тот же день Spirit прошел 18 м и встал у песчаной дюны Серпент (Serpent, Змея), 17 марта он разрыл ее левым передним колесом, отснял канавку и посмотрел тепловую инерцию грунта, а 18 и 19 марта исследовал разрытую дюну микроскопом и спектрометрами. 19 марта он переместился к другому участку дюны, на 6 м в сторону, тоже разрыл его, осмотрел термоэмиссионным спектрометром и, наконец, прошел по гребню еще 25 м.

Масатцал

К 22 марта ровер «набрал» уже 492 метра, подошел к неестественно светлому камню Масатцал и до 31 марта тщательно его исследовал (а в ночь на 24 марта еще и пронаблюдал Деймос). Отверстия были последовательно высверлены в точках с именами «Нью-Йорк» и «Бруклин». 29 марта при отводе мессбауэровского спектрометра не сработал один из контактов касания, и компьютер приостановил работу до подсказки с Земли, а утром 85-го сола (30 марта) ровер не передал условного сигнала «Все в порядке, задание принял, работаю» – хотя на самом деле программу получил и исполнил.

Планирование работы роверов

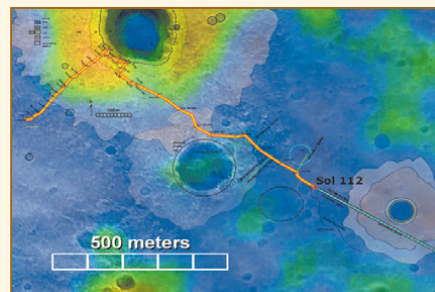
Суточный план работы каждого ровера разрабатывается полуавтоматически: специальная программа MAPGEN с элементами искусственного интеллекта набрасывает на основе заявок ученых предварительный план – от «пробуждения» утром до «засыпания» вечером, а операторы проверяют, правят и утверждают его. Программа эта появилась в Лаборатории реактивного движения после трех лет усилий по объединению старого «ручного» варианта APGEN и системы автоматизированного планирования и составления графиков EUROPA, разработанной в Центре Эймса на основе бортового ПО экспериментальной АМС Deep Space 1, и обошлась в 3.25 млн \$. По оценке разработчиков, использование MAPGEN повышает научный выход миссии на 20–40%.

Каждый рабочий день состоял из множества отдельных операций. Вот, например, 86-й сол, 31 марта. После утреннего «подъема» аппарат прогрел мачту панорамной камеры и осмотрел небо и поверхность спектрометром Mini-TES. Затем он закончил сбор данных спектрометром APXS в просверленном отверстии и на 45 минут «вздремнул». «Проснувшись», ровер взял очистить камень Масатцал в точке «Миссури» и оставил на ней целую «ромашку» с пятью лепестками, затем отошел назад на 90 см и отснял ее Mini-TES'ом. (Для этого «ромашку» и делали – чтобы она соответствовала полю зрения спектрометра.) После этого Spirit провел панорамной камерой съемку направления дальнейшего пути, а вечером пронаблюдал спектрометром холмы Колумбии и сбросил данные через спутник Mars Odyssey. Этот рабочий день закончился 31 марта в 14:20 PST.



Вот такая «ромашка»

О чем же рассказал Масатцал? Во-первых, он оказался слоистым: сразу под светлой запыленной поверхностью был темно-серый материал, еще глубже – светло-серый, а яркая полоса пересекает оба. Эта полоса больше всего напоминала трещину, по которой текла минерализованная вода, и в итоге ее стенки покрылись слоем солей. В глубине камня необычно высоким было отношение брома к хлору, что могло говорить о воздействии воды. В целом результаты работы спектрометра APXS оказались настолько странными, что его научный руководитель Руди Ридер твердил одно: «Чудеса, чудеса, чудеса! Нам предстоит много работы». Mini-TES же показал, что минеральный состав нетронутого камня и «ромашки» совершенно различен. Предварительная гипотеза: разные части камня показывают три эпохи его существования: в глубине породы, под действием воды и в современном обнаженном состоянии.



Путь ровера Spirit до 112-го сола включительно

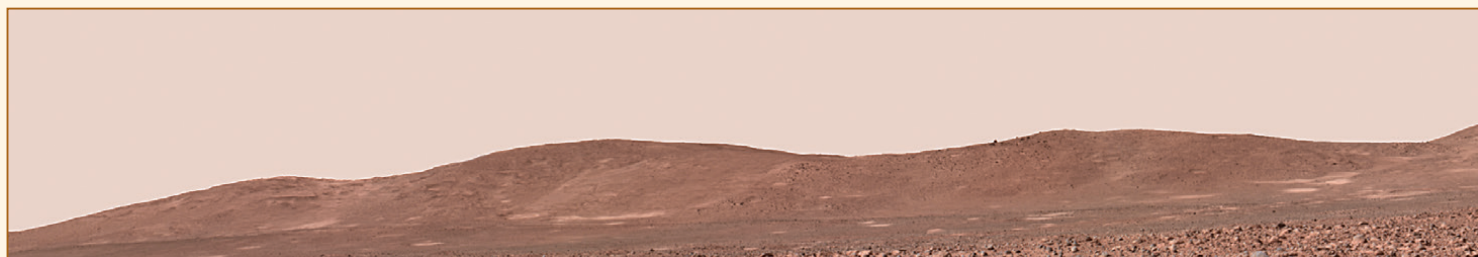
В далекий путь

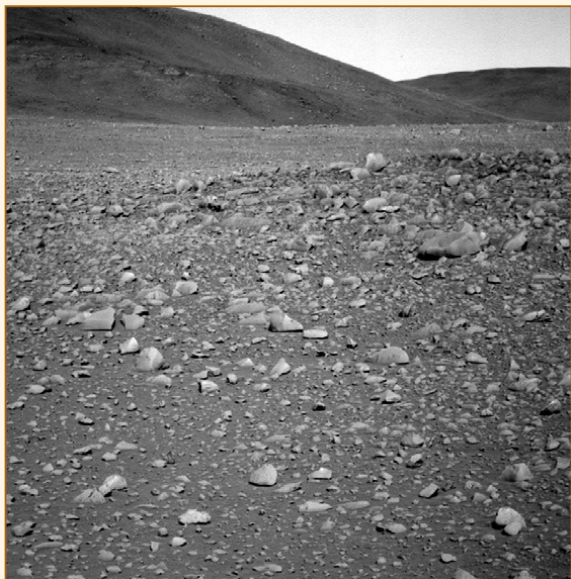
1 апреля началось двухмесячное путешествие ровера Spirit на 2300 м на юго-восток, к холмам Колумбии, а объявили об этом еще 26 марта. Почему же работу у кратера Боннвилль ограничили, по существу, всего двумя научными стоянками? Да именно потому, что роверов было два, а кратеров было три, и в одном из них Opportunity возился уже целый месяц. А еще потому, что выброшенные из кратера Боннвилль камни все были из вулканического материала, и более глубокие породы найти не удалось. А горы были только одни, и у них очень хотелось побывать – это явно были старые горы, возвышающиеся над сравнительно молодой вулканической равниной. Быть может, там удастся найти следы озера, которое когда-то стояло в кратере Гусев?

Расстояние до холмов намного превосходило проектный ресурс марсохода... однако он шел и шел, и с каждым днем они становились все ближе. А началось все с 36.5 метра вниз по склону, на юг, которые Spirit сделал 1 апреля. Планировалось, правда, 65 м, но в режиме автономной навигации ровер не смог пройти в отведенное время предпоследний участок и остановился. Утром 88-го сола (2 апреля) он осмотрел камень Карлсбад, а затем прошел еще 35 м.

5 апреля Spirit остановился у камня по имени Дорога 66. Это был праздничный день: ровер закончил запланированные три месяца работы на Марсе, а двумя днями раньше он прошел 50.2 м и набрал 617 м пути – больше 600 расчетных метров. 6 апреля ровер исследовал материал на магнитной ловушке мессбауэровским спектрометром, а на следующий день – спектрометром APXS. Осмотрев камни Эверест и Пиза, в конце дня ровер приставил спектрометр MS к Дороге 66 – сразу на 4 дня.

С 8 по 11 апреля Spirit почти одновременно с Opportunity – с опережением на полтора сола – принимал новое бортовое ПО, и 12 апреля состоялась перезагрузка. Получив команду, ровер «заснул» на несколько минут и «проснулся» уже с новыми «мозгами», причем после упорядочения ка-





31 мая. До холмов всего 400 метров

талогов во флэш-памяти стало свободно 3.3 Мбайт вместо 2.0.

13 апреля ровер пометил камень Дорога 66 пятиконечной «ромашкой», исследовал обнаженный материал спектрометрами и осмотрел соседние камни. Свой 100-й сол (он окончился уже 15 апреля) марсоход провел в пути и прошел рекордные 64 метра, а всего с начала работы – 706.5 м. И резво-резво побегал к холмам, каждый день осматривая окрестности камерой и термоэмиссионным спектрометром и лишь иногда останавливаясь прозондировать атмосферу или изучить подробно особенно интересный камень. Слышком уж много их ложилось под колеса...

20 апреля Spirit подошел к кратеру Миссула и отснял его. 22 апреля он двинулся дальше и на следующий день преодолел километровую отметку. Интересным был 88.6-метровый участок пути 27 апреля. Двигаясь в автономном режиме, ровер встретил препятствие и был вынужден уходить от него задним ходом. Затем он повернул и двинулся к назначенной точке другим путем, но по-прежнему задом наперед! Лишь в конце дня он развернулся, выбирая место для ночлега. С 28 до 30 апреля Spirit подробно изучил участок почвы под названием Мэйфлай и даже прокопал колесом канавку.

К этому времени количество камней на пути и их размеры уменьшились, и скорость передвижения возросла. 1 мая ровер прошел рекордные 90.8 м, а 2 мая после 37 метров пути обнаружил себя на подъеме в 12.2° и предпочел остановиться и пересчитать карту местности. 3 мая аппарат прошел 92.4 м, но на следующий день пришлось встать: из-за ошибки операторов програм-

ма не прошла на борту. Воспользовавшись паузой, ровер подзарядил аккумуляторы и утром 5 мая (сол 120) отснял панорамной камерой камень Тулула. Он оставил слева кратер Лахонтан, и в конце дня пройденное расстояние достигло 1566 м. До подножия холмов оставалось около 1700 м. 6 мая было пройдено 96.8 м и закончена первая миля пути.

Дальше – быстрее! 10 мая Spirit впервые «сделал» стометровку и даже больше – 123.7 м!

Сбоев мы не боимся...

16 мая из-за сбоя ПО (это был крайне маловероятный сбой, который прошел в трехмикросекундное «окно уязвимости», связанное с записью в защищенную от записи часть оперативной памяти) операторы не получили точных данных о положении и ориентации ровера и не разрешили ему идти дальше. Поэтому и 132-й сол ушел на съемку всеми камерами и на подзарядку.

В 134-й сол (закончился 19 мая) ровер достиг отметки 2585.52 м, и до подножия холмов, до ближайшей точки «Западная Шпора» оставалось 680 м. Было решено остановиться и потратить целых 5 дней (135–139) на исследование грунта спектрометрами и микроскопом. Однако ровер успел лишь прорыть канавку 20 мая, а на следующий день утром он подтвердил получение программы, но после полудня не вышел на связь через Mars Odyssey. Сутки прошли совсем без связи – как оказалось, компьютер марсохода перегрузился из-за редкого и маловероятного сбоя, вызванного конфликтом между двумя задачами.

Весь 137-й сол (закончился 23 мая) пришлось потратить на приведение аппарата в чувство: восстановление связи через остронаправленную антенну и уточнение ориентации панорамной камеры. 24 мая аппарат возобновил съемку, а на следующий день пустил в ход спектрометры.

28 мая (142-й сол) ровер возобновил движение и прошел 60.1 м. На следующий день он преодолел 69 м, но на этом легкая дорога кончилась: Spirit не нашел пути дальше и остановился. 30 мая он прошел всего 24.4 м по очень неровной местности по программе, заданной с Земли. И лишь 31 мая (145-й сол) аппарат смог пройти 43 м по программе и еще 55 м автономно, набрав с момента схода с посадочной платформы 2.85 км.

По материалам JPL, ASU

Hayabusa идет по плану

П.Павельцев. «Новости космонавтики»

19 мая 2004 г., как и предусматривалось планом полета, японская экспериментальная АМС Hayabusa вернулась к Земле и выполнила пертурбационный маневр в гравитационном поле нашей планеты.

Этот аппарат был запущен 9 мая 2003 г. (НК №7, 2003) и направляется к астероиду Итокава (он же 1998 SF36) с целью забора образцов грунта и доставки их на Землю. Начиная с 25 июня 2003 г. и до 31 марта 2004 г. станция вела разгон с использованием двух электрореактивных двигателей $\mu 10$ (тяга – 8 мН, энергопотребление – 350 Вт, удельный импульс около 3000 сек), что обеспечило необходимые условия на подлете к нашей планете.

12 мая около 11:00 JST (02:00 UTC) на расстоянии 2.5 млн км от Земли под управлением Центра управления в дальнем космосе Японского аэрокосмического агентства JAXA была проведена коррекция траектории. Относительная скорость в этот момент была близка к 4 км/с, а приращение скорости составило всего 13.2 см/с. Ошибка точки прицеливания составила примерно 1 км по координатам и 1 см/с по скорости.

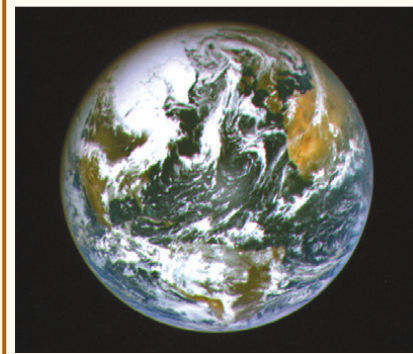
Приближаясь к Земле, 16 и 17 мая Hayabusa выполнила съемки Земли и Луны с помощью бортовой камеры AMICA, причем на снимок 17 мая попало Море Москвы (Mare Moscoviense) на обратной стороне Луны. Кроме того, станция пронаблюдала Луну и Землю с помощью ИК-спектрометра NIRS.

19 мая в 15:22 JST (06:22 UTC) станция прошла на минимальной высоте 3700 км над Тихим океаном. Ей пришлось на 30 минут войти в тень Земли, и в это время аппарат питался от аккумуляторных батарей.

Тесное сближение с Землей привело к дополнительному увеличению гелиоцентрической скорости станции почти на 4 км/с (с 29.6 до 33.4 км/с) и изменило ее орбиту.

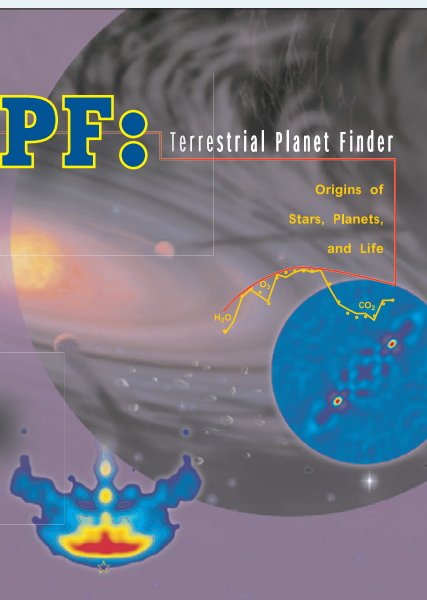
Приблизительно одна неделя потребует для того, чтобы уточнить параметры новой орбиты КА. После этого Hayabusa возобновит разгон на ЭРД, на этот раз уже для встречи с основной целью.

По сообщению ISAS



Проект TPF: Terrestrial Planet Finder

НОВЫЕ решения



П. Шаров. «Новости космонавтики»

Составной частью новой программы освоения космоса, объявленной в январе Президентом США Дж. Бушем, является поиск земледобных планет и обитаемой зоны вблизи других звезд с использованием перспективных телескопов. Решению этой задачи посвящен проект КА для поиска «земледобных планет» (Terrestrial Planet Finder, TPF), находящийся в стадии предварительных исследований.

10 мая Лаборатория реактивного движения NASA объявила, что для дальнейшего детального изучения выбраны две возможные «архитектуры» аппарата по проекту TPF, причем в конечном итоге предусматривается два отдельных запуска и совместное использование КА двух типов.

Проект TPF является частью программы Origins, в состав которой были включены задачи исследования планет, звезд, галактик и поиска жизни во Вселенной. Основная концепция проекта TPF впервые была описана в отчете «Дорожная карта для исследования соседних планетных систем» (A Road Map for the Exploration of Neighboring Planetary Systems, т.н. ExNPS Report) в 1996 г. Независимо от него в том же 1996 г. в отчете «Хаббл и после него» было пред-

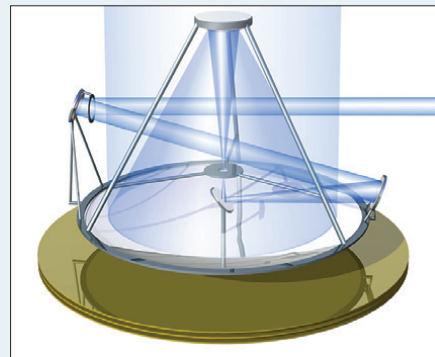
ложено разработать ИК-интерферометр для поиска планет земного типа.

Первая стадия проекта, когда изучаются и выбираются возможные технологические концепции, определяются основные научные задачи и возможности миссии, началась в марте 2000 г. (НК №5, 2000, с. 45), когда четырем группам представителей науки и промышленности было поручено исследовать всевозможные варианты. Участники рассмотрели более 60 вариантов концепций, и в декабре 2000 г. состоялся предварительный смотр. По его итогам в январе 2001 г. для дальнейшего изучения были отобраны четыре наиболее реальных с технологической точки зрения варианта: два ИК-интерферометра (несколько небольших телескопов, установленных на жесткой конструкции, или флотилия из отдельных телескопов) и два коронографа с зеркалами разных размеров, функционирующие в видимом диапазоне. В декабре 2001 г. был проведен окончательный смотр архитектур, и в апреле 2002 г. в NASA были представлены рекомендации для дальнейших исследований четырех выбранных концепций.

Теперь же к реализации рекомендовано два варианта. В состав первой миссии (TPF-C) будет входить телескоп с зеркалом уме-

ренного размера (4x6 м), которое, однако, будет в 3–4 раза превосходить зеркало «Хаббла». В качестве научной аппаратуры будет применен коронограф. Его идея состоит в использовании специального диска, который «закрывает» ослепительный блеск звезды и позволяет обнаружить очень тусклые планеты с яркостью в миллиард раз меньше, чем у звезды. Наблюдения будут проводиться в спектральном диапазоне 0.5–0.8 мкм со спектральным разрешением от 75 до 100. Объектами изучения миссии станут приблизительно 35 звезд спектральных классов F, G и K на расстояниях до 10–15 пк от Солнца, а радиус исследуемой «зоны обитания», в которой могут находиться земледобные планеты, – от 0.7 до 1.5 а.е. Запуск этого аппарата может быть осуществлен в 2014 г.

Вторую миссию (TPF-I) будет осуществлять флотилия ИК-телескопов, которые будут поддерживать неизменное относительное положение. Эта технология, разрабаты-

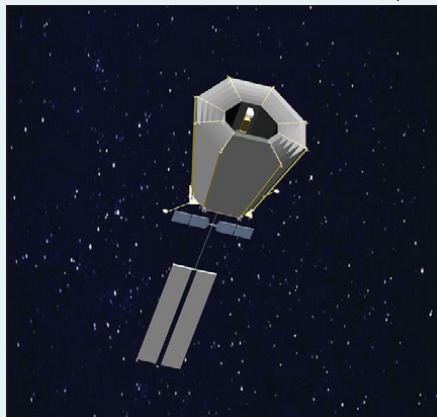


Группировка КА TPF-I и оптическая схема телескопа

ваемая ЕКА (проект Darwin; НК №12, 2003), использует принцип «обнуляющей интерферометрии». Перед миссией TPF-I поставлены более обширные задачи: исследование более 150 звезд типов F, G, K и других, находящихся на расстояниях до 25 пк от Солнца. Эти ИК-телескопы будут наблюдать в спектральном диапазоне 6.5–13 мкм, имея спектральное разрешение 25–150.

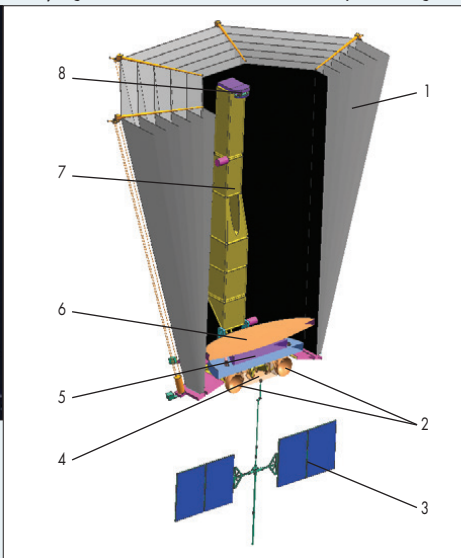
Признано целесообразным последовательное выполнение обоих проектов, причем TPF-I может быть запущен в 2018 г. при условии запуска в 2010 г. совместно с ЕКА экспериментальной интерферометрической системы SMART-3. Работа обеих миссий должна быть скоординирована, что позволит получить более достоверные научные данные.

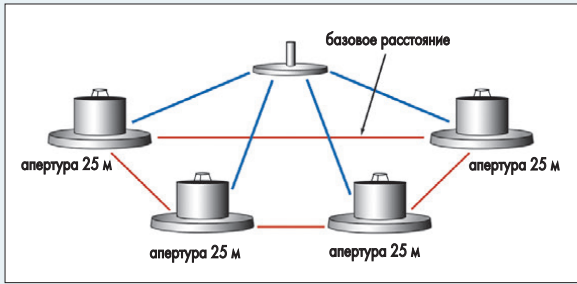
Две оставшиеся архитектуры в дальнейшем рассматриваться не будут. Таким образом, из «конкурса» выбыли коронограф с большим сегментированным зеркалом (10x12 м) и интерферометр, составленный из нескольких телескопов на жесткой конструкции.



КА TPF-C:

- 1 – солнцезащитный экран; 2 – топливные баки;
- 3 – солнечные батареи; 4 – служебный борт;
- 5 – коронограф; 6 – основное зеркало; 7 – бленда;
- 8 – вторичное зеркало





Гипотетические планы дальнейшего развития проекта TPF-I:

Телескопы с апертурой 25 метров позволят исследовать атмосферы вне-солнечных планет (при базе 100 метров), а при базе в 15 км – даже спутники этих планет

Одной из главных причин выбора двух миссий для проекта TPF является возможность проводить исследования в двух различных диапазонах спектра – в видимом и ИК. Это позволит ученым получить важную информацию о химических процессах, происходящих на разных высотах в атмосфере и на поверхности планеты. Если в атмосфере планеты будут присутствовать углекислый газ, водяной пар, озон или метан – это будет свидетельствовать в пользу присутствия по крайней мере примитивных форм жизни. На самом деле «спектр» научных задач для проекта TPF довольно велик: будут исследованы не только планеты земного типа, их физические свойства и параметры орбит, но и газовые гиганты, а также диски вещества, оставшегося от образования планет. Полученные данные будут представлять большую научную ценность для более точного понимания моделей планетных систем. Будут изучены газопылевые диски вокруг молодых звезд («колыбель», где образуются планеты) и уточнено распределение массы и температуры внутри этих дисков. Это позволит понять физические процессы, лежащие в основе образования твердых и

газовых планет. Сравнение планетных систем с различными массами и возрастом существования поможет ученым оценить частоту возникновения «обитаемых» планет и соответственно количество планет земного типа в космическом пространстве в целом.

Благодаря усовершенствованным технологиям, которые используются в проекте TPF, в ходе полета представится уникальная возможность провести «попутные» астро-

физические наблюдения: например, аппараты будут способны обнаруживать отдельные области формирования звезд в далеких галактиках.

Итак, основными целями двух миссий TPF являются:

- ▶ исследование близлежащих звезд в целях поиска планет земного типа в «обитаемой зоне»;

- ▶ спектроскопические наблюдения самых ярких «кандидатов» для обнаружения признаков жизни или подтверждения ее непосредственного существования;

- ▶ выполнение научной программы в интересах астрофизики.

Следующая задача руководителей и научной группы проекта – представить летом 2004 г. отчет о предварительных исследованиях Комитету по астрономии и астрофизике Национальной академии наук США и NASA. Он станет основой для перевода миссии TPF-C в стадию определения облика проекта (Phase A) в 2005–2006 гг., а также для продолжения научного изучения архитектуры миссии TPF-I в сотрудничестве с ЕКА.

По материалам NASA, EKA

GOES-8 выведен из эксплуатации

А.Копик. «Новости космонавтики»

Американская Национальная администрация по океану и атмосфере NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) объявила, что метеорологический спутник GOES-8 выводится из эксплуатации.

Этот КА известен тем, что в 1998 г. использовался для слежения за одним из мощнейших ураганов прошлого столетия, унесшим жизни 11 тысяч человек в Латинской Америке. Еще 10 тысяч пропали без вести, множество людей лишились крова. Размеры убытков имуществу и инфраструктуре оцениваются примерно в 5 млрд \$. Скорость ветра в эпицентре достигала 250 км/ч.

GOES-8 позволял метеорологам оперативно получать данные о перемещении урагана и прогнозировать его дальнейшее движение; на основании этой информации население вовремя информировалось о надвигающемся стихийном бедствии, а чрезвычайные службы производили эвакуацию. Благодаря этому удалось избежать гораздо большего числа человеческих жертв.

Теперь «состарившийся» GOES-8 будет переведен с геостационарной на более высокую (на 350 км) орбиту, где будет деактиви-

рован и похоронен. Запущенный 13 апреля 1994 г. аппарат проработал до 2003 г., после чего был переведен в режим хранения, а его функции были возложены на новый КА GOES-12.

«GOES-8 передавал данные, позволяющие нам оценивать и совершенствовать точность прогнозов и обеспечивать целостность анализа окружающей среды», – сказал Дэвид Джонсон (David L. Johnson), директор Национальной службы погоды NOAA.

Запуск первого КА нового поколения семейства GOES-N, -O, -P (Geostationary Operational Environmental Satellite) запланирован на декабрь 2004 г. Это будет самый современный спутник: за счет использования звездной камеры вместо датчика Земли он будет получать более точно привязанные снимки.

В настоящее время идет работа над самым передовым КА серии GOES-R, который планируется запустить в 2012 г. Он будет в 5 раз быстрее сканировать Землю и передавать в 50 раз больший объем информации, чем существующие аппараты.

По информации NOAA

Норвежский студенческий наноспутник полетит на «Днепре»



Ю.Журавин. «Новости космонавтики»

12 мая группа университетов сообщила о создании первого норвежского малого КА – наноспутника nCube, собранного силами студентов в рамках проекта NSSP (Norwegian Student Satellite Project).

КА разработан и изготовлен при участии студентов четырех вузов: Норвежского университета науки и техники, Университета Осло, колледжа Университета Нарвика и Норвежского сельскохозяйственного университета. Главной задачей nCube станет отслеживание транспортных потоков в Норвежском море и миграций северных оленей. Получаемые с него данные будут поступать на четыре наземные станции. На осуществление проекта ушло более трех лет и было потрачено почти 300 тыс \$.

КА предполагается вывести в космос в октябре–ноябре 2004 г. с космодрома Байконур с помощью РН «Днепр» во время второго кластерного запуска КА типа CubeSat (первый состоялся на РН «Рокот» 30 июня 2003 г. – см. НК №8, 2003, с.42–47). В марте 2004 г. один из организаторов проекта CubeSat – Калифорнийский политехнический университет подписал с компанией «Космострас» контракт на запуск на «Днепре» в октябре 2004 г. 14 наноспутников в пяти транспортно-пусковых контейнерах P-POD:

- ◆ 1-й P-POD: КА ICE CUBE1 (Корнелльский университет шт. Нью-Йорк, США), ION (Университет шт. Иллинойс, США);

- ◆ 2-й P-POD: SACRED (Университет шт. Аризона, США), Mea Huaka'I (другое название – Voyager; Университет шт. Гавайи, США), ICE CUBE2 (Корнелльский университет шт. Нью-Йорк, США);

- ◆ 3-й P-POD: YamSat (Тайвань), nCube (Норвегия), HAUSAT-1 (Южная Корея);

- ◆ 4-й P-POD: MEROPE (Университет шт. Монтана, США), CP2 (Калифорнийский политехнический университет, США), KUTESat (другое название – Pathfinder, Университет шт. Канзас, США);

- ◆ 5-й P-POD: RINCON (Университет шт. Аризона, США), SEEDS (Япония), CP1 (Калифорнийский политехнический университет, США).

РН должна вывести спутники на солнечно-синхронную орбиту высотой 650–700 км и наклонению 98°. Стоимость запуска одного килограммового КА CubeSat на «Днепре» – 40 тыс \$.

По материалам сайтов NSSP и CubeSat

ЛОКХИД МАРТИН

начала сборку

НОВОГО ВОЕННОГО КА СВЯЗИ



Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

6 мая Lockheed Martin официально объявила о важном этапе в программе создания перспективного военного КА связи, работающего на крайне высоких частотах (Advanced Extremely High Frequency, АЕНФ). По сообщению компании, «в полном соответствии с графиком» успешно был проведен критический обзор проекта системы АЕНФ, после чего компания приступает к началу изготовления первого КА.

На четырехдневном обзоре, который проходил на предприятии Lockheed Martin Space Systems в Санинвейле (шт. Калифорния), присутствовали более чем 350 сотрудников Министерства обороны США, включая представителей Армии, Флота, Военно-воздушных сил и Стратегического командования США, а также представители фирм-подрядчиков. На совещании были подведены итоги двухлетней стадии разработки технического проекта системы АЕНФ и отмечено, что система отвечает всем требованиям заказчика.

АЕНФ должны стать следующим поколением связанных военных КА для всех родов войск США. Они должны прийти на смену эксплуатируемым в настоящее время геостационарным КА военной связи Milstar первого и второго поколений (первоначально система АЕНФ даже носила наименование Milstar III). Аппаратура спутника АЕНФ будет работать в диапазоне крайне высоких частот (Extremely High Frequency, ЕНФ). Этот диапазон занимает промежуток от 30 до 300 Гц, что соответствует 11-му диапазону по международному регламенту радиосвязи. В нем лежат спутниковые диапазоны Ka (20–36 ГГц), Q (36–46 ГГц) и V (46–56 ГГц).

Система будет состоять из четырех рабочих КА на геостационарной орбите и одного запасного КА. Этот пятый аппарат мо-

жет оставаться в резерве на Земле, однако рассматриваются и варианты его запуска для расширения возможностей АЕНФ. Полностью развернутая система будет иметь охват от 65° с.ш. до 65° ю.ш. Кроме того, КА будут оборудованы аппаратурой межспутниковой связи. АЕНФ обеспечат Пентагону высококачественную помехо- и криптозащищенную связь как на стратегическом, так и на тактическом уровне. Использование системы планируется как для управления стратегическими ядерными силами на глобальном уровне, так и для обеспечения связи в региональных конфликтах, в которых придется принимать участие Вооруженным силам США. Система АЕНФ свяжет командиров мелких и средних подразделений на поле боя с региональными штабами и главным штабом операции в Пентагоне. КА будут обладать возможностью передавать с поля боя оперативное видеоизображение и данные для планирования операций, а в обратном направлении – детальные карты и точные указания по выполнению приказов.

По одному из основных требований заказчика, система АЕНФ должна быть совместима и с аппаратурой КА Milstar, что обеспечит плавный переход от одного поколения спутников связи к другому. Поэтому можно предположить, что АЕНФ будет использовать те же частоты, что и Milstar: канал «Земля–борт» на частоте 44 ГГц, канал «борт–Земля» на частоте 20 ГГц и межспутниковый обмен на частоте 60 ГГц.

Тем не менее новые КА будут иметь значительно более высокие характеристики, чем используемые сегодня спутники. Каждый КА АЕНФ должен обеспечивать более чем 50 каналов для одновременной голосовой связи, передачи видеоизображений и данных о целях со скоростью до 8.2 Мбит/с. На Milstar первого поколения имеется 192 канала с пропускной способ-

ностью от 75 до 2400 бит/с, а на Milstar второго поколения – также 32 канала со скоростью передачи до 1.544 Мбит/с.

В ходе обзора было подтверждено, что строительство спутников системы АЕНФ будет вестись на основе базовой платформы А2100 компании Lockheed Martin. Возможность использования этой платформы для КА АЕНФ наш журнал предполагал еще 4 года назад (*НК* №8, 2000). Причем наиболее вероятно, что будет применена модификация этой платформы, называемая Advanced А2100. Ее разработка началась еще в 1988 г. для предоставления услуг широкополосной связи. Advanced А2100 будет иметь модернизированный двигатель, складные радиаторы СТР, «активные» панели СБ, электронику «высокой плотности» и обладать возможностью перенастройки на орбите. Использование уже имеющейся базовой платформы, созданной для коммерческих КА, и технологий, отработанных на КА Milstar, позволит значительно снизить стоимость программы. Ведь именно слишком высокие расходы (до 32 млрд \$) чуть было не привели в 1991 г. к закрытию программы Milstar. Именно в целях снижения расходов на военную спутниковую связь и была начата работа над системой АЕНФ. Оценочная же стоимость АЕНФ составляет порядка 2.5 млрд \$.

Надо заметить, что, несмотря на заявления Lockheed Martin о работе «строго по графику», создание системы АЕНФ идет с существенной задержкой. В мае 2000 г., когда Lockheed Martin получила контракт на создание АЕНФ, планировалось, что стадия промышленного производства КА должна начаться в апреле 2001 г., первый из пяти заказанных спутников выйдет на орбиту в конце 2004 г., а полностью система из четырех КА должна быть развернута к 2006 г. Через 1.5 года, в сентябре 2001 г., на защите эскизного проекта системы в качестве срока первого запуска КА АЕНФ уже фигурировал 2005 г. (*НК* №11, 2001). По последним же сообщениям, первый АЕНФ должен стартовать уже в начале 2007 г.

За изготовление платформы для АЕНФ и в целом за программу отвечает компания Lockheed Martin Space Systems. Полезную нагрузку КА и антенны с фазированной антенной решеткой поставит фирма Northrop Grumman Space Technology из Редондо-Бич (шт. Калифорния), электрореактивные двигатели для системы управления движением – компания Aerojet из Сакраменто (шт. Калифорния). Наземный сегмент системы АЕНФ, включая центр управления, создаст компания Lockheed Martin Integrated Systems & Solutions в Велли-Фож (шт. Пеннсилвания). Компания TRW будет проектировать и изготавливать для КА цифровую систему обработки, которая должна управлять всеми бортовыми переключателями (onboard switching) и проводить обработку передаваемых сообщений. TRW также обеспечит поставку системы помехозащиты для антенн, которая предотвращает «завивку» противником сигналов на КА и с него, а также межспутниковый обмен.

По материалам Lockheed Martin, Northrop Grumman, TRW и FAS

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

24–25 мая в подмосковном Реутове и Москве прошла первая международная научно-техническая конференция «Аэрокосмические технологии», посвященная 90-летию со дня рождения академика В.Н.Челомея. Ее организаторами выступили МГТУ им. Н.Э.Баумана, НПО машиностроения, Союз ученых и инженеров им. академика В.Н.Челомея и администрация г.Реутова – наукограда РФ. Конференцию поддержали ОКБ «Вымпел» и Центр им. М.В.Хруничева.

Основными задачами форума были смотр достижений молодых ученых и специалистов и содействие развитию творческого потенциала научно-технической школы В.Н.Челомея. Участники конференции отметили: успехи отечественной ракетно-космической отрасли во многом определены существенным вкладом, внесенным научно-инженерной школой, которая жива и продолжает развиваться. Свидетельство тому – впечатляющие результаты, достигнутые НПОмаш и другими организациями России, деятельность которых неразрывно связана с именем В.Н.Челомея.

В 2001 г. НПОмаш, ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, ОКБ «Вымпел» и МГТУ им. Баумана учредили Союз ученых и инженеров им. В.Н.Челомея, который объединяет специалистов России и зарубежных стран и содействует развитию научной школы, созданной академиком.

В 1944 г. под руководством В.Н.Челомея было создано НПО машиностроения. 60 лет плодотворной деятельности предприятия дали отечеству множество лучших образцов аэрокосмической техники, в т.ч. для обеспечения национальной безопасности. НПОмаш – единственное в мире аэрокосмическое предприятие, завоевавшее высочайший международный авторитет одновременно в трех направлениях деятельности:

- ❶ высокоэффективные комплексы крылатого ракетного оружия;
- ❷ серии баллистических ракет и ракет-носителей;
- ❸ системы управляемых КА, автоматических и пилотируемых космических станций.

В 1960 г. Владимир Николаевич основал в МГТУ кафедру «Аэрокосмические системы», а в 1987 г. при НПО был создан Аэрокосмический факультет МГТУ, что помогло решению проблемы кадрового обеспечения предприятия и всей ракетно-космической отрасли.

Располагаясь в подмосковном Реутове, НПОмаш содействует повышению его научно-технического и экономического потенциала, а также улучшению социальной структуры города. Указом Президента РФ В.В.Путина от 29.12.2003 №1530 г.Реутову присвоен статус наукограда РФ. В документах отмечена деятельность Аэрокосмического факультета МГТУ им. Н.Э.Баумана в плане интеллектуального развития молодого поколения и создания эффективных программно-целевых технологий подготовки кадров для города.

В Реутове разработана программа устойчивого развития города как наукограда; основанная на инновационной экономике,

«Аэрокосмические технологии»

Конференция, посвященная 90-летию со дня рождения В.Н.Челомея



Фото НПОмаш

она направлена на создание инфраструктуры, обеспечивающей поддержку наукоемких производств, коммерциализацию идей, технологий и продукции и тем самым на повышение социально-экономического уровня и всестороннее развитие личности.

Выступая на пленарном заседании, генеральный директор, генеральный конструктор НПОмаш, профессор Г.А.Ефремов сказал: «Нужно настроить работу конференции не на славословие прошлого, не на копание в тонкостях биографии В.Н.Челомея, а на деловой лад. Главное в научно-технической школе В.Н.Челомея – это попытка сохранить себя в глубокой науке, в высоких инженерных решениях, в ответственности и делах, которые реализуют ее ученики. Все присутствующие здесь всегда ощущали и будут ощущать себя работниками оборонного сектора нашей экономики. Желательно, чтобы это прозвучало на заседаниях секций особенно отчетливо.

Нынешняя конференция – это по существу смотр состояния всех участвующих в ней на новом этапе развития России и российской экономики. За 20 лет, прошедших после ухода из жизни В.Н.Челомея, в этой области принципиально изменилось абсолютно все: угрозы государству, в т.ч. национальные, военные, экономические, подходы к решению задач; изменилось формирование государственных и оборонных программ; отношения между наукой, промышленностью и экономикой. Мы до сих пор находимся в состоянии, когда нет внятной промышленной политики государства в отношении, прежде всего, высоких технологий. Наблюдается отрыв финансовой политики государства от его промышленной политики.

Разница в подходах, в которой мы сейчас вынуждены ориентироваться и работать, отчетливо проявляется в работе секций конференции. Прежде всего, раньше не было проблем с финансированием государственного оборонного заказа. Сейчас даже он финансируется или недостаточно, или с отрывами в сроках, или вообще не финансируется.

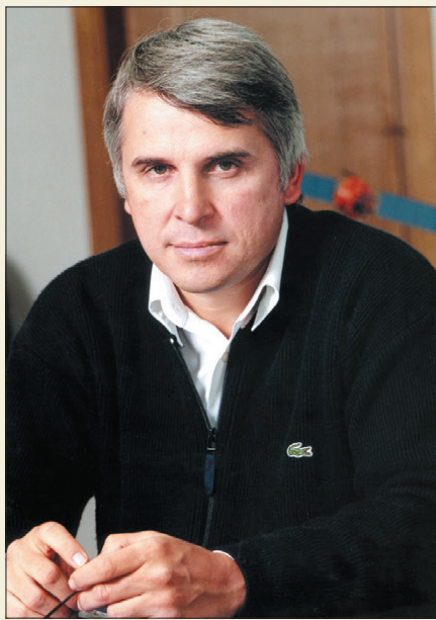
То, что мы по-прежнему остаемся в сфере высоких технологий, – это свободный выбор каждого из предприятий, участвующих в работе конференции. Несмотря на все трудности, мы должны смотреть не в прошлое, каким бы особым, блестящим и неповторимым оно ни было. Оно именно неповторимое и осталось в том периоде, который назывался советским.

Среди новых вопросов, которые будут подняты на конференции, следует выделить решение корпоративных проблем, без которых невозможно реформирование предприятий и отрасли в целом. Рано или поздно эти вопросы будут подняты, и тогда придется заниматься определением понятия «интеллектуальная собственность» и вопросами ее защиты, как в рамках конкуренции внутри нашей экономики, так и на мировом уровне».

Далее работа конференции проходила по направлениям: «Проблемы проектирования и создания аэрокосмических систем»; «Прикладные задачи математического моделирования»; «Компьютерные системы и технологии»; «Динамика движения и системы управления»; «Нелинейная механика и теория нелинейных процессов управления»; «Вопросы экономики, менеджмента и социологии»; «Новые технологии подготовки специалистов».

Промышленное освоение космоса

Сегодня обновление отечественной группировки спутников связи идет неплохими темпами: в космос выводятся современные российские аппараты серий «Ямал» и «Экспресс», растет количество транспондеров на орбите. В связи с этим корреспондент *НК Анатолий Копик* встретился с генеральным директором ОАО «Газком» **Николаем Николаевичем Севастьяновым** и задал ему несколько вопросов по современному состоянию российской орбитальной группировки и по реализации проектов компании.



— Николай Николаевич, как Вы охарактеризуете современное развитие отечественной космонавтики?

По моему мнению, космонавтика в настоящее время в своем развитии находится на переходном этапе: завершается первая фаза практической космонавтики, когда ракеты и космические аппараты изготавливались и космической промышленностью как продукт для эксклюзивного потребителя, которым являлось государство. На смену ей приходит новая фаза – промышленное освоение космоса, когда изделия космической техники создаются как промышленные объекты, сами производящие продукт (услугу) для массового потребителя.

— А к какой фазе Вы относите работы по созданию системы спутниковой связи «Ямал»?

Создание системы спутниковой связи и телевидения «Ямал» – это один из примеров строительства промышленности в космосе. Спутники связи «Ямал» создавались уже как промышленные объекты для производства телекоммуникационных услуг массовому потребителю. При этом государство не тратило средства на реализацию космических проектов, формирующих систему «Ямал». Впервые в отечественной космиче-

ской отрасли проекты реализовывались на внебюджетные инвестиции со стороны Газпрома и его дочерних предприятий, а также на принципах проектного финансирования с привлечением кредитов Газпромбанка, Внешторбанка и ряда иностранных банков непосредственно под проекты.

Поэтому изменилась и технология организации финансирования. Прежде всего, разрабатывается бизнес-план, целью которого является оценка рынка услуг спутниковой связи и экономической эффективности проекта. Затем с целью подтверждения технико-экономической реализуемости проекта выпускается технико-экономическое обоснование. Только после этого организуется финансирование проекта за счет привлечения негосударственных инвестиций. Такой механизм работает во многих областях, однако в отечественной космической отрасли это только первые шаги. Хотя на этих принципах работают зарубежные компании: SES Global, Eutelsat, PanAmSat, Asiasat и др.

— За счет чего удалось сделать отечественный космический проект инвестиционно привлекательным?

Начиная работы в середине 90-годов, мы столкнулись с тем, что российские спутники связи, построенные на базе старых технологий, были экономически невыгодными. Окупить инвестиции не представлялось возможным. Нужно было найти принципиально новые технические решения, которые позволили бы сделать спутники связи рентабельными.

Развитие космического сегмента системы «Ямал» прошло в два этапа: инновационный (проект «Ямал-100») и промышленное освоение (проект «Ямал-200»). Космический аппарат «Ямал-100» был инновацией в прямом смысле этого слова. Этот спутник представляет собой абсолютно новый КА. На нем были отработаны принципиально новые технические решения, которые открыли дорогу следующим «Ямалам-200», уже как промышленным объектам.

Новизна была реализована в четырех базовых направлениях. Во-первых, была разработана платформа «Ямал» на принципах «негерметичности», это позволило улучшить массово-энергетические характеристики аппарата.

Во-вторых, была разработана и создана отвечающая мировым требованиям полезная нагрузка, которая производит услуги для потребителей. Ретранслятор создан на базе высокоэнергетических линейаризованных транспондеров. Такой полезной нагрузки в России пока еще никто не создавал.

В-третьих, был создан антенный комплекс, который дает возможность реализовывать контурные зоны покрытия, что, в свою очередь, позволяет по всей зоне обслуживания (территория России, страны СНГ, зарубежные страны) иметь одинаково высокую энергетику сигнала. В-четвертых,

реализована однопунктовая схема управления спутником.

На новом КА «Ямал-100» важно было продемонстрировать, что эти абсолютно новые решения в отечественной космической технике дадут то качество и тот экономический эффект, которые сегодня нужны рынку. И «Ямал-100» это доказал. Несмотря на то что это было первое изделие данного типа, оно сразу пошло в штатную эксплуатацию. В российской космонавтике еще не было такой практики, чтобы первый же объект запускали в штатную эксплуатацию.

— Что сдерживало развитие спутниковой связи в России в 90-х годах?

До запусков в 2003 г. двух спутников «Ямал-200» и «Экспресс-АМ» Россию обслуживало около 110 транспондеров; это примерно в 4 раза меньше количества транспондеров, которое обслуживало Японию, и в 15 раз меньше, чем в Америке.

Развитие спутниковой связи у нас в стране в 90-е годы сдерживали старые технологии, применяемые при создании спутников, которые приводили к очень высокой себестоимости услуги и невысокому качеству. Сами спутники стоили дешевле, чем современные иностранные аппараты, однако они имели очень малый срок активного существования, малое количество транспондеров и низкую энергетику. Поэтому потребитель вынужден был использовать дорогие большие наземные станции спутниковой связи, что, естественно, значительно сокращало спрос на услуги спутниковой связи.

По этой причине в конце 90-х годов сложилась критическая ситуация, когда Россия могла потерять не только производство отечественных спутников связи, но и



Старт РН «Протон» со спутниками «Ямал-200»

Фото С.Сергеева

свои орбитальные позиции по причине их незаполнения. Соответственно на российский телекоммуникационный рынок устремились зарубежные космические и телекоммуникационные компании, которые обладали современными аппаратами.

В 1997 г. ОАО «Газком» вышло в Правительство РФ с инициативой проведения государственного конкурса на создание спутников связи нового поколения для РФ. Это должно было поднять тонус отечественной космической промышленности в области производства спутников связи. По результатам конкурса, в котором участвовали российские и зарубежные компании, побе-

Таким образом, совместными усилиями нам удалось отстоять космическое информационное пространство России и создать условия для его дальнейшего развития.

— Что сдерживает развитие спутниковой связи в России в настоящее время?

С технологической точки зрения сегодня уже ничто не сдерживает. Наоборот, новые технологии, реализованные как в спутниках, так и в наземных системах, дали большие возможности для широкой информатизации РФ. Особенно этот процесс виден в российских регионах — развитие телевидения, корпоративной связи, спутниковый доступ в Интернет, сельская связь. Главное, что новые технологии позволили дать новое качество и стоимость услуг, доступные бюджетам широких слоев потребителей. Поэтому я считаю, что ожидается бурное развитие спутниковой связи в России и, как следствие, ускоренная информатизация нашего общества.

Однако именно эта готовность рынка к массовому использованию спутниковой связи привела к всеобщей правовой проблеме — необходимости трудоемкой радиочаст-

отной координации станций спутниковой связи с другими радиочастотными средствами. Проведение радиочастотной координации при установке каждой станции действительно требуется, чтобы не создавать помех в работе других объектов. Но стоимость координации по установке наземных станций с увеличением количества пользователей стала превышать стоимость самого оборудования, и, кроме того, на все процедуры требуется много времени, что, естественно, создает большие трудности для пользователей.

По этой причине ОАО «Газком» совместно с ГПКС вышли в Государственную комиссию по радиочастотам (ГКРЧ) Министерства связи и информатизации РФ с инициативой о введении упрощенной процедуры регистрации малых наземных станций.

Чтобы ввести упрощенную процедуру, необходимо было провести большой объем исследований по разграничению использования радиочастотного спектра различными видами существующих и перспективных радиочастотных средств. Результаты НИР, выполненные НИИ радио, позволили ГКРЧ упростить процедуру координации пока лишь частично в Ки-диапазоне, но и это уже создало для российского потребителя новые возможности при использовании услуг спутниковой связи.

— Как организационно строились проекты «Ямал-100» и «Ямал-200»?

В проекте «Ямал-100», чтобы ликвидировать отставание от современных зарубежных систем спутниковой связи, пришлось разрабатывать и внедрять новые технологии на всех элементах как космического комплекса, так и земного сегмента системы спутниковой связи «Ямал».

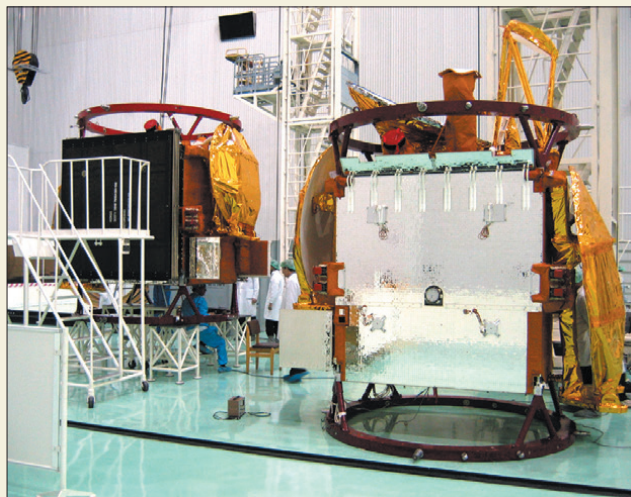
В начале работ в 1993 г. «Газком» отвечал за создание системы спутниковой связи «Ямал» в целом, а также за создание земного сегмента системы (сетей спутниковой связи и телевидения). РКК «Энергия» отвечала за создание космического комплекса системы, при этом «Газком» выступал его заказчиком.

Но в процессе работ в 1995 г., учитывая принципиальное значение ретранслятора спутника и наземного комплекса управления спутником для потребительских свойств системы в целом, ОАО «Газком» взял на себя ответственность за их разработку и создание. Кроме этого, для разработки в РКК «Энергия» принципиально новой космической платформы «Ямал» пришлось пойти на нестандартные организационные решения. В РКК «Энергия» была сформирована дирекция по созданию спутников связи. А мне, по договоренности с президентом РКК «Энергия» Ю.П.Семеновым, в 1995 г. довелось возглавить эту дирекцию, куда также вошли и другие работники ОАО «Газком». При этом я как генеральный директор ОАО «Газком» продолжал осуществлять руководство работами по созданию всей системы спутниковой связи «Ямал», включая наземный сегмент системы в интересах ОАО «Газпром». В то же время в дирекции РКК «Энергия» Ю.П.Семенов возглавлял совет директоров ОАО «Газком», куда также входили представители руководства ОАО «Газпром», его дочерних предприятий и Газпромбанка.

Таким образом, спутник нового поколения «Ямал» был разработан от идеи до сдачи в штатную эксплуатацию совместными усилиями РКК «Энергия» и ОАО «Газком», при финансировании работ со стороны ОАО «Газпром» и Газпромбанка в рамках проекта «Ямал-100».

Такое нестандартное объединение энтузиазма и опыта в тот период было единственным способом достичь нового качества при создании российских спутников связи нового поколения.

Однако после сдачи в штатную эксплуатацию космического комплекса «Ямал-100»,



КА «Ямал-200» на завершающей стадии испытаний

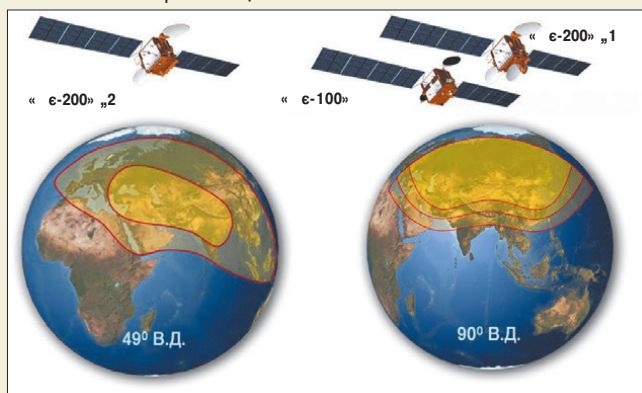
диди два проекта: «Ямал-200» (кооперация ОАО «Газком» с РКК «Энергия») и «Тройка» (кооперация НПО ПМ с Aerospatiale). Проект «Ямал-200» был предложен на базе российских спутников связи нового поколения. Реализация проекта «Тройка» предполагалась на базе зарубежных спутников с участием в работах НПО ПМ.

Проект «Тройка» не был реализован. Проект «Ямал-200» также нелегко стартовал, так как в 1998 г. в стране произошел всем известный дефолт, задержавший начало работ.

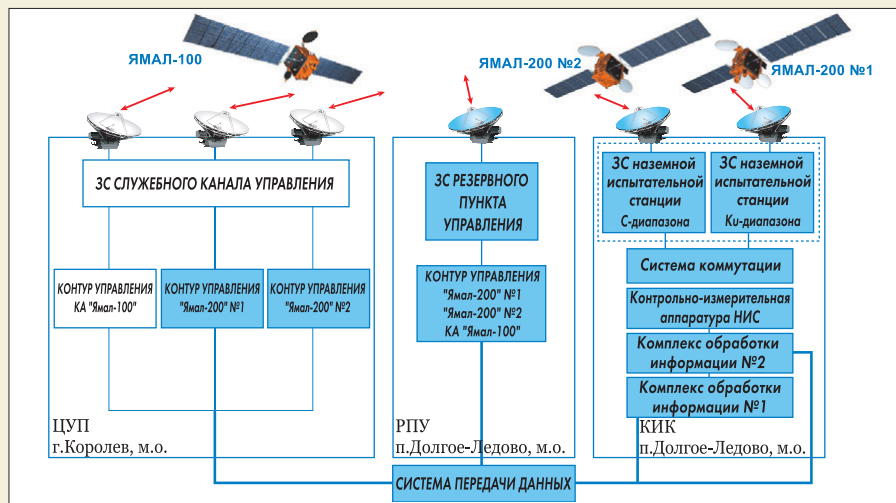
В III квартале 1999 г. были выведены два спутника «Ямал-100», запуск которых был перенесен из-за аварии РН «Протон» при предыдущем запуске. Но и на этом проблемы не закончились, так как при пуске двух «Ямалов-100» произошла авария на одном из спутников, и мы его потеряли.

Тем не менее, когда в начале 2000 г. был введен в штатную эксплуатацию второй спутник «Ямал-100», мы вернулись к проекту «Ямал-200».

Благодаря реализации проекта «Ямал-100», а также государственному конкурсу, проведенному Росавиакосмосом и Министерством связи РФ, ОАО «Газком» и РКК «Энергия» сумели в трудной ситуации конца 1990-х — начала 2000-х годов отстоять это новое направление в спутниках связи, разработав и внедрив новые технологии при создании спутников «Ямал». НПО ПМ тоже сумело доработать платформу «Экспресс», улучшить ее характеристики. Совместно с ГП «Космическая связь» (ГПКС) на базе иностранных полезных нагрузок были разработаны спутники «Экспресс-АМ».



Зоны покрытия группировки спутников «Ямал»



перед началом практической реализации проекта «Ямал-200», мы поняли, что ОАО «Газком» и РКК «Энергия» в итоге имеют разные производственные цели. Целью РКК «Энергия» является создание космической техники как продукта для конкретного заказчика. Целью ОАО «Газком» является создание в космосе промышленных объектов для производства услуг (продукции) в интересах массового потребителя.

Поэтому в проекте «Ямал-200» изменилось распределение технической ответственности между предприятиями. ОАО «Газком» стал отвечать за создание космического комплекса в целом и его эксплуатацию, за создание полезных нагрузок для спутников, наземного комплекса управления спутниками, а также за выбор и закупку средств выведения, организацию запуска спутников. РКК «Энергия» взяла ответственность за изготовление платформ и в целом за строительство спутников, интегрируя платформу с полезной нагрузкой, а также за техническую увязку ракетно-космического комплекса при запуске КА.

Изменилась также форма финансирования проектов. Проект «Ямал-100» финансировался целевым образом ОАО «Газпром» и его дочерними предприятиями «Ямбурггаздобыча», «Уренгойгазпром», «Тюменбурггаз», «Надымгазпром», «Тюментрансгаз» и Газпромбанк для решения своих производственных задач.

Проект «Ямал-200» реализовывался уже на принципах проектного финансирования. Инвесторами выступили ОАО «Газпром» и ОАО «Газком», которые реинвестировали часть своих средств, полученных от эксплуатации спутника «Ямал-100», что составило более 30% финансирования. Остальные средства были привлечены в виде долгосрочных кредитов под бизнес-план проекта. Головным кредитором выступил Газпромбанк, другими кредиторами стали Внешторгбанк и итальянский Mediabansa.

— Чтобы соблюсти экономику проекта, нужно придерживаться принципов надежности и качества. Как вы это обеспечиваете?

Это, наверное, один из самых трудных вопросов при создании в космосе промышленных объектов длительного срока эксплуатации. Чтобы ответить на него, необходимо уделить внимание трем принципам.

Во-первых, нужна полная взаимоувязка структуры проекта на всех уровнях разработки. В космической технике большое количество уровней разработки (космический комплекс, ракетно-космический комплекс, КА и наземный комплекс управления, системы, подсистемы, приборы и агрегаты, электронная элементная база и материалы). При этом требуется увязка всех технических заданий по всем уровням проекта не только с точки зрения технических требований и интерфейсов, но и, прежде всего, с точки зрения персональной ответственности исполнителей за результат выполненных работ, а заказчиков — за качество приемки этих работ.

Во-вторых, необходимо осуществлять синхронизацию работ на всех уровнях создания космического комплекса и соблюдать этапы работ.

В космических проектах с высокими техническими рисками это очень важно. При этом следует не только соблюдать отраслевые нормативы, но и дополнять их с учетом новых задач, возникающих при увеличении ресурса спутников. Очень важно соблюдать последовательность фаз проекта, включающих в себя определенные этапы работ:

фаза 1 — замысел; включает этап разработки исходных данных на систему и этап выпуска технических предложений;

фаза 2 — проект; включает этап разработки технических заданий на всех уровнях и этап выпуска эскизного проекта;

фаза 3 — изготовление материальной части космического комплекса; включает в себя этап выпуска конструкторской (рабочей) документации и этап изготовления, включая обработку экспериментальных образцов и испытания штатных изделий;

фаза 4 — ввод космического комплекса в эксплуатацию; включает выпуск эксплуатационной документации и летные испытания, в т.ч. организацию запуска спутников и тестирование на орбите.

Принципиально важно, чтобы начало работ по каждой последующей фазе началось только после экспертизы предыдущей фазы на полноту и качество, а также устранения выявленных замечаний на всех уровнях разработки.

К сожалению, это часто является одним из самых трудоемких и конфликтных вопросов, так как многие соисполнители проекта, отвечающие за его составные части, подпис-

темы и другие элементы, не всегда могут видеть весь проект в целом. Им часто кажется, что какие-то отдельные процедуры не нужны, они им не понятны и увеличивают трудоемкость их работ. Поэтому они стремятся пропускать эти «лишние» работы, что влечет за собой снижение надежности и качества проекта в целом и, как правило, ведет в итоге к задержкам сроков проекта в целом.

В-третьих, необходимо проводить расширенные наземные испытания (квалификацию) непосредственно летного оборудования спутников на условия штатной эксплуатации. Особенно это важно, когда речь идет о создании космической техники длительного (более 10 лет) функционирования в космосе.

Это новая практика. Традиционно расширенные наземные испытания проводят только на экспериментальных образцах, чтобы подтвердить технологию, по которой будут изготавливать летное оборудование. Само летное оборудование проходило упрощенные проверки. Это, конечно, сокращает время и затраты производителей оборудования, но не снижает технические риски для проекта в целом, так как появляется вероятность пропустить технологические дефекты при изготовлении оборудования, которые очень трудно устранять, когда космические аппараты уже собраны, и невозможно устранить при проявлении их в космосе. Экстенсивный путь создания большого количества резервов принципиально проблему надежности не решает, а проект в целом удорожается.

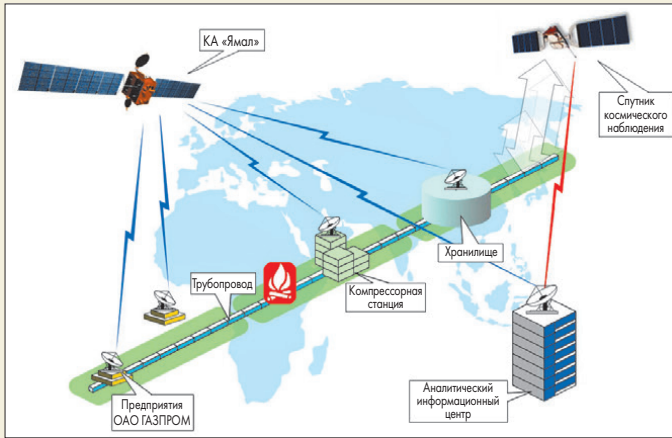
Опыт показывает: где нарушаются эти три принципа, там неизменно возникают проблемы с надежностью и качеством. Поэтому для предприятия, реализующего проект по созданию космического комплекса как промышленного объекта с длительным эксплуатационным ресурсом (более 10 лет), главной задачей является преодоление мировоззренческого сопротивления традиционной школы космонавтики, которая в основном предусматривала создание космических изделий с недлительными сроками эксплуатации, а также с возможностью ремонта на орбите.

— Каковы сегодня итоги проектов «Ямал-100» и «Ямал-200»?

Космический комплекс «Ямал-100» показал высокие потребительские характеристики. Он полностью обеспечил спутниковыми телекоммуникациями (телефония, передача данных, доступ в Интернет) все виды деятельности в газовой отрасли: бурение, добычу и транспортировку газа, продажу газа и финансовые расчеты, магистральные линии передачи газа и видеоконференц-связь ОАО «Газпром» верхнего уровня. Это заняло 40% частотного ресурса аппарата.

Остальные 60% емкости спутника были менее чем за три года реализованы на свободном рынке. Причем основными пользователями стали не только традиционные операторы связи, но и корпоративные пользователи, телекомпании, администрации регионов России и др.

На базе спутника «Ямал-100» был сделан прорыв в развитии цифрового телевидения в России. С 2000 по 2003 г. через спутник «Ямал-100» было поднято более 30 российских телевизионных каналов, в т.ч.



Система дистанционного наблюдения на примере газовой отрасли

18 региональных. А ведь до 2000 г. регионального телевидения в России практически не существовало.

Если главной задачей проекта «Ямал-100» было обеспечение спутниковыми телекоммуникациями технологического комплекса газовой отрасли, то проект «Ямал-200» создавался для массового потребителя с целью добиться максимальной экономической эффективности на вложенные инвестиции. Поэтому после запуска двух спутников «Ямал-200» емкость системы спутниковой связи и телевидения «Ямал» увеличилась более чем в 7 раз. В настоящее время идет загрузка мощностей спутников «Ямал-200». В числе наших клиентов не только отечественные компании, но и иностранные.

— Что будут представлять собой спутники «Ямал-200» №3 и 4?

С целью минимизации затрат и времени на их создание эти аппараты будут практически полным повторением КА «Ямал-200» №1 и 2. Спутник «Ямал-200» №3 будет установлен в орбитальную позицию 90° в.д., так как к тому времени мы планируем полностью загрузить спутник «Ямал-200» №1, который там работает. Спутник «Ямал-200» №4 будет помещен в другую точку, которую мы объявим позже. Запуск спутников намечен на конец 2005 г. – начало 2006 г. Строительство этих космических аппаратов проходит в рамках Федеральной космической программы 2000–2005 гг. Стоит отметить, что ОАО «Газком» в 2000 г. заключил контракт с РКК «Энергия» на создание сразу четырех аппаратов серии «Ямал-200».

— Что за проект «Ямал-300»?

Проект «Ямал-300» – дальнейшее развитие платформы «Ямал». Будут улучшены характеристики как платформы, так и полезной нагрузки. Планируем довести выделяемую на полезную нагрузку мощность с 2 кВт до 4 кВт при сохранении массы спутника порядка 1300 кг.

— Почему вы решили включить в свой бизнес еще и проект по дистанционному зондированию Земли (ДЗЗ)?

В настоящее время мы реализуем космические проекты в области информатизации общества. Сегодня, когда идет глобальное

развитие промышленных комплексов на Земле, очень важна задача контроля их технического состояния. Это уже вопросы не только экологии, но и, прежде всего, экономической эффективности их эксплуатации.

Используя новые технологии и подходы, мы стремимся также, как в связанных проектах, создать рентабельную систему космического наблюдения: исследуем рынок и находим технические решения, отвечающие его требованиям. Отмечу, что мы не берем в расчет уже разработанную платформу «Ямал», которая нами будет использоваться для спутников связи. Для спутников наблюдения мы будем разрабатывать совершенно новую платформу «Стрелка» с массой порядка 200 кг. Главная задача – уйти от идеи многоцелевых спутников наблюдения, так как это не позволяет сделать рентабельной систему космического наблюдения.

— Что вам дает уверенность в реализуемости сразу нескольких космических проектов?

Конечно, реализация проектов – это тоже технология. Ее успех зависит не только от применяемых технических решений, но и от экономики проектов. Поэтому мы перешли на проектный метод управления экономикой компании; это значит, что существует экономика не только компании в целом, но и каждого проекта в отдельности. Причем вся деятельность компании должна выражаться в проектах. Экономика компании должна базироваться на экономике проектов, а бюджет компании – на бюджете каждого из них.

То, что наши инженеры и руководители проектов знают не только технику, но и экономику, дает уверенность в реализуемости наших планов.

— Как вы видите свое дальнейшее развитие?

Мы и дальше будем осуществлять промышленное освоение космоса, создавая космические промышленные объекты для производства продукции (услуг) в интересах массового потребителя. Создав за предыдущие 10 лет полноценную систему спутниковой связи и телевидения «Ямал», следующим этапом до 2010 г. мы наметили развитие ее в космическую информационную систему «Ямал». Она будет состоять из трех подсистем:

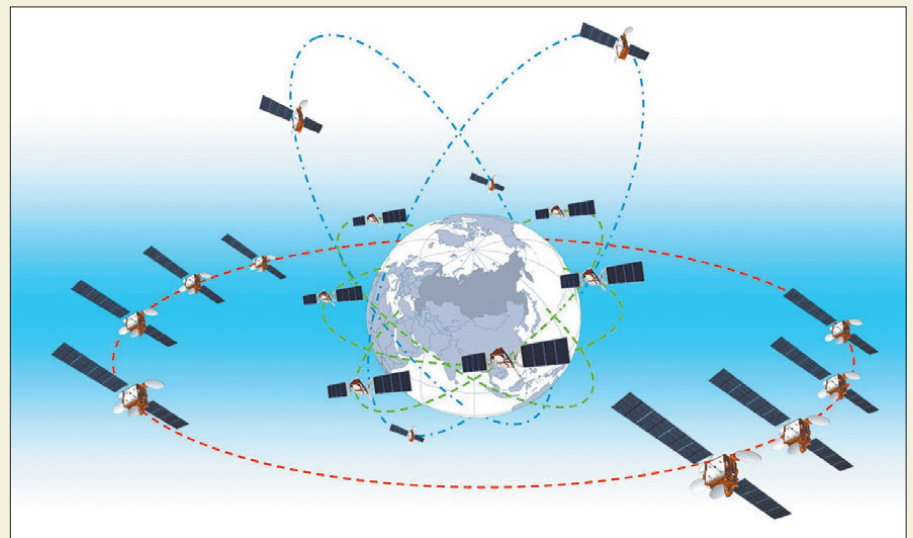
- 1 группировка геостационарных спутников серии «Ямал» для связи и телевидения, число которых на орбите к 2010 г. мы планируем довести до восьми;
- 2 группировка из четырех высокоэллиптических спутников, предназначенных для непосредственного цифрового радиовещания и мобильной связи (проект «Полярная звезда»);
- 3 группировка спутников серии «Стрелка» для наблюдения за состоянием промышленных объектов на Земле, в первую очередь объектов газовой отрасли.

После 2010 г. нужно будет переходить на следующий этап промышленного освоения космоса – это развитие энергоемких производств в космосе, широкое использование солнечной энергии для производства продукции в условиях космического пространства. Такие эксперименты ставились на орбитальной станции «Мир» и проводятся на МКС. Но до момента промышленной реализации нам нужно полностью отработать технологию на автоматических объектах.

А после 2020 г. на базе предыдущих этапов начнется практическое промышленное освоение Луны и природных ресурсов астероидного пояса.

— И Вы считаете этот прогноз реальностью?

Я полагаю, что мы будем непосредственными участниками этого процесса, так как уже сейчас реально работаем над промышленным освоением космоса.



Космическая информационная система «Ямал». План на 2010 год

РД-0155К – новая разработка КБХА и завода «Красмаш»

Т. Варфоломеев, А. Шлядинский
специально для «Новостей космонавтики»

Конверсия оборонных технологий для использования в гражданских ракетно-космических программах уже прочно вошла в практику российских предприятий. Пример такой конверсии демонстрируют КБХА (г. Воронеж) и Красноярский машиностроительный завод («Красмаш»). Эти предприятия создали двухкамерный ЖРД РД-0155К на базе опыта разработки и эксплуатации серийного двигателя РД-0244 первой ступени БРПЛ РСМ-54 и некогда серийного РД-0233 первой ступени МБР УР-100Н УТТХ.

Главное отличие РД-0155К от своих прототипов – использование экологически чистых компонентов топлива – жидкого кислорода и керосина, вместо азотного тетроксида (АТ) и НДМГ.

Эксперименты по переводу ЖРД боевых ракет с пары АТ–НДМГ на жидкий кислород – керосин проводились в КБХА в инициативном порядке еще в 1996–1998 гг. Для этого использовались двигатели-демонстраторы на базе РД-0243 (первая ступень БРПЛ РСМ-54) и РД-0256 (вторая ступень МБР Р-36М2). Как показали эксперименты,

такие мероприятия повышали как экономические, так и энергетические характеристики базовых двигателей и не требовали глубокой модернизации их агрегатов.

В продолжение этих работ в 1999 г. начались разработки однокамерного ЖРД РД-0155, построенного по схеме с дожиганием окислительного генераторного газа. Необходимо было провести модернизацию некоторых узлов ТНА, замену уплотнений насосов и блоков форсунок и ввести систему зажигания. Базовым должен был стать РД-0244 тягой 63 тс, его серийно производил завод «Красмаш».

В марте 1999 г. прошло первое испытание двигателя-демонстратора РД-0244КД на кислороде и керосине. В январе 2001 г. была изготовлена и испытана энергетическая головка РД-0155ЭГ1 (ТНА, газогенератор, агрегаты регулирования и управления от РД-0244 и многослопная решетка, имитирующая давление в камере). Затем в проект были внесены изменения – ЖРД стал двухкамерным и получил обозначение РД-0155К. Камеры сгорания заимствовали у РД-0233.

В 2002 г. был испытан экспериментальный агрегат РД-0155ЭГ2, доукомплектован-

ный бустерными насосами «О» и «Г» и двумя камерами сгорания ЖРД РД-0233. В 2003 г. состоялись огневые испытания двигателя, снабженного средствами контроля в полной комплектации. ЖРД показал надежную работу всех агрегатов и устойчивое горение при регулировании давления в камерах в диапазоне 102...70%.

РД-0155К, как следует из рекламного проспекта, предлагается для использования в составе РН типа «Союз», «Аврора», «Ангара» и проекте «Воздушный старт». То есть, по замыслу создателей, он является конкурентом двигателей РД-107А, РД-108А, РД-120У, НК-33 и РД-191. В этой связи интересно сравнить технические характеристики этих двигателей-конкурентов, что и сделано в таблице.

В качестве ДУ первой ступени ракет «Союз-ФГ», «Союз-2», «Аврора» и «Онега» РД-0155К, чуть уступая в тяге двигателю РД-107А, существенно превосходит его по удельным параметрам.

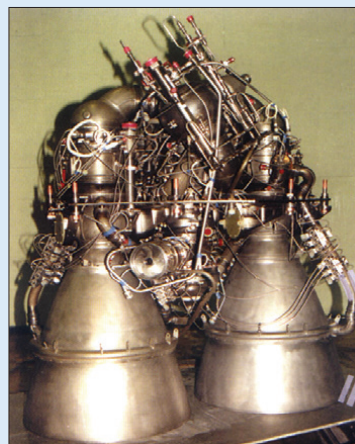
Правда, его применение на боковых блоках этих РН сопряжено с некоторыми трудностями. Изменение соотношения компонентов топлива может привести к изменению масс управляемых компонентов, в данном случае к увеличению массы окислителя относительно массы горючего. Как результат, теоретически надо либо увеличивать объем баков «О» боковых блоков, либо не доливать при заправке баки «Г». Последнее снижает преимущества РД-0155К, а первое связано с серьезными техническими проблемами – любые попытки изменить размеры конических баков боковых блоков ракет типа Р-7 ведут к необходимости введения изменений в технологии их изготовления, эквивалентных на деле разработке новой конструкции всего «пакета».

Однако, как показывает практика, современные отечественные ЖРД способны устойчиво и без существенного снижения удельных характеристик работать при измененном соотношении компонентов топлива (тем более что в данном случае оно едва превышает 5% номинала).

Технические характеристики двигателей, предлагаемых

для РН «Союз-2» («Русь»), «Аврора», «Онега», «Ангара» и «Воздушный старт»

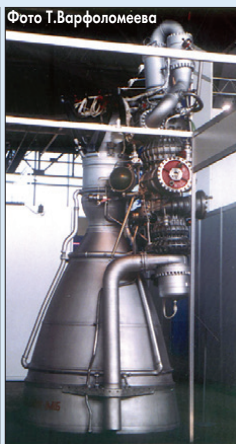
Характеристика	РД-0155К	РД-107А (14Д22)	РД-108А (14Д21)	РД-120У	2xРД-0155К	НК-33 (11Д111)	2xРД-120У	РД-191
Организация-разработчик	КБХА/з-д «Красмаш»	ОАО «Моторостроитель»		НПО «Энергомаш»	КБХА/з-д «Красмаш»	СНТК им. Кузнецова	НПО «Энергомаш»	
Тяга:								
на Земле, тс	80	85.4	80.7	77.9	160	154	155.8	196
в вакууме, тс	90	104.1	100.9	88.7	180	171.5	177.4	212.6
Удельный импульс:								
на Земле, с	297	262	255	295	297	297	295	309.5
в вакууме, с	333	320.0	320.6	336	333	337	336	337.3
интегральный, с	315	291	287.8	315.5	315	317	315.5	323.4
Давление в камере сгорания, ат	180	60	52	178	180	148.3	178	262.6
Соотношение компонентов	2.6	2.47	2.39	2.6	2.6	2.62	2.6	2.75
Масса сухая, кг	950	1107	1115	1037	1900	1225	2074	2200
Габариты (без рулевых агрегатов):								
высота, мм	1720	2865	2865	2534	1720	3705	2534	4000
макс. диаметр, мм	1710	2578	1950	1540	2100	1490.5	3200	1450
Количество основных камер сгорания	2	4	4	1	4	1	2	1



РД-0155К

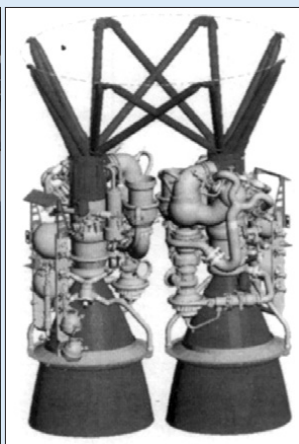


РД-120У

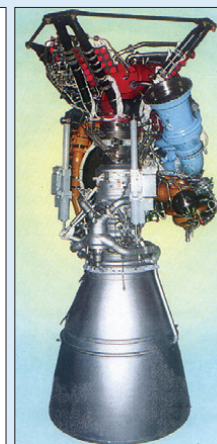


НК-33

Фото Т. Варфоломеева



Связка двух ЖРД РД-120У



РД-191

Как ДУ центрального блока РН «Союз-2» двигатель РД-0155К может заменить РД-108А. Если решить проблему с добавлением рулевых агрегатов или оснастить ЖРД качающимися камерами, то РД-0155К по многим параметрам превзойдет РД-108А. Изменение же размеров цилиндрических баков центрального блока (если оно потребуется) не представляет таких трудностей, как для боковых. Собственно, это и предполагается сделать в проектах «Аврора» и «Онега». Но здесь у РД-0155К есть серьезный конкурент – это двигатель РД-120У разработки НПО «Энергомаш» им. Глушко, не уступающий ему по параметрам.

Что касается использования РД-0155К вместо НК-33 в проектах «Аврора», «Онега» и «Воздушный старт», то по величине тяги с самарским ЖРД может конкурировать только сборка из двух РД-0155К, но она существенно уступает самарскому двигателю по удельной массе*. При практически одинаковых параметрах связка двух

РД-0155К почти в 1.5 раза тяжелее НК-33! То же касается и связки двух РД-120У. Единственное преимущество РД-0155К и РД-120У – это то, что запас двигателей НК-33, изготовленных 30 лет назад, если их начнут использовать, когда-нибудь кончится, а воронежский и химкинский ЖРД практически готовы к серийному производству.

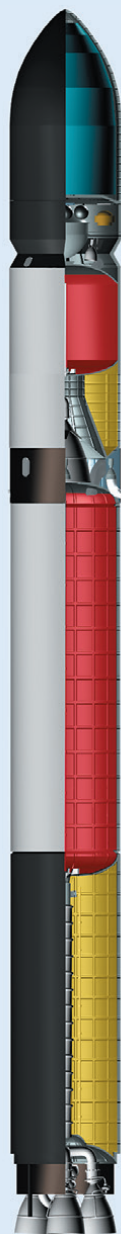
Еще более проблематичным представляется использование РД-0155К в проекте «Ангара», поскольку вся концепция этого носителя опирается на использование РД-191 – двигателя более высокого класса, конкуренцию которому РД-0155К составить вряд ли сможет.

Несомненно, КБХА и «Красмаш» создали очень неплохой ЖРД, но его использование в проектах отечественных РН весьма ограничено – из всего перечня перспективных носителей наиболее реальной представляется лишь установка РД-0155К на центральный блок РН «Союз-2».

* Тем более что в проекте «Воздушный старт», где особенно важен большой удельный импульс, предполагается применить высотную модификацию двигателя – НК-43, который по этой характеристике значительно превосходит РД-0155К.

Источники:

1. Маршевый кислородно-керосиновый ЖРД РД-0155К. Проспект ФГУП «Красноярский машиностроительный завод». Красноярск, 2003.
2. Russian Space Bulletin. «G+B Magazines», Vol. 4, No. 3, 1997.
3. КБ химавтоматики. Страницы истории. Под общ. ред. д.т.н. В.С.Рачука. Воронеж. Изд-во им. Е.А.Болховитинова, 2001.
4. Семейство РН «Ангара» на основе универсального ракетного модуля. Проспект ГКНПЦ им. М.В. Хруничева, 2001.
5. РД-191. ОАО НПО «Энергомаш» имени академика В.П. Глушко. Проспект двигателя.
6. Двигатели 1944–2000: авиационные, ракетные, морские, промышленные. М., ООО «АКС-Конверсалт», 2000.
7. Частная беседа с представителем завода «Красмаш» на салоне МАКС-2003. г. Жуковский, 19 августа 2003.
8. Б.И. Каторгин, В.К. Чванов, И.Ю. Фатуев. Создание модификации двигателя РД-120 для первых ступеней ракет-носителей коммерческого назначения. «Полет. Авиация, ракетная техника, космонавтика». Общероссийский научно-технический журнал. №12, 2001, с.3-8.



Днепр на рынке пусковых услуг

11 мая на VII Международном авиационно-космическом салоне ILA-2004 в Берлине руководитель Федерального космического агентства (ФКА) Анатолий Перминов заявил, что ФКА поддерживает развитие программы конверсионной РН «Днепр» на мировом рынке пусковых услуг.

Использование снимаемых с вооружения межконтинентальных баллистических ракет РС-20 (SS-18 по классификации НАТО) в качестве конверсионных носителей «Днепр» для выведения коммерческих и научных ПГ на орбиты с различными наклонами является весьма выгодным бизнесом на мировом рынке пусковых услуг, отметил руководитель ФКА, посетив стенд Международной космической корпорации (МКК) «Космотрас» – оператора РН «Днепр».

Как сообщил генеральный директор МКК Владимир Андреев, развитие программы «Днепр» ведется по двум направлениям. Для запуска крупногабаритных КА длиной до 5.3 м и массой 2–3 т в ближайшее время будет осуществлено удлинение зоны ПГ. При этом для сохранения высокого уровня надежности будет про-

должаться применение стандартного, многократно отработанного головного обтекателя ракеты.

Спектр пусковых услуг, обеспечиваемых «Днепром», будет также расширен за счет создания автономного космического буксира (АКБ), конфигурации которого в применении к различным миссиям разрабатываются.

Отличительная особенность концепции АКБ – использование базовой ракеты РС-20 без каких-либо доработок. При этом РН применяется для выведения аппарата на низкую парковочную орбиту, а последующий разгон осуществляется с помощью АКБ, подчеркнул В.Андреев.

Конверсионная РН «Днепр» со стартовой массой 211 т предназначена для выведения КА массой до 3.7 т на орбиты высотой 300–800 км. Международная космическая компания «Космотрас», образованная в 1997 г. предприятиями ракетно-космической отрасли России, Украины и Казахстана при поддержке национальных космических агентств и правительственных органов этих стран, является оператором запуска ПГ на околоземные орбиты с применением ракеты «Днепр».

До настоящего времени с космодрома Байконур было произведено три орбитальных запуска РН «Днепр» и выведено в космос 12 КА. Заказчиками были космические компании Великобритании, США, Италии, Саудовской Аравии, Малайзии, Германии. «Космотрас» продолжает работать в этих странах и, кроме того, расширяет свои международные связи с заказчиками из Франции, Канады и других стран.

На салоне ILA-2004 были подписаны пусковые контракты и соглашения по исполь-

зованию РН «Днепр» компанией «Астриум» (Германия), Национальным центром космических исследований CNES (Франция) и другими организациями, а также контракт с американской корпорацией Bigelow Aerospace на запуск шести гражданских КА по программе развертывания космических конструкций и отработки новых технологий на орбите. Первый аппарат для Bigelow Aerospace должен быть запущен в апреле 2006 г. Глава МКК отметил, что американской стороной подготовлено соглашение о технической поддержке, которое должно быть утверждено Госдепартаментом США.

В.Андреев не стал называть сумму контракта и детали его содержания, сославшись на коммерческую тайну и подчеркнув, что это исключительно гражданский проект.

Кроме того, «Космотрас» подписал соглашение о сотрудничестве с немецкой корпорацией SpaceTech GmbH по маркетингу РН «Днепр» на мировом рынке космических запусков.

«Соглашение предусматривает совместную деятельность по продвижению носителя «Днепр» в Европе и ряде других стран в качестве надежного и относительно недорогого средства выведения КА», – отметил В.Андреев. По его словам, подписанное соглашение предусматривает не только маркетинговую поддержку, но и техническое сотрудничество в ракетно-космической отрасли.

По оценкам некоторых экспертов, потребности рынка пусковых услуг на 2004–2008 гг. в РН «Днепр» могут составить 16–18 запусков.

Подготовлено И.Афанасьевым по сообщениям АРМС-ТАСС, www.spacenews.ru и агентства «Фин-маркет»

Ближайшее японской космической будущее транспортной системы

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

К настоящему времени технология ракет-носителей в Японии достигла весьма высокого уровня. Хотя ряд проблем (высокая стоимость и недостаточная надежность запусков) пока не решен, японские специалисты ведут детальные проработки долгосрочной стратегии в области космических транспортных систем (КТС).

Современные японские носители Н-IIА и М-V созданы усилиями промышленных предприятий под руководством Национального космического агентства NASDA (National Space Development Agency) и Института космических и астронавтических наук ISAS (Institute of Space and Astronautical Science).

В 2003 г. три ведущие организации страны, специализирующиеся на исследованиях и разработках в области авиации и космоса, – NASDA, ISAS и Национальная аэрокосмическая лаборатория NAL (National Aerospace Laboratory) – были объединены в новую структуру – Японское агентство аэрокосмических исследований JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency). JAXA продолжает изыскания, начатые входящими в нее организациями, в целях создания национальной КТС. На первом этапе предполагается сосредоточить внимание на одноразо-

вых РН. С ростом их эффективности могут появиться технологии, которые будут использованы для создания и эксплуатации многоразовых носителей.

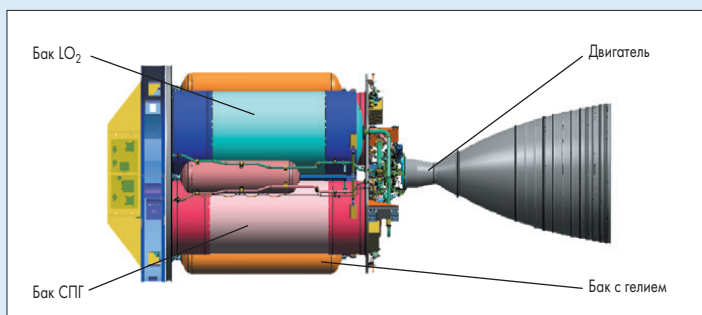
Специалисты считают, что ракета Н-IIА будет находиться в эксплуатации по крайней мере 10–15 лет до тех пор, пока на ее основе не будет создано новое поколение носителей, более надежных и менее дорогих. Чтобы определиться с направлением повышения надежности и снижения затрат на разработку и эксплуатацию, отводится пять лет. Для уменьшения издержек, повышения надежности и конкурентоспособности изделия на международном рынке запусков, в ближайшие годы планируется приватизировать пусковые операции носителя Н-IIА. После приватизации JAXA будет осуществлять авторский надзор и расширять возможности ракеты, в частности повышать ее надежность.

В ближайšie годы планируется ввод в эксплуатацию беспи-

лотного космического транспортного корабля НТV (Н-IIА Transfer Vehicle) для доставки грузов на японский сегмент МКС. Его предполагается запускать с помощью ракеты Н-IIА с повышенной грузоподъемностью. Такой носитель будет создан путем увеличения диаметра первой ступени стандартного варианта Н-IIА с 4 м до 5 м и установки двух маршевых ЖРД вместо одного.

Одним из перспективных направлений создания КТС специалисты JAXA считают разработку двигательной установки (ДУ) на топливе жидкий кислород – сжиженный природный газ (ЖК + СПГ).

Комбинация «жидкий кислород – жидкий водород» (ЖК + ЖВ), широко используемая в современных РН, на сегодня имеет



Вторая ступень РН Galaxy Express, работающая на СПГ

самые высокие характеристики по энергетике и экологической безопасности. Однако ее эксплуатация сопряжена с рядом трудностей из-за малой плотности и низкой температуры хранения водорода. Использование СПГ позволит во многих случаях уменьшить массу и размеры ДУ, а также снизить затраты на ее эксплуатацию.

Для того чтобы приобрести опыт работы с СПГ и создать необходимые отечественные технологии, JAXA в партнерстве с семью японскими частными фирмами разрабатывает коммерческую двухступенчатую жидкостную РН «Галактический экспресс» (Galaxy Express), способную вывести на солнечно-синхронную орбиту высотой 800 км спутник массой 2 т. В качестве первой ступени будет использоваться ракета Atlas 3 разработки американской фирмы Lockheed Martin с кислородно-керосиновым двигателем РД-180* разработки НПО «Энергомаш» им. В.П.Глушко (Россия). Ее предполагается производить в Японии по лицензии. Вторая ступень представляет собой блок с двигателем, работающим на топливе ЖК + СПГ, который разрабатывают специалисты JAXA.

В настоящее время проводится отработка отдельных агрегатов второй ступени

* Отвечая на вопрос НК по поводу участия в программе Galaxy Express, первый заместитель генерального директора НПО «Энергомаш» В.К.Чванов сказал, что такая возможность обсуждается, но дальше разговоров дело пока не пошло: «Насколько я знаю, проблема сейчас в том, что японцы не решили всех вопросов по энергетике [второй ступени], по международным отношениям и по реэкспорту [первой ступени]. Ждем...»

Цели	Концепция	Способы достижения цели
<p>Безопасное освоение космоса с высокой надежностью, присутствием пилотируемым транспортным системам</p>	<p>Удвоенная (по сравнению с современными РН) надежность</p> <p>Снижение расходов на 50%</p> <p>Повышенное удобство использования</p> <p>Прямое выведение на различные орбиты (без использования ДУ на КА)</p> <p>Высокий технологический потенциал</p>	<p>1 Инновационные подходы к надежности конструкции (особенно в части ДУ, клапанов и т.п.):</p> <ul style="list-style-type: none"> предотвращение сбоя до его возникновения; снятие всех критических замечаний еще на стадии НИОКР
<p>Продвижение прикладных космических программ путем уменьшения транспортных издержек</p>		<p>2 Повсеместное использование информационных технологий:</p> <ul style="list-style-type: none"> моделирование процесса производства на ЭВМ; интеграция программно-математического обеспечения анализа летных испытаний; полная автоматизация записи и результатов проверки/инспекции
<p>Гибкий сервис по доставке в космос КА как правительственных, так и коммерческих заказчиков</p>		<p>3 Простота и четкость интерфейса конструкции (между внутренними устройствами, между операторами и спутниками):</p> <ul style="list-style-type: none"> каждая функция выполняется одним модулем; интерфейс, «дружественный» к полезному грузу; минимальное взаимодействие операторов с системой
<p>Эксплуатация системы методами, присущими авиации</p>		<p>4 Унификация проекта ракеты-носителя и стартового комплекса (расширение стартовых возможностей):</p> <ul style="list-style-type: none"> автоматизация операций сборки; исключительная простота стартового сооружения; разработка стартовой системы, устойчивой к внешним/внутренним воздействиям

Galaxy Express: статические прочностные испытания полноразмерных моделей баков окислителя и горючего из композиционных материалов (как при комнатной температуре и нормальном давлении, так и при условиях эксплуатации), элементов конструкции (панелей) и прожиги ЖРД. В 2003 г. были успешно выполнены огневые стендовые испытания двигателя на СПГ на полную продолжительность работы (353 сек).

Летные испытания второй ступени планируется провести в 2005–2007 гг. с помощью прототипа PH Galaxy Express.

Так ли нужен сверхтяжелый носитель?

В пантеоне космической техники ракета Saturn 5 занимает особое место. Именно она позволила реализовать американскую лунную экспедицию. Гигантская ракета не подвела ни в одном пилотируемом полете. Saturn 5 – это «лебединая песня» главного конструктора Вернера фон Брауна.

Новая точка зрения NASA на космические исследования – «планетная инициатива», в соответствии с обширным планом, объявленным президентом США Дж. Бушем 4 месяца назад, предполагает качественное увеличение грузопотока «Земля–орбита». Речь идет о разработке новых РН, способных выводить на орбиту гораздо более тяжелые полезные грузы, чем позволяли корабли системы Space Shuttle, старые РН Titan 4В и современные носители семейства EELV – Atlas 5 и Delta 4.

Известно, что создание и эксплуатация мощных носителей обходятся крайне дорого. Специалисты оценивают стоимость разработки «Сатурна-5» в 7,5 млрд \$ по ценам 1966 г. (или 43 млрд \$ сегодня!). Эксплуатация суперракеты также «влетала в копеечку»: один только запуск тогда обошелся в 431 млн \$ (что эквивалентно более чем 2,4 млрд \$ сейчас!).

С точки зрения удельных затрат на запуск, сверхтяжелые носители более выгодны, чем ракеты меньших размерностей. Saturn 5 доставлял 1 кг полезного груза (ПГ) на орбиту всего за 3 тыс \$, и тогда это было дешевле, чем на любом другом носителе. Но в современных ценах это 17 тыс \$, т.е. примерно столько же, что и на шаттле (15–20 тыс \$). Тяжелый вариант EELV обходится несколько дешевле и теоретически будет способен вывести 1 кг «всего» за 10–11 тыс \$.

Теоретически можно предположить, что если носитель класса Saturn 5 создать сейчас, он будет выводить на орбиту грузы дешевле, чем шаттл и даже EELV. Но проблема заключается в том, что «не килограммом единым» измеряется ракета: вы покупаете «все или ничего» – т.е. независимо от того, сколько килограммов будет доставлено на орбиту, необходимо заплатить за весь запуск.

Таким образом, NASA должно иметь четкую программу исследований (откуда и следует выбор экономичного средства доставки).

Вряд ли к сверхтяжелым носителям возможен какой-либо интерес вне «планетной инициативы» Буша. Космические амбиции американских военных в обозримом будущем не предполагают наличия РН мощнее,

дальнейшая разработка ДУ – как на топливе ЖК + ЖВ, так и на комбинации ЖК + СПГ – позволит определить области применения нового горючего и оптимизировать затраты на создание и эксплуатацию перспективных КТС.

Специалисты JAXA считают, что дальнейшее развитие КТС невозможно без создания многоразовых носителей. Они предполагают накопить технологический потенциал в этой области путем разработки высокоскоростных многоразовых демонстраторов, проведения орбитальных экспери-

ментов и т.п. До создания многократно используемой системы необходимо будет пройти весь путь наземной отработки ее отдельных агрегатов, в частности воздушно-реактивного двигателя с высокими характеристиками.

С использованием доклада представителей Управления космических полетов и операций JAXA Масаси Окады (Masashi Okada) и Морюасу Фукудзое (Moriyasu Fukuzoe) «План создания будущей космической транспортной системы Японии» и материалов сайта агентства JAXA



Сверхтяжелая РН «Ураган» – проект (еще советских времен) на основе РН «Энергия» и технологий «Бурана»

Рисунок В. Лукашевича

чем тяжелый вариант EELV. Самый крупный коммерческий заказчик – индустрия спутниковой связи имеет излишек производственных мощностей, который позволяет «спокойно жить» еще 5–10 лет. Другие коммерческие программы – от дистанционного зондирования до перспективного космического туризма – могут обойтись ракетами и многоразовыми транспортными системами относительно небольшой размерности.

Эксплуатация Saturn 5 показала, что сверхмощные носители позволяют проводить пилотируемые исследования Луны. В связи с этим есть соблазн «возвратиться к тому, что хорошо работало», однако новое время требует новых решений. В 1960-х годах наилучшим выбором был Saturn 5, поскольку цель состояла не в том, чтобы детально исследовать Луну, а в том, чтобы превзойти СССР в космосе. Сегодня, когда уже нет гонки сверхдержав, необходимо оставить дорогостоящие проекты типа Saturn 5 истории и искать принципиально новые подходы. – Какие? И если новая мощная РН настолько непривлекательна, какая у нее может быть альтернатива?

Для начала оценим то, что имеется в наличии. Многие из новых носителей, принятых в эксплуатацию в последнее время, складывались тогда, когда компании и правительства ожидали намного более высокого темпа запусков, чем оказалось в действительности. Яркий пример – Delta 4. Когда Boeing в 1990-х годах строил в шт. Алабама завод для ее производства, планировался ежегодный выпуск 40 «единых центральных блоков» CBC (common booster core) – основополагающих элементов этой ракеты. В настоящее время Delta 4 используется только заказчиком из правительства США, главным образом Минобороны. В ближайших планах – не более двух запусков тяжелого и четырех среднего (Medium/Medium-Plus) вариантов в год. То есть ежегодно требуется не более 10 единиц CBC. Избыток производственных мощностей налицо.

С учетом того, что эксперты считают международное сотрудничество одним из главных аспектов «планетной инициативы» президента, парк носителей нового «космического союза» с Европой, Японией и Россией будет включать Ariane 5, H-2A, «Протон», «Зенит», а также «Ангару», которая находится сейчас в разработке. Таким образом, одноразовые РН в качественном и количественном аспекте должны удовлетворять всем перспективным программам NASA.

Многоразовые носители также могли бы играть важную роль в этих программах. Они способны относительно дешево переправить экипаж на низкую околоземную орбиту, где он перейдет в транспортный аппарат CEV (Crew Exploration Vehicle), чтобы выполнить исследовательскую планетную миссию. Многоразовые аппараты будут незаменимы в перспективной сфере космического туризма и т.п.

Альтернативой мощным носителям могут также быть разработки транспортных средств на совершенно новых коммерческих принципах. Например: системам для доставки на низкую околоземную орбиту расходуемых материалов – топлива, воды, кислорода, пищи – не нужна высочайшая надежность, присущая современным РН, особенно предназначенным для пилотируемых полетов. В отличие от носителей, запускающих бесценный (людей) либо очень дорогой (спутники связи) груз, для подобных систем затраты на запуск доминируют над стоимостью ПГ (груз достаточно дешев и может быть быстро заменен при аварии носителя). Даже при неудачном исходе части запусков эксплуатация подобной системы в целом остается экономически выгодной.

«Смешанный парк», включающий существующие и вновь разрабатываемые одноразовые и многоразовые носители, а также аппараты с очень малыми затратами на запуск, – это весьма привлекательное решение для космического транспорта будущего. Такая инфраструктура может использоваться не только для пилотируемых полетов на Луну, но и для экспедиций к Марсу и другим планетам Солнечной системы, а также поддерживать коммерческие и правительственные программы. Таким образом, она является более жизнеспособной, чем любая другая инфраструктура – в частности, та, которая полагается на сверхмощную РН в качестве первоосновы.

Подготовлено И. Черным с использованием статьи «The myth of heavy lift», by Jeff Foust; Monday, May 17, 2004 в интернет-издании The Space Review

Ускорители для «Протона»

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

Одним из выдающихся достижений отечественной ракетно-космической промышленности по праву считается создание РН «Протон». Эта ракета, стартовавшая более 300 раз, вывела множество КА на различные орбиты: низкие опорные, геопереходные и геостационарные, а также отлетные траектории.

Хотя «Протон» летает уже почти 40 лет, высокие характеристики позволяют ему оставаться среди лидеров мировой индустрии космических запусков, успешно выдерживая конкуренцию с другими, в т.ч. зарубежными, носителями. Ближайшие прогнозы и анализ состояния рынка запусков показывает, что он проработает, по крайней мере, еще 10 лет.

Тем не менее «тягаться» с новичками «Протону» становится все сложнее. Виною тому – общемировая тенденция в разработке тяжелых коммерческих РН. С одной стороны, налицо всеобщая микроминиатюризация, с другой – тот факт, что вся эта экономия массы полезного груза (ПГ) благополучно «съедается» новыми видами услуг, предоставляемыми посредством КА. Разработчики современных носителей, понимая это, наращивают грузоподъемность своих изделий. Сегодня в одном классе конкурируют целых шесть РН – «Протон», европейская Ariane 5, американские Delta 4 и Atlas 5, японская H-2A и китайская CZ-3A.

Естественное желание нарастить массу выводимого ПГ есть и у специалистов предприятия – производителя «Протона» – ГКНПЦ им. М.В.Хруничева. Модернизация, направленная на увеличение энергетики, объема размещения ПГ и надежности, а также на улучшение эксплуатационных и экологических характеристик носителя, проводится уже давно. Первый старт РН «Протон-М» состоялся 7 апреля 2001 г. (на геостационарную орбиту был выведен спутник связи «Экран-М»; НК №6, 2001). Новая ракета, способная вывести на переходную* к геостационарной орбиту ПГ массой около 6 т, оснащена новой системой управления (СУ), в контуре которой используется бортовая цифровая вычислительная машина (БЦВМ)**.

Одним из возможных способов увеличения массы выводимого ПГ без применения новых разгонных блоков (РБ), создание и отработка которых обходится очень дорого и занимает многие годы, представляется использование твердотопливных ускорителей. Последние могут быть изготовлены на базе ступеней снимаемых с вооружения МБР, например ракеты РТ-2ПМ ком-

плекса РС-12М «Тополь» разработки Московского института теплотехники (МИТ). Преимущества таких ускорителей: компактность, автономность, высокая надежность, а главное – наличие уже готовых изделий и/или технологической базы, которые могут использоваться с минимальными доработками, как по ускорителю, так и по носителю и стартовому комплексу в целом. Характеристики предлагаемых ускорителей представлены в таблице.

Специалисты ГКНПЦ им. М.В.Хруничева проработали несколько вариантов использования ступеней МБР «Тополь» в качестве твердотопливных ускорителей на первой и второй ступенях РН «Протон-М».

Установка двух ускорителей «Тополь-1» на первой ступени с одновременным форсированием маршевых ЖРД примерно на 5% позволяет увеличить массу ПГ на геопереходной орбите примерно на 570 кг. Два «Тополя-1» на первой ступени и два «Тополя-2» на второй увеличивают эту массу на 900 кг. В следующем варианте – три «Тополя-1» на первой, три «Тополя-2» на второй – рост массы груза составляет 1240 кг. Относительное увеличение достигает 20% от массы ПГ, выводимого современным вариантом «Протона-М» на типовую геопереходную орбиту.

Несколько слов о возможных доработках носителя. В простейшем случае (подвеска двух ускорителей «Тополь-1» с их размещением между баками горючего первой ступени) они минимальны и сводятся к установке узлов крепления на мощном силовом шпангоуте в хвостовой части носителя, а также к усилению шпангоута вблизи передней части бака окислителя. Сверху ускоритель закрывается несущим носовым обтекателем. Для снижения тепловой и газодинамической нагрузки на хвостовую часть «Протона» сам

ускоритель и его сопло разворачиваются (общий угол примерно 10–12°). При дополнительной установке ускорителей «Тополь-2» на второй ступени потребуются более сложные доработки.

Вопрос, связанный с подвеской ускорителей на ракете, тоже представляет определенный интерес. «Протон-М» подвизится к стартовой позиции в горизонтальном положении, потом стрелой стационарного установщика вертикализируется. Специалисты ГКНПЦ им. М.В.Хруничева предполагают подвешивать ускорители (а также снимать их в случае необходимости, например при отмене пуска) непосредственно на ракету, стоящую на стартовом столе в вертикальном положении. Проработки показывают, что эта задача вполне разрешима.

Для запуска «Протона-М» с существующего стартового стола, не содержащего дополнительных газодоводов и не позволяющего включать твердотопливные ускорители на старте, ракета взлетает на основных маршевых ЖРД, тяга которых форсируется на 5%. Ускорители включаются позже, на безопасной высоте – около 50–80 м от земли, спустя примерно 7 сек после «контакта подъема».

Схема подвески твердотопливных ускорителей на первую и вторую ступени РН «Протон-М»



Рис. ГКНПЦ им. М.В.Хруничева

* Апогей – 36 тыс км, перигей – 5.5 тыс км и наклонение 25°.

** До появления «Протона-М» на закономерные вопросы иностранных заказчиков о том, почему на «Протоне» используется аналоговая СУ, в то время как весь мир уже давно пользуется БЦВМ, разработчики обычно отвечали: «Это неважно! Зато посмотрите, какая надежная у нас ракета!»

Цифровая СУ позволяет гибко менять траекторию выведения «Протона-М» с твердотопливными ускорителями, с тем чтобы решать задачу попадания отбрасываемых элементов ракеты вместе с ускорителями в существующие поля падения. Исследования показали, что эта задача решается для всех рассмотренных вариантов оснащения носителя ускорителями.

Сложнее решается задача увода аварийной ракеты со стартового стола. Штатное форсирование двигателей обеспечивает стартовую перегрузку порядка 1.3 для наиболее рациональных вариантов использования ускорителей. Однако, при наличии ускорителей «Тополь-1» и «Тополь-2» на первой и второй ступенях в количестве более трех, а также при отказе одного из маршевых ЖРД в самый начальный период полета, перегрузка падает до 1.1, и существует опасность падения носителя на старт и разрушения последнего. Путем «заштатного» форсирования (еще на 5%) оставшихся пяти двигателей в большинстве случаев задачу увода можно решить. Для самых тяжелых вариантов разработчики предусмотрели установку в районе переднего сухого отсека 2-й ступени двухтрех освоенных промышленностью РДТТ, каждый из которых развивает тягу 80 тс и работает до 4 сек. В критической ситуации он включается в дополнение к маршевым ЖРД и уводит ракету со старта. Траектории аварийного увода просчитаны.

Существует еще проблема «разновременного» окончания работы ускорителей. Имеет место тот вид возмущений, который обычно не встречается на жидкостных ракетах: «разнотяг» и «разновременность» спада тяги ускорителей, которая может достигать 4–5 сек. Однако даже «классический» «Протон-К» имеет достаточный запас по управляющим моментам для первой ступени. При штатном пуске обычно используется отклонение маршевых ЖРД первой ступени не более чем на 2–3°; воздействие возмущающих моментов от ускорителей повысит эту величину не более чем на 1–1.5°. В случае установки ускорителей на второй ступени их включение происходит с некоторой задержкой, уже после прохождения пика максимальных скоростных напоров и отработки технологических возмущений. В этом случае маршевые ЖРД парируют расчетные возмущения, но небольшие запасы по управлению могут составить проблему.

Надо сказать, что установка ускорителей сопровождается решением ряда нетривиальных задач. Одна из серьезных – это значительное увеличение скоростного напора на первой ступени, который в указанных выше модификациях может составлять порядка 5.5 тыс кг/м², в то время как на сегодня «классический» «Протон-К» летает при напоре около 4 тыс кг/м². Скоростной напор увеличивает нагрузку на конструкцию, опрокидывающий и изгибающий мо-

менты; высокий скоростной напор для тяжелых ракет представляет довольно большую опасность. Поскольку концепция преемственно модернизируется, что модернизация не должна затрагивать (по возможности) общую прочность ракеты и что необходимо использовать существующий старт, то указанная проблема потребует решения.

Специалисты планируют модифицировать алгоритмы системы управления с тем, чтобы управлять ветровым углом атаки. Иначе говоря, когда во время полета на ракету воздействует струйный ветер, «Протон-М» будет разворачиваться и совершать целенаправленные движения таким образом, чтобы минимизировать нагрузки на конструкцию.

Подводя итог, можно констатировать: проработки по использованию твердотопливных ускорителей на ступенях РН «Протон-М» показывают возможность довольно существенного увеличения массы выводимого ПГ без проведения дорогостоящих и длительных работ, связанных с серьезной модернизацией конструкции носителя или созданием новых (в т.ч. высокоэнергетических) РБ. Какой из вариантов наращивания энергетических возможностей носителя будет принят – покажет жизнь.

Автор благодарит Ю.А.Цурикова, главного научного сотрудника ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, за помощь в подготовке материала

Работы по «Циклону-4»

17–21 мая в Бразилии состоялось очередное совещание технических экспертов по проекту «Алкантара-Циклон-4», в котором приняли участие представители Национального космического агентства Украины (НКАУ), ГКБ «Южное», ГП ПО «Южный машиностроительный завод», Государственного днепропетровского проектного института (с украинской стороны), Конструкторского бюро транспортного машиностроения (КБТМ; с российской стороны), Бразильского космического агентства, Государственного предприятия «Инфраэро», Главного управления ВВС, пусковых центров Алкантара и Баррейра-ду-Инферну, Технологического центра аэронавтики и Национального департамента минерального производства (с бразильской стороны).

В ходе совещания был рассмотрен ряд вопросов о состоянии работ по программе «Циклон-4»: исходные данные технических заданий на создание наземных систем, сооружений и зданий космического ракетного комплекса (КРК), план отработки и квалификационных испытаний, обеспечение экологической безопасности при пусках, система обмена информацией и планы защиты технологий, которые будут использованы при реализации проекта.

Бразильская сторона передала украинским специалистам

нормативную документацию, регламентирующую космическую деятельность в Бразилии, а украинская делегация – дополнительные материалы по системному эскизному проекту наземного комплекса КРК «Циклон-4».

В ходе совещания был подписан протокол, одобряющий состояние проектно-конструкторских работ по КРК «Циклон-4», выполненных украинской стороной. Разработаны эскизный проект РН «Циклон-4», системный проект по наземному комплексу КРК «Циклон-4», а также ряд технических и организационных решений по ускорению выполнения заданий плана-графика создания КРК. По результатам встречи принят предложенный украинской стороной план-график создания КРК «Циклон-4» и подчеркнута необходимость последующего расширения сотрудничества в этой области.

22 мая в ходе переговоров глав двух государств в Киеве президенты Украины и Бразилии Леонид Кучма и Луиш Инасьу Лула да Силва (который сделал в Киеве краткую остановку по дороге в Пекин) подтвердили готовность двух стран к реализации совместных проектов в космической отрасли.

Подготовлено И.Афанасьевым по материалам сайта www.space.com.ua



Сообщения

⇨ Постановлением Кабинета министров Украины от 29.04.04 565 «О мерах по проведению испытаний и обеспечению эксплуатации КА «Сич-1М» и «Микроспутник» с целью выполнения Общегосударственной (национальной) космической программы Украины на 2003–2007 гг.». Национальному космическому агентству Украины поручено обеспечить подготовку и проведение запуска, испытаний и эксплуатации указанных аппаратов. В Государственную комиссию по вопросам подготовки и проведения запуска, испытаний, обеспечения эксплуатации КА «Сич-1М» и «Микроспутник» войдут представители НКАУ, Минэкономики, Кабинета министров, предприятий космической отрасли. Комиссия является координирующим органом, действующим в период проведения указанных работ. НКАУ и МИД в установленном порядке необходимо обеспечить международную регистрацию указанных КА. – И.Б.

⇨ 12 мая официальный представитель НПО «Энергомаш» им. В.П.Глушко Владимир Судаков сообщил об успешном проведении испытания модернизированного двигателя РД-171М для РН «Зенит-3SL» проекта «Морской старт»: «Огневые испытания длительностью 148 сек прошли успешно. Модернизированный двигатель первой ступени тягой около 800 тс уже поставлен заказчику – на ПО «Южмашзавод» (Днепропетровск), где собирают носители «Зенит». Сертификация РД-171М намечена на конец 2004 г.». Предусмотрена также модернизация двигателя РД-120 для второй ступени РН «Зенит-3SL». «В ходе проведенных работ тяга была форсирована с 85 до 93 тс. Четыре двигателя прошли 28 огневых испытаний с нарабаткой 8135 сек», – сказал В.Судаков. – И.Б.



Претенденты ГОТОВЯТСЯ ВЗЯТЬ X PRIZE®

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

14 мая ракетоплан SpaceShipOne, построенный небольшой частной компанией Scaled Composites (Мохаве, шт. Калифорния), возглавляемой Бертом Рутаном (Burt Rutan)¹, достиг рекордной высоты полета – более 64 км в одном из завершающих летно-конструкторских испытаний (ЛКИ), предшествующих попытке взять «Икс-Приз» (X-Prize, см. НК №12, 1998, с.29). Напомним, что победитель конкурса получит 10 млн \$, если поднимет трехместный пилотируемый аппарат, созданный без государственной поддержки, на высоту свыше 62.5 миль (100 км)² над Землей, а затем в течение двух недель повторит полет.



Установка ГРД компании SpaceDev на ракетоплан

Ракетоплан SpaceShipOne построен и испытан по программе Tier One, которая финансируется фирмой Vulcan Inc. мульти-миллионера Пола Аллена (Paul Allen), одного из соучредителей компании Microsoft.

До этого компания Scaled Composites уже провела два «моторных» ЛКИ ракетоплана. В первом³, 17 декабря 2003 г., аппа-

рат преодолел звуковой барьер. Второй полет состоялся 8 апреля 2004 г. Ракетоплан, пилотируемый летчиком-испытателем Питером Сиболдом (Peter Siebold), достиг высоты более 32 км (105 тыс футов) и максимальной скорости, соответствующей числу $M=2$.

Двигательная установка (ДУ) ракетоплана – гибридный ракетный двигатель (ГРД) компании SpaceDev (Пауээй, шт. Калифорния) играет в проекте ключевую роль. Это один из наиболее сложных элементов программы.

Как обычно, SpaceShipOne был поднят на большую высоту самолетом-носителем White Knight. На 10-й секунде свободного полета был включен ГРД, который проработал 40 сек.

Целью второго ЛКИ была оценка управляемости SpaceShipOne при наборе высоты на транс- и сверхзвуковых режимах полета. Проверялась также устойчивость работы реактивной системы управления (РСУ) на трансзвуковом режиме при входе в атмосферу. На земле испытатели оценивали радиолокатор сопровождения ракетоплана.

Разгон под действием тяги двигателя проходил гладко, с хорошей управляемостью. Пилот прокомментировал, что ГРД работает на удивление негромко; однако его шум был слышен наземным наблюдателям. На этой стадии никакого флаттера и других подобных явлений в контуре управления ЛА не наблюдалось. После того, как ГРД прекратил работу, SpaceShipOne достиг высшей точки траектории.

После этого конфигурация SpaceShipOne была преобразована в вариант с высо-

ким сопротивлением (НК №7, 2003, с.18-21), когда хвостовые балки поднимаются в вертикальное положение. Такое положение обеспечивает безопасный и устойчивый вход ЛА в атмосферу.

Полет в таком положении проходил штатно; аппарат вернулся в номинальную конфигурацию на высоте около 12.2 тыс м (40 тыс футов). SpaceShipOne хорошо управлялся при планировании и затем безопасно приземлился на ВПП Мохаве.

Целью третьего «моторного» полета было продолжение определения границ управляемости ракетоплана на участке разгона, а также испытание РСУ и системы для переориентации при входе в атмосферу и стабилизации на сверхзвуковом участке полета.

В третьем полете SpaceShipOne пилотировал летчик-испытатель Майкл Мелвилл (Michael Melville). Самолет-носитель White Knight поднял ракетоплан на высоту 14 км (46 тыс футов)⁴.

ГРД включился на 10-й сек свободного полета и проработал 55 сек. В этот момент скорости полета соответствовала числу $M=2.5$, а высота достигала 45.8 км (150 тыс футов).

«[Сначала] ощущалось огромное ускорение. [Затем] мы очень-очень быстро поднимались строго вверх в течение двух минут», – рассказывал 62-летний М.Мелвилл, который в это время испытывал состояние невесомости. По инерции ракетоплан поднялся до высоты 64.5 км (211.4 тыс футов) и устремился к земле. Ни один частный ЛА до этого не залетал так высоко!

Бортовая система, названная «указателем направления полета» (flight director display), некоторое время не работала, но пилот смог перезагрузить компьютер и продолжить полет.

Когда SpaceShipOne спланировал к аэропорту Мохаве, приземлился и подрулил к стоянке, Мелвилл приветствовали 75 человек, главным образом сотрудники Scaled Composites со своими семьями.

«Я чувствую себя превосходно. Это было невероятно! Я заплатил бы миллион, чтобы повторить все снова», – сказал он.

«Невозможно вообразить, какие это были острые ощущения. Слезы наворачивались на глаза», – сказал Рутан после того, как ракетоплан спланировал к земле. – Полет прокладывает путь в космос и для других».

«Важным показателем последних ЛКИ, – говорит редактор Space Review Джефф Фауст (Jeff Foust), – являлось то, что ГРД на SpaceShipOne проработал 55 сек. Учитывая, что для полета на 100 км требуется увеличить продолжительность работы всего на 10 сек, можно сказать, что это был последний или, по крайней мере, один из последних испытательных полетов до того, как Scaled Composites выполнит сертификационные ЛКИ. Решив все проблемы⁵, компания сможет выиграть приз уже в ближайшем месяце-два».

Подобные рассуждения подтвердил сам Рутан, который в конце месяца объявил, что ЛКИ на высоту 100 км планируется выполнить 21 июня. А затем уже будет предпринята попытка взять «Икс-Приз».

До этого Scaled Composites пришлось получить правительственное разрешение

¹ Известный авиаконструктор – разработчик самолета Voyager, совершившего в 1986 г. первый в мире перелет вокруг Земного шара без посадок и дозаправок в воздухе.

² NASA и BBC вручают «крылья астронавта» пилотам, достигшим высоты более 50 миль.

³ О первом полете см. в НК №2, 2004, с.9.

⁴ По другим данным, 16 тыс м (53 тыс футов).

⁵ Например, найти двух дополнительных пассажиров, чтобы выполнить условие «Икс-Приза».

За 20 лет своего существования Управление коммерческих космических транспортных систем выдало лицензии более чем на 150 коммерческих запусков беспилотных одноразовых РН. У Scaled Composites – первая лицензия, разрешающая выполнить по суборбитальной траектории пилотируемый полет.

Основной критерий для получения лицензии – общественная безопасность. Кроме того, претендент должен представить целую кипу бумаг, предписывающих «адекватную финансовую ответственность за любые возможные потери, причиненные полетом» и выполнение строгих экологических требований.



Демонстрация перевода крыла SpaceShipOne в положение на торможение

на пассажирский суборбитальный полет. 1 апреля Управление коммерческих космических транспортных систем (Office of Commercial Space Transportation) Федеральной авиационной администрации FAA (Federal Aviation Administration) выдало компании лицензию сроком на один год на проведение летно-конструкторских испытаний ЛА для коммерческих суборбитальных пилотируемых полетов. Кроме того, Палата представителей США одобрила законопроект, который помог существенно упростить лицензирование частных пилотируемых космических полетов. Все это должно стимулировать развитие данного сектора рынка.

23 апреля во многом схожую лицензию FAA получила другая калифорнийская компания – XCOR Aerospace (НК №9, 2002, с.39). Лицензия (срок ее действия заканчивается в 2006 г.) охватывает 35 полетов уже построенного ракетоплана Sphinx («Сфинкс»), служащего для эксплуатационных испытаний ДУ аппарата, который будет использоваться для коммерческих пассажирских полетов по суборбитальной траектории.

Президент фирмы Джеф Гризон (Jeff Greason) сказал, что лицензия позволит компании привлечь инвесторов к проекту. В этом случае двухместный пассажирский суборбитальный самолет, предусмотренный концепцией, смог бы совершить первый полет уже к концу года. Он добавил, что его аппарат, в отличие от системы компании Scaled Composites, не предназначен для участия в конкурсе за «Икс-Приз»¹.

Своему «сопернику» вторит Берт Рутан: «Наша цель – продемонстрировать, что неправительственные пилотируемые космические полеты не только реальны, но и могут выполняться при очень низких затратах. Мы смотрим в будущее, которое на ближайшие десять лет представляется многообещающим, и хотим, чтобы обычные люди, заплатив столько же, сколько стоит роскошный круиз на океанском лайнере, смогли испытать удовольствие от ракетного полета в черном небе над атмосферой Земли, насладиться несколькими минутами невесомости, а затем почувствовать перегрузки при входе в атмосферу».

Тем не менее ряд специалистов довольно скептически отнеслись к замыслу Scaled Composites. По их мнению, стратосферные ракетопланы хороши для проверки перспективных решений и технологий, но даже непомерно богатые пассажиры едва ли смогут оплатить регулярные коммерческие вояжи. Грузовые суборбитальные полеты будут по большей степени невозможны из-за огромных затрат и длительных приготвлений, не говоря уже о сомнительной безопасности.

Что касается гонки за «Икс-Приз», то, как говорят представители организации X-Prize Foundation (г. Сент-Луис, шт. Миссури), претендентам² надо поторопиться – срок проведения конкурса истекает 31 декабря 2004 г. Рассуждая о последних успехах Scaled Composites, организаторы подчеркивают, что группы, которым «Икс-Приз», скорее всего, «не светит», смогут попытаться в последующих соревнованиях, таких как «Кубок Икс-Приза» (X-Prize Cup).

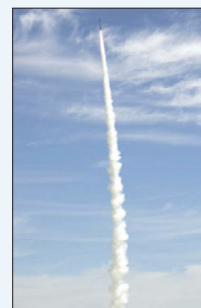
По мнению Фауста, «Икс-Приз» служит инструментом в продвижении коммерческих пилотируемых суборбитальных полетов, позволяя по возрастающей двигаться к разработке орбитального космического корабля.

«[Эта работа] открывает коммерческие рынки, которые включают не только туризм, но и дистанционное зондирование, эксперименты в области микрогравитации, а также сверхсрочную доставку грузов, – говорит он. – Она позволяет постепенно разрабатывать ЛА в соответствии с имеющимися средствами, а не предпринимать непомерных усилий по созданию орбитальных аппаратов».

17 мая шестиметровая ракета GoFast, построенная любительской Группой гражданских космических исследований CSXT (Civilian Space eXploration Team) под руководством Кая Майклсона (Ку Michaelson), бывшего голливудского каскадера, достигла высоты 106–114 км (65–70 миль). Ракета стартовала в космос из «пустыни Блэк-Рок» (Black Rock Desert) на северо-западе шт. Невада. Мониторинг запуска проводила Федеральная авиационная администрация FAA (Federal Aviation Administration).

65-летний Майклсон с 1995 г. пытается запустить любительскую ракету, которая могла бы достичь высоты более 100 км (62 миль). Его первая ракета, запущенная в 2000 г., взорвалась, а вторая в 2002 г. достигла высоты 20 км (12 миль).

Майклсон, участвовавший в съемках более 200 кино- и телефильмов, увлекался ракетами всю свою жизнь. В молодости у него был даже мотоцикл с ракетным двигателем, за что каскадера прозвали Rocketman.



Фауст похвалил организаторов «Икс-Приза»: «Они заслуживают уважения за стимулирование разработки SpaceShipOne и других ЛА». По сравнению с этими аппаратами программа американского правительства представляется «совсем другим спектром деятельности, – говорит Фауст. – «Икс-Приз» сосредоточен на транспортных средствах, которые не могут достигать орбиты, а NASA предполагает выполнить пи-



Б.Бинни, П.Аллен и Б.Рутан на фоне самолета-носителя White Knight

лотируемые путешествия к Луне и Марсу. Однако между этими двумя направлениями есть некие тонкие связи...

«Икс-Приз» выступает как модель «Вызовов столетия» (Centennial Challenges) – новой программы NASA в поддержку частных компаний, которые разрабатывают новые технологии и, возможно, организуют полеты беспилотных КА на Луну, Марс или к астероидам. Кроме того, в долгосрочной перспективе образуется рынок коммерческих космических полетов, а также проснется интерес публики к космосу. А это и есть ключевые критерии для окончательного успеха точки зрения NASA».

¹ Тем не менее главным конструктором «Сфинкса» выступает... все тот же Берт Рутан!

² Среди зарегистрированных на сегодня 27 групп из семи стран – Armadillo Aerospace, возглавляемая Джоном Кармаком (John Carmack), известным по фирме id Software, две канадские группы – da Vinci Project и Canadian Arrow, а также проект Starchaser из Великобритании.

По материалам Scaled Composites, SpaceDev и сообщениям агентства РИА-Новости, France Presse, AP и TechNewsWorld

Крупнейшая европейская космическая сделка

В. Мохов. «Новости космонавтики»

Контракт

10 мая на берлинском аэрокосмическом салоне ILA'2004, в присутствии канцлера Германии Герхарда Шрёдера (Gerhard Schröder), французского министра исследований Франсуа д'Обера (François d'Aubert), генерального директора ЕКА Жан-Жака Дордэна (Jean-Jacques Dordain) и исполнительных директоров EADS Group Райнера Хертриха (Rainer Hertrich) и Филиппа Камю (Philippe Camus) был подписан контракт между компаниями Arianespace и EADS Space Transportation (EADS ST) о производстве 30 РН Ariane 5. Контракт, объявленная стоимость которого – более 3 млрд евро, подписали исполнительные директора – Жан-Ив Ле Галль (Jean-Yves Le Gall, Arianespace) и Эрве Гийу (Hervé Guillou, EADS ST), а также президент EADS ST Йозеф Кинд (Josef Kind). Это самый крупный контракт за всю историю европейской космической промышленности.

EADS имеет около 20% акций Arianespace; ожидается, что эта доля вырастет и превысит 50%. С этим контрактом EADS не только «де-факто», но и «де-юре» стала единственным подрядчиком по Ariane 5, в то время как Arianespace остался ее продавцом. С этого момента субподрядчиками, поставляющими комплектующие, займется EADS ST.

Решение о едином производителе европейских РН было принято в мае 2003 г. на встрече министров стран – членов ЕКА. Тогда же Агентство согласилось выделить 228 млн евро в поддержку программы Ariane 5, несущей серьезные убытки из-за общемирового снижения спроса на пусковые услуги и неудачного пуска РН Ariane 5ECA в декабре 2002 г. Ожидается, что ликвидация параллельных промышленных структур и концентрация производства в руках EADS ST позволит снизить стоимость ракет на 30–35%.

Этот заказ, называемый также «партия РА», позволит Arianespace гарантировать непрерывность запусков европейских носителей, увеличить их возможности и конкурентоспособность на международном рынке. Первая ракета этой партии сможет стартовать уже в 2005 г. Большая часть партии включает ракеты в конфигурации Ariane 5ECA, меньшая – РН Ariane 5ES, предназначенные в первую очередь для запуска европейских грузовых кораблей ATV для МКС.

«Ариановские» конфигурации

Чтобы понять, о чем идет речь в подписанном контракте, надо разобраться в конфигурациях РН семейства Ariane 5.

Все ступени ракет этого семейства имеют буквенно-цифровое обозначение. У твердотопливных оно начинается на Р (от франц. poudre – порох), у ступеней с криогенным топливом – на Н (от франц. hydrogène – водород) и у ступеней с высококипящим топливом – на L (от франц. liquide – жидкостная). Цифры после этих букв – масса топлива в ступени.

Ракеты для первых двух испытательных пусков с бортовыми номерами L501* и L502 обозначались просто Ariane 5 и включали в себя два стартовых твердотопливных ускорителя (СТУ) ЕАР** типа Р238, первую криогенную (жидкий кислород и жидкий водород) ступень ЕРС*** типа Н158 с ЖРД Vulcain, вторую ступень с долгохраняемым топливом (азотный тетраоксид и монометилгидразин) ЕРС**** типа L9.7 с ЖРД Aestus и отсека бортового радиоэлектронного оборудования (БРЭО). Начиная с L503 эта комплектация носителей стала обозначаться Ariane 5G (от франц. générique, «родоначальник»).

Первоначально Ariane 5 разрабатывалась для запуска на геопереходную орбиту полезного груза массой до 6800 кг, то есть одновременно трех спутников двухтонного или двух аппаратов трехтонного класса. Базовый вариант Ariane 5G позволял выводить на геопереходную орбиту два спутника суммарной массой до 5970 кг. Однако еще до первого испытательного пуска стала ясна тенденция роста массы связанных аппаратов и необходимость увеличения грузоподъемности ракеты.

В начале 1995 г. была разработана и 20 октября 1995 г. одобрена министрами стран ЕКА программа модернизации до 2002 г. для увеличения грузоподъемности ракеты при парном запуске до 7350–7400 кг. Программу стоимостью 2.2 млрд \$ назвали Ariane 5 Evolution, а за «эволюционным» носителем закрепилось название Ariane 5E. Главным направлением программы Ariane 5 Evolution была модернизация нижних ступеней, которая давала прибавку грузоподъемности почти в 1000 кг.

Для нее разрабатывались новые ускорители типа Р241 с облегченным корпусом (за счет замены болтовых соединений секций на сварные) и топливной шашкой увеличенной до 241 т массы. Удельный импульс РДТТ возрос на 1 сек за счет использования сопла нового типа, и в итоге замена ускорителей увеличивала массу ПГ на 150 кг.

Еще более существенной была модернизация криогенной ступени ЕРС, увеличивающая грузоподъемность ракеты на 800 кг. Для нее разрабатывался новый двигатель Vulcain 2 с увеличенной на 20% (с 1145 до 1350 кН) тягой. Для этого был сделан новый кислородный насос и переделана камера сгорания, а сопло удлинено на 500 мм. Удельный импульс вырос на 3 сек. Соотношение компонентов топлива у нового двигателя вместо 1:5.3 составило 1:6.2, что потребовало увеличения бака окислителя. За счет смещения на 65 см вниз межбаковой перегородки бак окислителя стал вмещать на 16 т (10%) жидкого кислорода больше, а бак горючего – на 1 т водорода меньше. Кроме того, увеличилось



число баллонов жидкого гелия на ступени и был усилен межступенчатый переходник.

Новая ЕРС получила обозначение Н173, но, как видно из таблицы (с.55) вариантов РН Ariane 5, не сама по себе ступень, а именно двигатель Vulcain 2 отличает подгруппы Ariane 5G и Ariane 5E.

Еще одним направлением «эволюции» Ariane 5 была замена переходников Speltra, разработанных под три легких спутника, на переходник Sylta 5 для запуска двух более тяжелых аппаратов. Sylta 5 была легче на 265 кг, чем короткий вариант Speltra, и на 380 кг – чем длинный. Новый переходник стали использовать начиная с пуска L505 (21 марта 2000 г.), причем это никак не отразилось на обозначении РН.

Меры, принятые после аварии первой Ariane 5, привели к увеличению массы центрального блока ЕРС на 600 кг и соответствующему снижению массы полезного груза. Для компенсации этих потерь в мае 1998 г. Arianespace на собственные средства начала «малую модернизацию» ракеты по программе Perfo-2000.

В ходе ее предполагалось оптимизировать режим работы двигателя Vulcain для повышения удельного импульса и увеличить массу заправляемого кислорода на 5 тонн за счет смещения вниз на 17 см межбаковой перегородки. В верхней ступени ЕРС было решено увеличить объем баков горючего, чтобы залить в них дополнительные 250 кг монометилгидразина (соотношение компонентов ЖРД Aestus при этом изменилось с 1:2.05 до 1:1.9). Такая ступень получила обозначение L10. Наконец, корпус отсека оборудования планировалось облегчить на 108 кг за счет замены металла композиционным материалом.

Создание Ariane 5E задержалось по ряду причин, главными из которых было отвлечение средств на доводку базовой ракеты после первого аварийного пуска 4 июня 1996 г. и проблемы с двигателем Vulcain 2. В результате на первую модернизацию наложилась вторая, известная как программа Ariane 5 Plus (или Ariane 5+) и направлен-

* От франц. lanceur – носитель; 5 – семейство Ariane 5; 01, 02 и т.д. – порядковые номера в семействе Ariane 5 без различия на модификации.

** От франц. étage accélérateur à poudre – пороховая ускорительная ступень.

*** От франц. étage principal cryotechnique – главная криогенная ступень.

**** От франц. étage à propergol stockables – ступень с долгохраняемым топливом.

ная на создание в период до 2005 г. новых вторых ступеней РН.

Движущими силами второй модернизации были два обстоятельства. Во-первых, назревал бум запусков низко- и среднеорбитальных спутников связи Iridium, Globalstar, ICO и т.п., а «классическая» Ariane 5G с однократным включением второй ступени не могла ни достичь таких орбит, ни вывести два аппарата на разные орбиты. Во-вторых, рост массы геостационарных КА до 4–5 т и прогноз появления к 2005 г. 6-тонных спутников заставлял наращивать грузоподъемность еще и еще. Итогом должна была стать ракета, способная выводить на геопереходную орбиту два КА 6-тонного класса.

Первый этап программы Ariane 5 Plus был одобрен на Совете ЕКА 23–24 июня 1998 г. и предусматривал создание «гибкой» (versatile) версии 2-й ступени EPS-V на высококипящем топливе с возможностью многократного включения двигателя Aestus. Для этого ступень оснащалась блоком повторного запуска (Re-ignition Kit) и – поскольку время ее работы увеличивалось на несколько часов – несла дополнительные аккумуляторы и имела усиленную теплоизоляцию. Носитель с такой ступенью был назван Ariane 5V.

Второй этап программы Ariane 5 Plus был одобрен Советом ЕКА на уровне министров 11–12 мая 1999 г. и предусматривал создание к 2002 г. криогенной второй ступени ESC-A (étage supérieur cryogénique) с обозначением H14.4. Фактически это была модификация 3-й ступени H10 ракеты Ariane 4 с двигателем HM-7B и увеличенными баками кислорода (11.5 м³) и водорода (41.5 м³). Носитель, имеющий в своем составе модернизированный «пакет» Ariane 5E и новую вторую ступень ESC-A, получил обозначение Ariane 5ECA. Эта ракета могла вывести на геопереходную орбиту два КА общей массой 9750 кг.

Третий этап (Ariane 5ECB) предусматривал создание к 2005 г. ступени ESC-B типа H21 с новым двигателем MC-150 Vinci и еще раз увеличенными до 17 м³ и 53 м³ баками. ЖРД тягой 150 кН и удельным импульсом 460 сек мог включаться в полете до пяти раз с интервалами от 3 мин до 6 час, обеспечивая выведение КА на разные орбиты. Эта РН могла вывести на геопереходную орбиту два КА общей массой 12 т, или груз в 7.85 т на отлетную траекторию к Марсу. (В мае 2003 г. на очередном Совете ЕКА на уровне министров из-за нехватки средств реализация проекта Ariane 5ECB была приостановлена.)

В мае 1999 г. ЕКА решило интегрировать утвержденные ранее программы Ariane 5 Evolution и Perfo-2000 в программу Ariane 5 Plus. Теперь первый ее этап включал как модернизацию «пакета» до Ariane 5E, так и постепенную модернизацию второй ступени. Первый вариант ступени с увеличенными баками горючего, но без возможности повторного запуска двигателя, стал называться EPS-E. Ракета с такой ступенью получила обозначение Ariane 5ES (S – от франц. stockables, т.е. долгохраняемая). РН с вторым вариантом ступени EPS-V была названа Ariane 5ESV. Этот вариант предполагалось

Комплектация РН семейства Ariane 5

Вариант	СТУ	1-я ступень	2-я ступень	Отсек оборудования
Ariane-5G	P238	EPS типа H158 с ЖРД Vulcain	EPS L9.7 с ЖРД Aestus	стандартный
Ariane-5G'	P238	EPS типа H158 с ЖРД Vulcain	EPS L9.7 с ЖРД Aestus	стандартный с новыми БРЭО и ПО
Ariane-5G+	P238 с облегченным соплом P2001	EPS типа H158 с ЖРД Vulcain	EPS L10 с ЖРД Aestus и задержкой запуска до 1 ч 20 мин	облегченный
Ariane-5GS	P241	EPS типа H173 с ЖРД Vulcain	EPS-E или EPS-V типа L10 с ЖРД Aestus	облегченный
Ariane-5ES	P241	EPS типа H173 с ЖРД Vulcain-2	EPS-E типа L10 с ЖРД Aestus	облегченный
Ariane-5ESV	P241	EPS типа H173 с ЖРД Vulcain-2	EPS-V типа L10 с ЖРД Aestus	облегченный
Ariane-5ECA	P241	EPS типа H173 с ЖРД Vulcain-2	ESC-A типа H14.4 с ЖРД HM-7B	облегченный
Ariane-5ECB	P241	EPS типа H173 с ЖРД Vulcain-2	ESC-B типа H21 с ЖРД Vinci	облегченный

использовать и для запуска европейских грузовых кораблей ATV: ступень EPS-V обеспечивала начальные маневры аппарата на этапе дальнего сближения с МКС.

История «ариановских партий»

С заказами Ariane 5 существует некоторая путаница: в разное время заказывались разные партии, частично пересекавшиеся между собой.

Две первые РН Ariane 5 (L501 и L502) предназначались для летных испытаний, их изготовление и запуск оплатило ЕКА. Ракеты для коммерческих пусков должна была заказывать Arianespace.

Рассчитав предстоящие потребности, 12 июня 1995 г. Arianespace подписала с тогдашним европейским головным подрядчиком Aerospatiale Matra Lanceurs контракт на производство 14 РН базового варианта Ariane 5G до 2000 г. Заказ получил название партия P1. Однако уже в ходе его выполнения носитель модифицировался, и состав заказа изменялся.

В варианте Ariane 5G' частичное улучшение характеристик ступени EPS было достигнуто путем установки нового БРЭО в отсеке оборудования и доработки программного обеспечения. Первый полет РН этого этапа (носитель L510) состоялся 12 июля 2001 г. и закончился неудачей: два КА вышли на нерасчетную орбиту.

Вторым вариантом должен был стать Ariane 5G+ по программе Perfo-2000 – с облегченным на 160 кг отсеком оборудования, второй ступенью в варианте L10 и облегченными упрощенными соплами типа P2001 на ускорителях. В этой конфигурации планировалось выпустить носители L514, L515 и L516.

В итоге, однако, и эти три носителя были выпущены в варианте Ariane 5G' с тем исключением, что на L516 были установлены и опробованы облегченные сопла P2001.

Несмотря на неудачу при первых пусках, спрос на Ariane 5G оказался выше, чем рассчитывали. Этому способствовал мощный рост рынка запусков во второй половине 1990-х годов. В мае 1998 г. Aerospatiale Matra Lanceurs получила от Arianespace уведомление о намерении заказать на период 2001–03 гг. еще 20 носителей, созданных уже по программам Ariane 5 Evolution и Ariane 5 Plus.

Контракт был подписан 22 июля 1999 г. и получил название партия P2. Он предусматривал изготовление ракет от L517 до L536 двумя группами по 10 в каждой. С точки зрения «пакета» три носителя (L518, L519 и L520) были заказаны в варианте Ariane 5G+ (или P1+), остальные – в модернизированном варианте Ariane 5E. Что касается верхних ступеней, то десять из них

планировалось выпустить в конфигурациях EPS-E или EPS-V и еще десять – в конфигурации ESC-A.

Ожидалось, что ракеты из партии P2 будут на 35% дешевле, чем из партии P1. Тогда же было заявлено, что в 2001 г. ожидается заказ еще 30 РН – партии P3, в которой носители должны были обходиться в изготовлении уже в два раза дешевле, чем в партии P1. В ее составе предполагалось заказать первые Ariane 5ECB.

Открывала партию P2 под номером L517 первая ракета Ariane 5ECA с модернизированным «пакетом» Ariane 5E и кислородно-водородной 2-й ступенью ESC-A. Она была запущена 11 декабря 2002 г. и потерпела аварию из-за отказа ЖРД Vulcain 2 первой ступени.

Второй ракетой партии P2 стала запущенная 2 марта 2004 г. Ariane 5G+ (номер L518). На ней была впервые реализована 1.5-часовая баллистическая пауза до запуска второй ступени. Дело в том, что из-за малой тяги ЖРД Aestus при обычном включении на восходящем участке траектории почти 50% его работы шло на компенсацию гравитационных потерь. Запуск же на нисходящей ветви баллистической траектории и на большем удалении от Земли позволил снизить гравитационные потери на 10% и увеличить массу ПГ на 175 кг.

Авария первой Ariane 5ECA потребовала доработки ЖРД Vulcain 2, и неожиданно «родилась» еще одна конфигурация носителя, названная Ariane 5GS. Она использует новые ускорители типа P241 и новую первую ступень EPS H173, но со старым двигателем Vulcain. Поскольку у «старого» ЖРД соотношение компонентов было 1:5.3, а у «нового» Vulcain 2 – 1:6.2, в этом варианте первой ступени H173 межбаковая перегородка находится на «старом» месте. Второй ступенью Ariane 5GS может быть модернизированная EPS-E или EPS-V.

Использование «переходных» конфигураций Ariane 5G+ и Ariane 5GS планируется завершить к 2006–07 гг. Дальше будут летать только пакеты Ariane 5E с верхними ступенями EPS-V или ESC-A.

К январю 2003 г. объем партии P2 сократился до 10 ракет, и она получила название партия P21. В состав этой десятки вошли две Ariane 5ECA, три Ariane 5G+ (L518, L519 и L520), четыре – Ariane 5GS и одна Ariane 5ESV для первого корабля ATV.

В мае 2003 г. на совещании министров стран – членов ЕКА было решено передать изготовление Ariane 5 одной компании – EADS ST. Тогда же зашла речь о партии PA в количестве 30 носителей. О подписании контракта на эту партию сказано выше.

По материалам EADS и Arianespace



О. Урусов

специально для «Новостей космонавтики»

19 мая космодром Байконур с кратким рабочим визитом посетил премьер-министр Республики Казахстан. Председатель правительства Казахстана осмотрел Гагаринский стартовый комплекс, стартовый комплекс на площадке №200 и МИК 92-50.

В интервью для сопровождавших его представителей прессы Даниал Ахметов рассказал о своем видении национальной космической программы и путях интеграции с Россией в космической сфере:

«Реализация национальной экономической стратегии требует, чтобы в Республике Казахстан развивались наукоемкие отрасли производства. В связи с этим развитие космических исследований является весьма важным. Правительством Республики Казахстан принята космическая программа, в которой сделан упор на освоение новых технологий.

Космическая программа Казахстана состоит из следующих составных компонентов. Прежде всего, это развитие инфраструктуры космоса. Безусловно, это кадровое развитие, кадровое обеспечение большого космического потенциала, который

Даниал АХМЕТОВ: «Будем строить свою космическую отрасль»

мы с вами сегодня видим на космодроме Байконур. Далее, это фундаментальные исследования во всех отраслях науки. Важно отметить и такое направление, как организация производства космических аппаратов и создание собственной системы космического зондирования Земли.

Мы договорились с Федеральным космическим агентством РФ, что в ближайшее время Россия подготовит для Казахстана дополнительный блок предложений для казахстанской космической программы.

На мой взгляд, сейчас мы начинаем активную фазу сотрудничества с Россией в области космонавтики и переходим от фазы наблюдения в области космического

сотрудничества к фазе активной совместной работы. Мы уже финансируем запуск спутника связи. Наверное, этапным пунктом в ситуации с космическим сотрудничеством должно стать создание космического комплекса «Байтерек».

Мы были на стартовом комплексе площадки №200, где Казахстан совместно с Россией будет строить пусковую установку для РН «Байтерек». Подготовлено технико-экономическое обоснование. Готов эскизный проект. Мы это внимательно рассмотрим. Надеюсь, что окончательное решение будет принято достаточно скоро. У нас есть ресурсы для реализации этого проекта. Я полагаю, что с 2005 г. Казахстан приступит к фазе финансирования этого интересного и серьезного проекта. Под ним хорошая база – межправительственное соглашение, у него хорошие перспективы – и для национальных запусков, и для коммерческих программ; проект важен и с точки зрения поддержания космических технологий...

Немаловажно еще вот что. Исторически сложилось так, что Казахстан не располагает квалифицированными кадрами. И даже тот факт, что сегодня на Байконур в филиал [МАИ] «Восход» направляется ежегодно для учебы лишь по 10 человек, говорит о том, что мы бесконечно далеко отстали. Поэтому кадровое обеспечение, научное обеспечение, усиленная подготовка так

необходимых Казахстану квалифицированных специалистов – вот та основа, на которой мы хотим выстроить новые отношения с ФКА РФ. На базе «Байтерека» мы будем учить и воспитывать кадры. Будем строить свою космическую отрасль. И не только на Байконуре – новый комплекс послужит основой для развития новых информационных технологий по всей Республике, достижения нового уровня машиностроения, обрабатывающей промышленности.

Правительство Казахстана внимательно изучило свой собственный опыт участия в космических экспериментах. Должен сказать, что в прошлом все космические программы Казахстана, в общем-то, не отвеча-



Премьер-министр Казахстана посетил ряд объектов космодрома

ли по глубине своего замысла, объему и направленности потребностям развития нашего общества. Казахстан обладает огромными уникальными возможностями. Но надо сказать, что мы эти уникальные возможности используем крайне неэффективно.

Что мы сделали в Казахстане? Добились запуска двух своих космонавтов. Устраивает ли это Казахстан, удовлетворяет ли потребности экономики нашей Республики? Безусловно, нет. Поэтому сегодня мы пересматриваем свою космическую программу. Наша космическая программа должна конкретно отвечать на вопросы: что нужно делать, когда нужно делать, как нужно делать. Сегодня я специально посетил город Приозерск и комплекс «Байконур», чтобы полнее изучить наши возможности по сотрудничеству с Россией в области космонавтики, экономический потенциал космонавтики.

В ближайшее время мы выделим дополнительные финансовые ресурсы для того, чтобы реанимировать инфраструктуру космоса. Думаю, что мы очень внимательно изучим проблемы Байконура и совместно с Россией примем решения о поддержке и развитии комплекса «Байконур».



На космодроме Даниала Ахметова встречал Анатолий Перминов

Перспективы российско-казахстанского сотрудничества

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

Как мы уже сообщали, Россия и Казахстан договорились разработать и создать на космодроме Байконур ракетно-космический комплекс (РКК) «Байтерек» («Тополь»). Эта договоренность закреплена в подписанном в Астане соглашении. «Байтерек» будет разработан на базе перспективного российского РКК «Ангара», летные испытания которого российская сторона предполагает начать в I квартале 2005 г. на космодроме Плесецк.

По мнению премьер-министра Казахстана Даниала Ахметова, проект «Байтерек» должен стать краеугольным камнем космической программы Республики. Об этом он заявил 19 мая на Байконуре во время встречи с руководителем Федерального космического агентства России Анатолием Перминовым. «Проект по созданию на Байконуре совместного стартового комплекса для РН «Ангара» послужит основой для развития инфраструктуры, новых технологий, машиностроения и обрабатывающей промышленности, а также позволит подготовить квалифицированные кадры», – подчеркнул премьер.

Д.Ахметов сообщил, что финансирование проекта стоимостью 200 млн \$ начнется с 2005 г. А.Перминов, в свою очередь, отметил, что благодаря «Байтереку» «Казахстан сможет стать полноправным членом космического клуба».

По оценке вице-преьера Правительства РФ Виктора Христенко, стоимость инфраструктуры комплекса «Байтерек» может выйти за рамки 200 млн \$ – «это без носителей и технологий». По предварительным оценкам, казахстанская сторона будет участвовать именно в финансировании создания инфраструктуры, а Россия, в свою очередь, – путем привлечения РН, технологий запуска и управления.

«Мы полагаем, что финансирование проекта, таким образом, будет осуществляться на паритетной основе, по принципу 50:50», – подчеркнул вице-премьер. К 1 июля 2004 г. соответствующие межправительственные документы должны быть подотвлены.

Как предполагают, создание стартового комплекса для РКК «Байтерек» займет 5 лет.

Модульный принцип, заложенный в основу РКК «Ангара», позволяет создавать носители легкого, среднего и тяжелого классов. С унифицированного стартового комплекса в Плесецке тяжелый вариант РКК «Ангара» сможет выводить на низкие орбиты полезный груз (ПГ) массой до 26 т («Протон» выводит с Байконура 20 т), а на геостационарные – до 4,5 т. Созданный для «Ангара» двигатель РД-191 работает на компонентах «жидкий кислород – керосин» и считается экологически безопасным.

«Байтерек» будет формироваться путем расширения существующего технического комплекса для РН «Протон», благо,

лишние площади на Байконуре позволяют это сделать.

Заместитель председателя Аэрокосмического комитета Республики Казахстан академик Меирбек Молдабеков считает, что достигнут прорыв в понимании совместной миссии Казахстана и России в космических проектах. «На сегодня очевидно, что возоблада разумный подход к эксплуатации Байконура; тот настрой, который имели и специалисты, и высшее руководство двух стран: на совместную работу, на то, что мы друг другу нужны, – сказал он. – Космос – это очень сложное, серьезное направление деятельности, оно требует объединения интеллектуальных усилий и финансовых возможностей. Конечно, Россия к нам долго присматривалась. Шли серьезные разговоры, что она уйдет на Плесецк. Они начались около пяти лет назад, и все это время россияне избегали уверенных формулировок в отношении Байконура. Мы же доказывали, что Казахстан – надежный партнер, что мы заинтересованы участвовать во всех проектах и вполне понимаем, что самостоятельно Казахстану нет смысла заниматься космонавтикой. Сотрудничество важно для нас как с точки зрения уменьшения рисков, так и для обеспечения эволюционности, постепенности, технологической выверенности в развитии космических программ».

Позицию российских военных по Плесецку мы вполне понимаем в силу самого определения их деятельности: действительно, сложно делать ставку на реализацию военных программ с территории другого государства.

Однако реализовывать из Плесецка коммерческие проекты дорого и невыгодно. В северных широтах масса ПГ на 15–20% ниже, чем та, которую можно поднимать с Байконура. Кроме того, там менее, чем здесь, развита инфраструктура. Военные программы совершенно правильно осуществлять с космодрома на территории России. Запуски на солнечно-синхронные, высокие эллиптические орбиты тоже можно производить оттуда – здесь уже не важно, откуда стартовать – с экватора или с севера. Но задачи коммерческих запусков, скажем, спутников связи на геостационарную орбиту однозначно лучше выполнять именно с Байконура. В целом, я думаю, в обозримом будущем хватит нагрузки и Плесецку, и Байконуру. Главное для обеих наших стран – это объединить усилия и не отдавать заказы на старты третьим странам.

Сейчас детально прорабатывается программа развития космической отрасли в Казахстане, и прикладные исследования занимают в ней достойное место. Если же гово-

рить об экономически рентабельных, коммерческих проектах, то здесь прежде всего нужно выделить связь и телевидение. В 2003 г. был заключен контракт с российским ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, результатом которого станет вывод на орбиту в 2005 г. казахстанского спутника связи. Ресурсы этого аппарата позволят предоставить каналы связи не только отечественным, но и международным телекоммуникационным компаниям и другим государствам. Проект полностью окупится за шесть лет, при реальном сроке службы спутника свыше 12 лет».

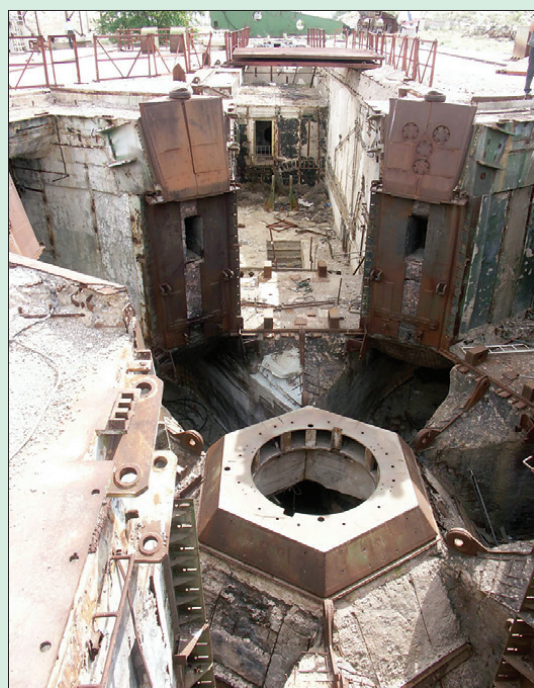
Комментируя подписанный в рамках российско-казахстанского саммита контракт на создание и запуск этого спутника, В.Христенко сообщил, что объем контракта составит «чуть более 60 млн \$». По его словам, планируется, что КА будет выведен на орбиту до конца 2005 г.

Зона обслуживания спутника массой 1380 кг, который будет создаваться на основе платформы «Яхта» разработки ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, – Казахстан, страны Центральной Азии и центральная часть России. На аппарате будет установлено от 10 до 12 транспондеров. Пока не решен вопрос с носителем, это будет либо «Протон-К», либо «Союз-ФГ» с разгонным блоком «Фрегат».

Другое направление развития коммерческих программ – это проекты дистанционного зондирования Земли. Существует проект запуска другого казахстанского спутника, который будет вести периодическую съемку поверхности с целью определения состояния земель, посевов, воды, экологии, технических систем, дорог и т.д.

Подписанное в январе 2004 г. соглашение между Казахстаном и Россией о развитии сотрудничества по эффективному использованию комплекса Байконур создает прекрасные перспективы для активизации космической деятельности дружественных государств.

С использованием материалов ИТАР-ТАСС, РИА «Новости», Синьхуа, Континент



ПУ 40 на площадке №200 будет отдана под «Байтерек»

Фото С.Казак

В космосе — система радиотехнической разведки высокой точности, или Еще раз о USA-160, USA-173

О.Король, д-р военных наук, проф.,
А.Шушков специально
для «Новостей космонавтики»

Состоявшийся 2 декабря 2003 г. запуск в интересах Национального разведывательного управления США второй пары космических аппаратов радиотехнической разведки (РТР) нового поколения подтверждает сделанное в НК №8, 2002, с.44-45, предположение о развертывании США перспективной космической системы РТР, получившей в иностранной печати обозначение SBWASS-CP (Space-Based Wide Area Surveillance System-Consolidated Program).

В указанной публикации утверждается, что новая система РТР является результатом «эволюционного перерождения» существующей космической системы радиотехнической разведки ВМС США White Cloud. Последняя используется в настоящее время для определения местоположения кораблей противника и слежения за их перемещением методом многопозиционной пеленгации излучений их бортовых радиоэлектронных средств (РЭС). В состав системы входят несколько групп космических аппаратов (КА) SSU первого и второго поколений (по три спутника в каждой группе), а также три КА-ретранслятора NOSS, обеспечивающих передачу перехваченных излучений на наземные пункты обработки.

В качестве основных аргументов в пользу данного варианта происхождения новой системы приводятся: совпадение наклона и высоты орбиты КА системы SBWASS-CP с аналогичными орбитальными параметрами спутников SSU, а также тот факт, что занятая новыми КА орбитальная плоскость удачно «вписалась» в существующую орбитальную группировку ВМС.

На этом сходство систем заканчивается, а указанные в упомянутой публикации отличия свидетельствуют о том, что SBWASS-CP нельзя рассматривать лишь как систему морской радиотехнической разведки следующего, третьего поколения.

По нашему мнению, разворачиваемая в настоящее время на низких орбитах объединенная система РТР США типа SBWASS-CP относится к новому классу космических систем РТР, а именно к системам радиотехнической разведки высокой точности (РТР ВТ).

Напомним основные различия систем SBWASS-CP и White Cloud:

- в состав рабочей группы новой системы входят всего два КА (вместо трех в системе White Cloud);

- выводимая на орбиту пара новых КА имеет суммарную массу, почти в два раза меньшую, чем масса связки аппаратов NOSS/SSU;

- новые спутники, судя по результатам оптических наблюдений, значительно отличаются друг от друга по габаритам, в то время как малые спутники SSU являются одинаковыми и по массе, и по размерам.



Рис. 1. Самолет радиотехнической разведки E-3 AWACS

Перечисленные отличия можно легко объяснить, учитывая, что в ходе разработки системы SBWASS-CP могли использоваться уже отработанные технические решения, применявшиеся ранее в воздушных системах РТР.

В США подобный подход к созданию низкоорбитальных систем РТР не является новым. Достаточно сравнить воздушную систему РТР Guardrail и уже упоминавшуюся систему White Cloud. Применительно же к системе SBWASS-CP ее «аналогом» вполне может являться воздушная двухпозиционная система РТР ВТ.

В основе создания существующих воздушных систем РТР ВТ лежит принцип пространственно разнесенного приема сигналов разведываемых РЭС на нескольких (не менее двух-трех) воздушных пунктах радиоперехвата с последующим распознаванием РЭС по их бортовым источникам излучения и одновременным трехмерным измерением их координат практически в реальном масштабе времени (РМВ).

Конкретный тип РЭС определяется путем анализа основных параметров перехваченных радиоизлучений, стандартных для цифровых обнаружительных приемников (несущая частота, длительность и период повторения импульсов), а высокоточное определение координат РЭС достигается за счет совместной обработки на пунктах перехвата измерений разности доплеровских частот и разности времен приема сигналов РЭС.

Например, авиационная система разведки армейского корпуса Guardrail Common Sensor обеспечивает в настоящее время определение координат излучающих РЭС с точностью 50–150 м на дальности в 100 км.

В 1995–2000 гг. США развернули несколько типов систем РТР ВТ на базе самолетов дальнего радиолокационного обнаружения и управления (ДРЛОиУ) E-3 системы AWACS Block 30/35, самолетов-разведчиков RC-135 V/W Rivet Joint, U-2S, RC-12K, EP-3E Aries, а также самолетов базовой патрульной авиации P-3C Orion.

Указанные системы РТР ВТ были вначале испытаны в рамках программы PSTS (Precision SIGINT Targeting System), а затем прошли ус-

пешную «обкатку» в боевых условиях в Ираке (1998 и 2003 гг.) и Югославии (1999 г.).

Достигнутый уровень точности определения координат источников радиоизлучения в десятки метров позволил тогда США использовать для уничтожения РЭС авиационные средства поражения с мощными боевыми частями, которые наводились на цель только по полученной координатной информации.

Структуру и принцип действия воздушной двухпозиционной системы РТР ВТ рассмотрим на примере системы РТР, развернутой в США на базе самолета ДРЛОиУ E-3 AWACS, модернизированного в рамках проекта Block 30/35 (рис. 1).

Своеобразной «визитной карточкой» этого самолета являются бросающиеся в глаза из-за своих внушительных габаритов боковые приемные антенны станции РТР типа AN/AJR-1, установленные с правого и левого борта самолета. Они имеют размер 3.9×0.84 м и выступают за обводы фюзеля-

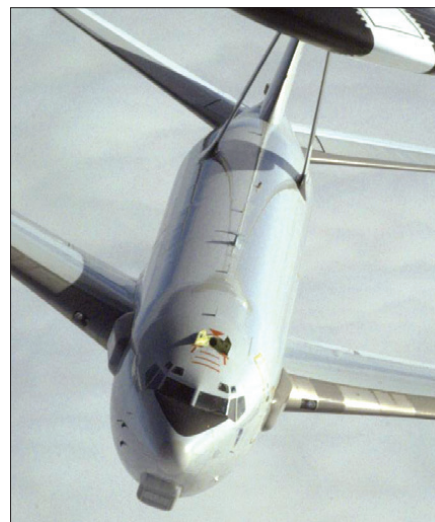


Рис. 2. Дополнительные антенны на E-3 AWACS

Основные характеристики станции AN/AJR-1	
Характеристика, размерность	Значение
Диапазон разведываемых частот, ГГц	0.5...18
Период просмотра, с	2
Скорость разведки источников излучения, целей/с	150–200
Вероятность распознавания типа цели	0.95
Дальность обнаружения и распознавания цели по главному лепестку	радиогоризонт
Точность определения координат цели	
в режиме высокой точности, % от дальности:	
импульсный сигнал	0.01...0.02
непрерывный сигнал	0.03...0.05

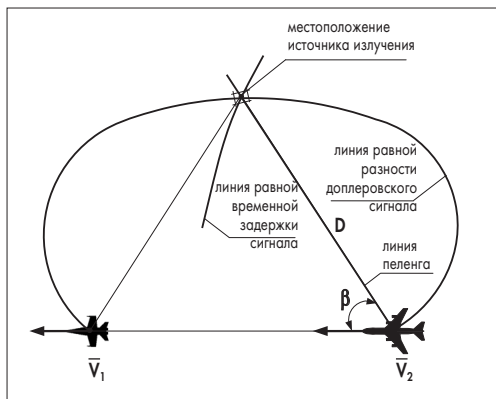


Рис.3. Принцип определения местоположения РЭС воздушной системой РТР ВТ

жа на 0.46 м. Для обеспечения кругового обзора дополнительно используются небольшие носовая и хвостовая антенные решетки (рис. 2).

В состав данной системы РТР ВТ входят два самолета. В качестве ведущего обязательно должен использоваться самолет E-3 AWACS. Им может быть любой самолет тактической авиации с подвесным малогабаритным комплектом аппаратуры РТР ВТ, включающим всенаправленную приемную антенну, цифровой приемник мгновенного измерения частоты (МИЧ), моноимпульсный приемник амплитудного пеленгования и многоканальный приемник сигналов космической радионавигационной системы (КРНС) Navstar. Самолет также должен иметь аппаратуру системы передачи данных с повышенной пропускной способностью.

Перехваченный ведущим самолетом сигнал вместе с данными о времени и направлении его прихода, а также собственными координатами и скоростью полета передается в цифровых кодах по закрытой радиолинии на борт ведомого самолета, где производится обработка данных радиоперехвата.

Ведомым самолетом является специализированный самолет E-3 AWACS Block 30/35. В рамках проекта Block 30/35 на его борту были дополнительно установлены станция РТР AN/AYR-1, приемная станция КРНС Navstar и аппаратура объединенной тактической системы распределения данных JTIDS класса 2Н. Общая масса дополнительного оборудования составила 855 кг.

По данным печати, станция AN/AYR-1 включает приемо-процессорный блок, объединяющий два цифровых приемника МИЧ, моноимпульсный приемник амплитудного пеленгования и сигнальный процессор, осуществляющий параметрическое распознавание типа источника перехваченного излучения.

Станция обеспечивает круговой всенаправленный и остронаправленный прием с почти мгновенным сканированием в секторе 360° и пеленгованием источников излучения с ошибкой 0.5–1°.

Анализ архитектуры данной воздушной системы РТР ВТ показывает, что измерение координат излучающих РЭС осуществляется путем совместного применения угломерного, разностно-временного (TDOA, Time Difference of Arrival) и разностно-доплеровского (DD, Differential Doppler) методов пеленгации.

При этом положение РЭС в пространстве определяется как точка пересечения трех поверхностей положения: плоскости пеленга, поверхности равной разности доплеровского сигнала и поверхности равной временной задержки сигнала. По некоторым данным, на борту самолета E-3 AWACS также имеется канал измерения скорости изменения фазы принимаемого сигнала; это позволяет вычислять расстояние до РЭС и, таким образом, дополнительно уточнять его координаты.

Принцип определения местоположения наземного источника излучения при комплексном использовании перечисленных методов пеленгации показан на рис. 3.

Реализация рассмотренного способа высокоточной РТР при создании системы SBWASS-CP позволяет отказаться от третьего пункта радиоперехвата, поэтому в составе рабочей группы новой космической системы РТР достаточно использовать только два КА.

Следовательно, учтенные в каталоге Космического командования ВВС США т.н. «фрагменты» спутников USA-160 и USA-173, скорее всего, являются полноценными КА, входящими в состав космической двухпозиционной системы РТР ВТ.

Возможный вариант построения системы SBWASS-CP изображен на рис. 4. Ведущий КА (так называемый «фрагмент»), по аналогии с ведущим самолетом воздушной системы РТР ВТ, обеспечивает круговой всенаправленный прием излучений, а ведомый КА – круговой всенаправленный и остронаправленный прием сигналов с точным определением пеленга на цель.

Между космическими аппаратами организован канал связи для обмена данными. Определение параметров движения каждого КА, а также синхронизация временных и доплеровских измерений на борту спутников производятся по данным от КРНС Navstar.

В интересах повышения оперативности разведки обработка всех данных радиоперехвата осуществляется, скорее всего, непосредственно на борту ведомого КА. Он также должен обеспечивать передачу полученных данных о типе РЭС и ее координатах на наземные пункты приема. Именно наличие на борту ведомого КА дополнительной аппаратуры обработки данных, а также связанных антенн и объясняет существенные различия ведущего и ведомого аппаратов как по массе, так и по габаритам.

При передаче данных на наземные пункты приема могут быть задействованы принадлежащие Национальному разведывательному управлению США ретрансляторы системы SDS.

Судя по всему, точность определения координат источников радиоизлучений с помощью новой космической системы РТР ВТ будет составлять в реальном масштабе времени несколько сотен метров.

Учитывая вышеизложенное, можно утверждать, что новая американская объединенная система радиотехнической разведки SBWASS-CP предназначена для обнаружения, распознавания и определения в РМВ трехмерных координат не только на-

земных и морских РЭС, но и воздушных радиоизлучающих объектов с точностью, более чем на порядок превышающей точность обнаружения целей существующими космическими системами РТР.

Таким образом, вместо простой эволюции низкоорбитальных систем РТР мы наблюдаем качественный скачок в их развитии, связанный с кардинальным изменением принципов их построения и использованием перспективных методов пассивного пеленгования радиоизлучающих объектов.

Источники:

1. Агапов В. USA-160: еще не все ясно. НК №11, 2001, с.26-28.
2. Кучейко А. USA-160: ситуация проясняется. НК №8, 2002, с.44-45.
3. Агапов В. Два новых спутника для NRO. НК №2, 2004, с.10-12.
4. Aviation week & space technology. December 1, 2003, p.30-32.
5. Андронов А. Космическая система радиотехнической разведки ВМС США «Уайт Клауд». Зарубежное военное обозрение №7, 1993, с.57-60.
6. Андронов А., Шевров Р. Американские спутники РТР типа «Феррет». Зарубежное военное обозрение №6, 1994, с.40-44.
7. Афинов В. Модернизация системы АВАКС. Зарубежное военное обозрение №6, 1995, с.34-40.
8. Афинов В. Модернизация системы АВАКС. Зарубежное военное обозрение №7, 1995, с.41-45.
9. Сумин А., Король О., Шушков А. Новая концепция уничтожения ПВО реализована в Ираке. Воздушно-космическая оборона №3 (10), 2003, с.35-37.
10. Aviation Week & Space Technology. May 12, 2003, p.62-63.
11. Лифанов Ю., Саблин В., Федоринов А., Шапошников В. Направления развития современных радиолокационных средств и систем разведки наземных целей. Часть 2. Воздушные средства и системы радиолокационной разведки. Зарубежная радиоэлектроника. Успехи современной радиоэлектроники №6, 1998, с.3-12.
12. Стрелецкий А. Система радиоэлектронной разведки сухопутных войск США «Гардрейл коммон сенсор». Зарубежное военное обозрение №9, 2001, с.23-26.
13. CD-ROM «Военная авиация». Издательство Media 2000, №BA 003872.

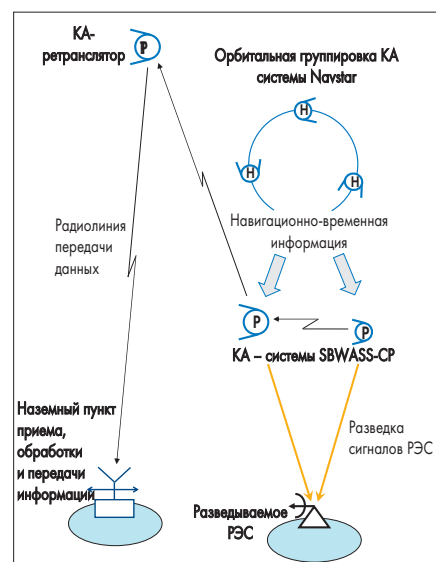


Рис. 4. Принцип построения космической системы РТР ВТ

Окончание. Начало в НК №6, 2004 г.

Г.Формин
специально для «Новостей космонавтики»

V. Совет главных конструкторов, утверждение ТЗ

«10 октября 1960 г. С.П.Королев выносит на Совет главных конструкторов (СГК) вопросы об окончательном рассмотрении и утверждении технического задания (ТЗ) и основных положений по кораблю-спутнику «Восток» для пилотируемых полетов. Возникает резонный вопрос: почему всего за полгода до 12 апреля 1961 г. все еще не были утверждены техническое задание и основные положения?»

Действительно, к середине 1960 г. успешно завершилась разработка и начались испытания всех основных систем и агрегатов корабля. 19 августа 1960 г. состоялся успешный полет Белки и Стрелки на корабле 1К №2. Менее удачно слетали корабли 1КП (15 мая 1960) и 1К №1 (28 июля 1960). Были разработаны и внедрены меры по итогам этих полетов. К этому времени уже отобрана группа летчиков и начала выполняться программа подготовки первой шестерки будущих космонавтов. И вдруг оказывается, что еще не утверждены ТЗ и основные положения по «Востоку».

А все было просто. С.П.Королев давал возможное и необходимое время на переваривание, осмысление, оппонирование, согласование подготовленного материала, и на заседание СГК 10 октября был вынесен не просто первый вариант ТЗ и основных положений по кораблю «Восток», а основательные проработанные документы, первая редакция которых появилась еще летом 1959 г.

Окончательный облик корабля, содержание возникших основополагающих проблем становятся более ясными, когда разработки уже полностью или практически полностью завершены. Для повышения уровня контроля качества и надежности средств спасения космонавтов и обеспечения их жизнедеятельности в корабле решением СГК к этим работам привлечены головной НИИ и спецприемка ВВС, которые тут же выразили свое особое мнение, что запуск человека возможен только по результатам запусков кораблей с манекенами. В основной части решения записано, что запуску человека предшествуют два успешных полета кораблей с манекенами» [9].

VI. Требования главного конструктора к документации

Небольшой дополнительный штрих к той системе обеспечения безопасности, которую создавал С.П.Королев, можно найти в его письме К.Д.Бушуеву с космодрома от 16.12.1960:

«Исходные данные по конструкции объектов «Восток 1961 г.» утвердить не могу, так как здесь заложена самая большая возможность отступления от всех принятых решений по унификации конструкции. В их нынешнем виде «Исходные данные» составлены совершенно неудовлетворительно. Надо дать ясную установку на унификацию и оговорить все особенности этого мероприятия, его существо, смысл и исполне-

ПОЧЕМУ полеты «Востоков» и «Восходов» были безаварийными

ние. Надо серьезно разработать раздел об эксплуатации. Рекомендую оговорить возможность снятия любого прибора без разборки объекта...» [4].

VII. Отчет о ходе экспериментальной отработки кораблей «Восток»

... До пуска первого пилотируемого корабля в космос – чуть больше двух недель. И здесь мы наблюдаем характерный для С.П.Королева прием повторного, углубленного рассмотрения состояния дел по подготовке этого пуска. Он предлагает, а точнее обязывает всех разработчиков еще раз обдумать наиболее важные, спорные вопросы, еще раз обсудить возникавшие проблемы и в очередной раз доказать, что их решения верны, или, поняв ущербность решений, найти пути по устранению обнаруженных недостатков, пока еще есть время. 29 марта 1961 г. руководители предприятия – С.П.Королев, В.П.Мишин, К.Д.Бушуев, С.О.Охапкин, Б.Е.Черток, Л.А.Воскресенский подписывают подготовленный отчет «О ходе экспериментальной отработки кораблей «Восток»» [5].

В нем – сводка полетов кораблей «Восток»; результаты экспериментальной отработки основных элементов корабля; результаты проведения опытов с животными; краткое описание корабля и тормозной двигательной установки; условия полета спускаемого аппарата в атмосфере; меры по обеспечению надежности корабля-спутника; основные результаты пусков кораблей-спутников; подготовка космонавтов.

Вывод: «Экспериментальные полеты кораблей-спутников «Восток», проведенные в период с 28.07.1960 по 25.03.1961, позволили надежно отработать конструкцию и бортовую аппаратуру корабля. Вместе с этим отработан также комплекс средств, обеспечивающих выполнение обновленной программы полета и осуществление посадки в заданные районы Советского Союза».

Итак, этап подготовки корабля-спутника «Восток» для полета человека завершен, а результаты позволяют осуществить первый космический полет по отработанной программе.

VIII. Нерассмотренные нештатные ситуации

Отчет обдуман, составлен, подписан, утвержден. Все уверены в положительном исходе полета. Однако, чтобы проиллюстрировать эффективность действия королёвской системы обеспечения безопасности, обратим внимание на некоторую несоответствие материала отчета с другой информацией, имеющейся в служебной записке НПО «Энергия» «Календарь запусков кораблей «Восток» и «Восход»» (исх. номер

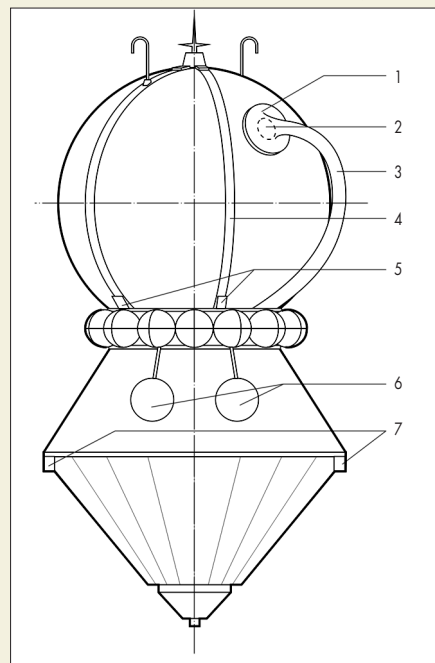
101-5/634 от 28.11.1980). Упомянутый документ, судя по всему, является вторичным. Первичные документы не доступны, или, скорее всего, в настоящее время они просто не существуют.

«Характеристики полетов двух зачетных, перед полетом Ю.А.Гагарина, кораблей с манекенами и собаками:

ЗКА №1, пуск 09.03.1961: перигей – 183.5 км, апогей – 248.8 км, угол наклона орбиты – 64°56'; экипаж – манекен и собака Чернушка. Выполнение программы: успешный полет; замечания: 1) нештатное отделение кабель-мачты, соединяющей СА и ПО (не после выключения ТДУ, а при входе в плотные слои атмосферы по команде от термодатчиков; 2) отклонение точки приземления по дальности составило 412 км (55°22'с.ш., 52°в.д.).

ЗКА №2, пуск 25.03.1961: перигей – 178.1 км, апогей – 247 км, угол наклона орбиты – 64°54'; экипаж – манекен и собака Звездочка. Выполнение программы: успешный полет; замечания: 1) по отделению кабель-мачты (см. ЗКА №1); 2) отклонение точки приземления по дальности составило 660 км (56°47'с.ш., 54°27'в.д.).

Итак, по обоим кораблям имеются замечания к процессу разделения. Давайте поближе познакомимся с этим процессом. На рисунке показан спускаемый аппарат (СА) и приборный отсек (ПО), стянутые четырьмя лентами, которые имеют единый узел крепления на вершине СА и четыре пирозамка на срезе ПО. При срабатывании пирозамки



Космический корабль ЗКА:

1 – гермоплата СА; 2 – пиропатрон отстрела ПП; 3 – кабель-мачта; 4 – стягивающие ленты; 5 – пирозамки и пирозажигатели; 6 – гермоплата ПО; 7 – термодатчики

разрывают механическую связь – и пиноножи перерубают высокочастотные кабели, проходящие от антенн по стягивающим лентам в ПО. Электрическая связь аппаратуры, установленной внутри ПО, с аппаратурой внутри СА осуществляется по кабелям, проходящим через гермоплату ПО, по кабель-мачте и через гермоплату СА. Команда на разделение ПО и СА формируется в ПО и одновременно поступает на коммутационные реле, которые подают напряжение для срабатывания пиропатронов, пирозамков пиноножей и пиропатронов отделения гермоплат.

В случаях разделения ЗКА №1 и №2 имеется противоречие штатному течению процесса разделения СА и ПО. Не зафиксировано отделение кабель-мачты, хотя отделение СА от ПО, очевидно, произошло, так как нет замечаний по срабатыванию датчика РПШ разделения СА и ПО. Такая ситуация возможна в случае, когда пиропатроны пирозамков и пиноножей сработали, а пиропатроны отделения гермоплат кабель-мачты – нет.

Забегая вперед, констатируем, что такая же ситуация была отмечена на «Востоке-2» у Титова, и тогда разобрались, что цепи кабелей запятки пиропатронов отделения гермоплат ошибочно проложены через пиноножи. Команда же на все пиропатроны одна, и получилось так, что пиноножи перерубали команду на пиропатроны отделения гермоплат до того, как она успевала исполниться. Гермоплата же в полете не отделялась, так как цепи были перерублены и разделение СА и ПО происходило при перегорании кабель-мачты в плотных слоях атмосферы.

Но если для корабля Титова мы имеем информацию от конструкторов, которые видели в Москве обгоревшую гермоплату на спускаемом аппарате, то по кораблям ЗКА №1 и ЗКА №2 такой информации найти не удалось. Однако имеется косвенное, баллистическое подтверждение неотделения гермоплат на изделиях ЗКА №1 и ЗКА №2: упоминавшиеся ранее величины отклонений точки приземления от расчетных соответствуют тому, что полет в атмосфере ПО и СА происходил в связке.

Фраза о том, что отделение кабель-мачты происходило от термодатчиков, скорее всего, относится к разряду описок. Даже при гипотетическом формировании термодатчиками команды на разделение, цепи на включение соответствующих пиропатронов были к тому времени уже разорваны.

Нельзя позволить себе даже мысли, что С.П.Королев не знал о том, что гермоплат изделия ЗКА №1 своевременно не отстреливались и что кабель-мачта перегорала. Помощники С.П.Королева, которым полагалось знать все, что происходит на изделии, не могли не доложить ему о какой-либо достаточно существенной нештатной ситуации на борту. Это также было частью его системы обеспечения безопасности! По возвращении изделия ЗКА №1 ему доложили, а дальше решение принимал он.

Попытаемся реконструировать мысль Сергея Павловича: «Мы сумели обогнать американцев, выйдя в космос первыми. И на орбите мы будем первыми: с орбитальным вариантом «Меркурия» у них плохо.

Первый «Атлас» разрушился на активном участке, второй пуск прошел успешно, но был суборбитальный, всего 5.5 км/с набрали. Не рискнули сразу на орбиту выйти, конструкцию ракеты усиливают. Третий пуск через месяц, собираются выйти на орбиту и тут же выполнить сход, значит, корабль пока даже на виток не способен. А вот полет «Меркурия» по баллистической траектории близок: провели уже два пуска, 19 декабря и 31 января. Правда, обезьянка слетала нештатно, но ведь жива-здоровая. Последняя отработка САС будет на днях, и вполне они могут в апреле выйти на пилотируемый пуск. Правда, по баллистической траектории, но все же... Если будем с ЗКА №1 разбираться, дорабатывать, перепроверять, может получиться так, что американцы окажутся в космосе первыми».

Он не мог допустить, чтобы советский человек не был в космосе первым. Такого быть не должно!

«В конце концов, насколько важно отделение гермоплат? Ведь весь остальной полет прошел без замечаний по кораблю. Да и СА все-таки отделился при перегорании кабель-мачты. Кстати, а почему эту ситуацию нельзя считать еще одним вариантом резервного отделения? Метку программно-временного устройства на разделение в целом дублирует команда от термодатчиков. Так почему команду на отстрел гермоплат от СА нельзя «дублировать» перегоранием кабель-мачты в плотных слоях атмосферы?»

Значительно позже теоретики-логики управления космическими кораблями введут понятие рассмотренных и нерассмотренных нештатных ситуаций (НШС). Рассмотренная НШС – это когда проектно предусмотрено парирование этой НШС. В нашем случае это введение разделения от термодатчиков. В нерассмотренной НШС выход, если он возможен, осуществляется с помощью ситуационного управления. В данном случае мы имеем типичный пример нерассмотренной НШС и блестящего выхода из нее, который выбирает С.П.Королев.

В данном случае сама природа, вписываясь в его систему обеспечения безопасности, подсказывает необходимые решения. В конце концов, впереди еще один корабль с манекеном, и можно опробовать на нем эту, теперь уже рассмотренную НШС.

И в полете ЗКА №2 все повторяется – без замечаний, кроме отделения кабель-мачты.

Для того чтобы не вносить сумятицу в головы своих молодых коллег, С.П.Королев не предаст широкой гласности эту акцию. Доработка схем и конструкций кораблей «Восток» будут реализованы в этой части только после полета «Восток-2» с Г.С.Титовым. А доработка заключалась в следующем: кабели, по которым транслировалась команда на пиропатроны отделения гермоплат, были проложены по штатным трактам, этим исключалось ошибочное действие пиноножей, разрушающих при разделении кабели связей между СА и ПО.

IX. Парирование рассмотренных нештатных ситуаций на «Востоке-1»

Каким образом королёвская система обеспечения безопасности работала в полете

«Востока», подробно описано в статье «Правда о возвращении Юрия Гагарина» в НК №4, 2002. Здесь мы только перечислим функции системы, проявившиеся в процессе возвращения Гагарина, и отметим, как они парировали два основных замечания, отмеченные в докладе космонавта:

– почему произошла задержка разделения СА-ПО по сравнению с программой;

– почему после выключения ТДУ связка крутилась по всем осям до разделения?

Из-за того, что обратный клапан наддува камеры не закрылся полностью, часть горячего поступала в полость «разделительного» мешка бака горячего, и его не хватило на отработку штатного импульса тяги. Прекращение нормальной работы двигателя произошло через 40.1 сек после включения и за 0.5–1.0 сек до формирования интегратором «главной команды» (ГК), по которой произошло бы штатное выключение двигателя. Так как ГК не прошла, арматура ТДУ осталась открытой. По открытым трактам газ наддува и окислитель продолжали поступать в камеру сгорания и в рулевые сопла по тангажу, крену и рысканию. Возникло мощное возмущающее воздействие на космический аппарат, что привело к его «закрутке» вокруг центра масс со скоростью 30 °/с.

Неконтролируемое истечение смеси в ТДУ продолжалось до 44-й сек после запуска, пока резервный временной механизм СУ ТДУ не выдал команду на выключение ТДУ, дублирующую «главную команду» интегратора.

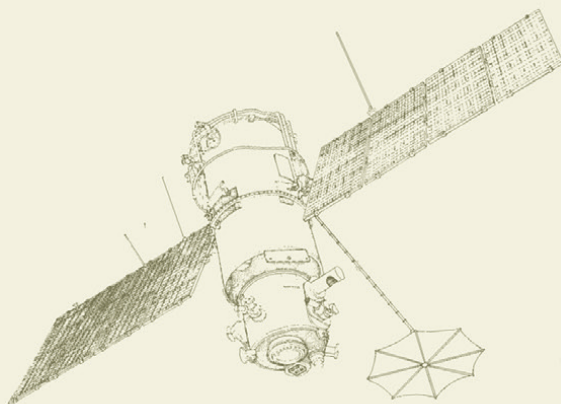
При непрохождении ГК не запустилась 10-секундная программа штатного разделения, соответственно метка «10 секунд» на пиропатроны не прошла и начал действовать резервный вариант разделения СА-ПО от термодатчиков, что приблизительно через 10 минут и произошло.

В рамках владения имеющимся материалом и доступности существующих документов мы перечислили наиболее значительные мероприятия, упомянули основные этапы их реализации в целях достижения необходимого уровня надежности выполнения космических полетов «Востоков». Но хочется в заключение остановиться, пожалуй, на главной человеческой доминанте королёвской системы обеспечения безопасности космических полетов. Это необыкновенно высокая ответственность за порученное дело, за ту часть работы по подготовке космических пусков, которую брал на себя каждый исполнитель – от простого рабочего до главного конструктора. Каждый чувствовал себя участником великого дела – Покорения космоса. И был им.

Это чувство единения заставляло участников включать все свои творческие возможности, отдавать все свои физические силы, весь интеллект на благо общего дела. И воспитание такой высокой ответственности также было одной из существенных и продуктивных сторон королёвской системы.

Литература

4. С.П.Королев и его дело. – М., Наука, 1998. С.316.
5. Там же. С.325.
9. Остаев А.И. Испытания ракетно-космической техники – дело моей жизни. С.181-184.



Окончание. Начало в НК №6, 2004 г.

Б.Хендрикс

специально для «Новостей космонавтики»

Летно-конструкторские испытания

Первый опыт работы с космическими аппаратами разработчики ВНИИЭМ получили с выводом спутников «Омега» в 1963 г. («Космос-14» и «Космос-23»). Запуски осуществлялись с космодрома Капустин Яр ракетой-носителем 6ЗС1. К сожалению, не все прошло так, как было задумано. Из-за отказов в работе датчиков Земли намеченная трехосная ориентация спутников не получилась [4]. Зато была успешно проверена работа электродвигателей-маховиков и газореактивной системы для их разгрузки. Удалось осуществить непрерывную ориентацию солнечных батарей на Солнце путем закрутки спутника вокруг оси, направленной на Солнце (сами солнечные батареи были жестко привязаны к корпусу спутников и не имели автономной системы ориентации, как у «Метеоров»). Были получены и важные данные о старении фотоэлементов из-за резких изменений температуры, возникающих при переходе спутников от освещенной Солнцем части Земли в ее тень и наоборот.

Тем временем изготовление первых «Метеоров» шло полным ходом. Для проведения летных испытаний была создана Государственная комиссия во главе с К.А.Керимовым. После того, как он был назначен председателем Государственной комиссии по пилотируемым кораблям «Союз» в 1965 г., его сменил генерал-майор В.И.Щеулов, который в том же году стал заместителем начальника ЦУКОС. В качестве технических руководителей в комиссию были назначены: А.Г.Иосифьян (главный конструктор «Метеоров»), Е.В.Шабаров (один из заместителей Королева) и Г.И.Голышев (заместитель начальника ГУГМС).

Был создан и Межведомственный совет для координации работ по спутникам «Метеор» во главе с начальником ГУГМС академиком Е.К.Федоровым.

В соответствии с постановлением правительства от 30.10.1961 летно-конструкторские испытания должны были начаться во II квартале 1963 г., но эти сроки оказались совсем нереальными, особенно после передачи работ по метеорологическим спутникам во ВНИИЭМ в 1962 г. В связи с заключением ряда международных договоров об обмене спутниковыми метеорологическими данными (как в рамках Мировой метеорологической организации WMO, так и на двусто-

Рождение «Метеоров»

ронной основе с США), ВНИИЭМ все-таки поручили запустить первые спутники в 1964 г.

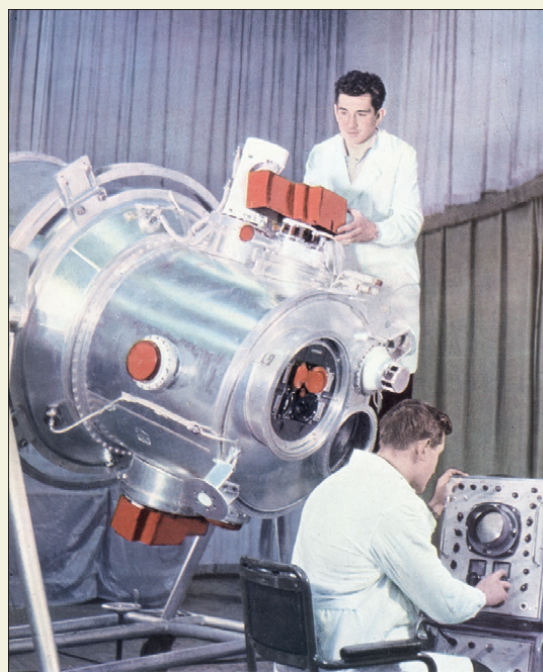
Так как стартовые комплексы «семерки» на космодроме «Плесецк» еще не были переоборудованы для запуска космических аппаратов, было решено первые «Метеоры» запускать с Байконура на околокруговые орбиты высотой порядка 600 км с наклоном 65° . Носителем являлся «Восток-2» (8А92), с помощью которого уже некоторое время запускались разведывательные спутники «Зенит-2». В конце концов первый «Метеор» был запущен 28 августа 1964 г. и объявлен ТАСС как «Космос-44». Совершенно случайно американцы в этот же день вывели на орбиту свой первый метеорологический спутник с трехосной стабилизацией («Нимбус-1»), но специалистам ВНИИЭМ тогда было не до этого. Чтобы уложиться в поставленные правительством сроки, они решили первые два спутника оснастить некоторыми недоработанными системами спутников «Омега» и заранее знали, что трехосная стабилизация на них вряд ли будет. В итоге так и получилось. В постановлении ВПК от 28 октября 1964 г., посвященном результатам полета «Космоса-44», была отмечена надежная работа электротехнических и радиотехнических систем, систем управления, терморегулирования и электроснабжения, а также наземных средств. С помощью установленных на спутнике приборов удавалось регистрировать изменения в «тепловом излучении» Земли, но проблемы с системой ориентации не позволяли полностью осуществить программу полета. Кроме того, спутник был выведен на нерасчетную вытянутую орбиту из-за нештатного функционирования системы управления ракеты-носителя [2].

Постановлением от 28.10.1964 был предусмотрен второй запуск в декабре 1964 г., а очередное постановление ВПК (от 16 декабря 1964 г.) ставило задачу переоборудовать четыре МБР Р-7 для запуска «Метеоров» в 1965 г. и запускать один спутник в месяц начиная с августа того года [2]. Опять же такие сроки оказались совсем невыполнимыми. Второй «Метеор» («Космос-58») стартовал только 26 февраля 1965 г. Как и его предшественник, он был запущен с нештатным комплектом служебных систем и решил только часть задач. Трехосную ориентацию удалось осуществить только на третьем спутнике («Космос-100»), запу-

щенном 17 декабря 1965 г., но на нем возникли другие проблемы, не позволявшие получить метеорологические снимки. Первые изображения облачности передал на Землю четвертый спутник («Космос-118»), стартовавший 11 мая 1966 г., правда, из-за неполадок в системе ориентации солнечных батарей было получено ограниченное количество снимков, к тому же низкого качества, и посчитали, что они не годятся для публикации в печати [4].*

В советских источниках эти четыре пуска никогда не связывались с программой «Метеор». Только пятый спутник («Космос-122»), запущенный 25 июня 1966 г., был объявлен как метеорологический. На его запуске присутствовали Л.И.Брежнев и французский президент Шарль де Голль, первый иностранец, побывавший на Байконуре. Спутник передавал на Землю метеорологические снимки и данные в течение четырех месяцев и стал первым «Метеором», который полностью осуществил программу полета.

В связи с ограниченным сроком активного существования первых «Метеоров» и ограниченными производственными мощностями завода ВНИИЭМ, с 1966 г. было организовано серийное производство «Метеоров» на Южном машиностроительном заводе («Южмаш») в Днепропетровске. Там изготавливались все последующие «Метеоры» первого поколения на базе конструкторской документации, предоставленной ВНИИЭМ.**



* По словам одного из ветеранов НИИ телевидения, первые четыре спутника оснащались телевизионной камерой МР-300, а усовершенствованная система МР-600 впервые была установлена только на пятом спутнике («Космос-122»). Ю.Сорока. История создания телевизионной системы спутника Земли «Метеор». Доклад в Ленинградском комитете Федерации космонавтики СССР, 11 октября 1990 г.

** По воспоминаниям Ю.В.Трифорова, первым «Метеором», изготовленным на «Южмаше», был спутник №8 («Космос-184»).

Начиная со следующего спутника («Космос-144»; 28 февраля 1967 г.) запуски стали производить с космодрома Плесецк на приполярные орбиты наклонением 81.2°. Была введена в эксплуатацию ракета-носитель 8A92M («Восток-2М»), усовершенствованная и приспособленная для выведения спутников на приполярные орбиты. Через два месяца был запущен очередной «Метеор» («Космос-156») и впервые на орбите одновременно работали два советских метеорологических спутника. Плоскость орбиты «Космоса-156» была смещена относительно плоскости орбиты «Космоса-144» на 95°, чтобы они производили наблюдения за погодой в любом районе земного шара с интервалом в 6 часов. В печати было объявлено о создании «экспериментальной космической метеорологической системы Метеор», и это было первое открытое упоминание этого названия. В состав этой системы, кроме самих спутников, входили центры приема, обработки и распространения информации, расположенные в Москве, Новосибирске и Хабаровске. После трех очередных успешных запусков в 1967 и 1968 гг. («Космос-184», -206 и -226) в феврале 1969 г. состоялся аварийный запуск. Спутник не вышел на орбиту из-за отказа второй ступени ракеты-носителя 8A92M.

Принятие в эксплуатацию

26 марта 1969 г. был запущен спутник, который впервые получил официальное название «Метеор». В этом же году система «Метеор» была официально принята в эксплуатацию [3, с. 83]. В дальнейшем восполнение системы «Метеор» осуществлялось из такого расчета, чтобы в ее составе постоянно находились два-три исправных аппарата. Спутник, запущенный 29 апреля 1971 г., впервые работал на орбите высотой около 900 км, и начиная с «Метеора», стартовавшего 29 декабря 1971 г., все КА стали запускаться на эти более высокие орбиты. На этом же спутнике испытывались и экспериментальные электрические ракетные двигатели для коррекций орбиты, в частности ионные двигатели «Зефир» и стационарные плазменные двигатели СПД-60/«Эол-1» (последние потом летали и на некоторых других «Метеорах» первого поколения) [9, 10]. Еще на этом спутнике была установлена усовершенствованная телевизионная аппаратура, работающая в режиме непосредственной передачи (по-английски – Automatic Picture Transmission, АРТ). Ее изображения могли приниматься наземными станциями, оборудованными простой приемной аппаратурой с небольшой антенной. Для этой цели в ленинградском НИИ-380 был создан сканирующий радиометр МР-900, который впоследствии стал штатным прибором на борту следующих «Метеоров» первого поколения, а также на спутниках «Метеор-2» и «Метеор-3». Всего было успешно запущено 35 «Метеоров» первого поколения, и лишь один пуск был аварийным. Последний из них стартовал 5 апреля 1977 г.

На базе «Метеоров» первого поколения во ВНИИЭМ создавались спутники «Метеор-Природа» (индекс 11Ф651, открытое название «Метеор») для изучения природных

ресурсов Земли, а также спутник «Астрофизика» (индекс 11Ф653, открытое название «Космос-1066»), запущенный в декабре 1978 г. По словам Ю.В.Трифоновой, этот спутник оснащался специальными оптическими приборами для наблюдения искусственно создаваемых «источников света» на Земле. Чтобы спутник пролетал над этими источниками в определенное время, на нем были установлены стационарные плазменные двигатели для коррекций орбиты. Возможно, эти эксперименты проводились в военных целях [4, 10].

Уже в конце 1960-х – начале 1970-х годов во ВНИИЭМ началась разработка т.н. «Глобальной метеорологической космической системы» (ГМКС) в составе усовершенствованных метеорологических спутников «Метеор-2» (индекс 11Ф632) и основанных на них КА «Метеор-2М» для получения данных с буев, распространенных по Мировому океану (последние в итоге по ряду причин так и не были созданы) [3, с. 203, 215; 4]. Так как качество производимых на «Южмаше» «Метеоров» оставляло желать лучшего, было решено организовать серийное производство «Метеоров-2» на территории филиала ВНИИЭМ в г. Истра Московской области. Впоследствии истринский филиал (ставший независимым Научно-исследовательским институтом электромеханики (НИИЭМ) в 1992 г.) взял на себя ответственность как за разработку, так и за изготовление спутников «Метеор-3» и «Метеор-3М», а ВНИИЭМ сосредоточился на разработке и изготовлении спутников дистанционного зондирования Земли «Ресурс» и геостационарного метеорологического спутника «Электрон».

Главные источники:

1. Раушенбах Б., Ветров Г. С. П. Королев и его дело. М., «Наука», 1998.
2. Российский государственный архив экономики (РГАЭ) (через Асифа Сиддики).
3. Фаворский В. В., Мещеряков И. В. Военно-космические силы. Книга 1. Издательство Санкт-Петербургской типографии, 1997.
4. Интервью с заместителем генерального директора ВНИИЭМ Ю. В. Трифоновым. 7 июля 2003 г.
5. Конохов С. Н. Ракеты и космические аппараты конструкторского бюро «Южное», Днепрпетровск. ГКБ «Южное» им. М. К. Янгеля, 2000.
6. From Omega to the Meteorological Systems, Russian Space Bulletin, №4, 1998.
7. Голышев Г. И. Космос и погода. М., Гидрометеоиздат, 1974.
8. Румянцев П. А. Космическая система «Метеор». Космонавтика, астрономия. №10, 1983.
9. Ходненко В. П., Рылов Ю. П. К 30-летию космических испытаний ионных двигателей на ИСЗ «Метеор». Доклад на XXVII чтениях по космонавтике в Москве, январь-февраль 2003 г. [http://www.ihst.ru/~akm/section4\(2003\).htm](http://www.ihst.ru/~akm/section4(2003).htm)
10. Морозов А. И., Козубский К. Н., Ходненко В. П. Тридцать лет в космосе – первые испытания СПД на ИСЗ «Метеор». Доклад на XXVI чтениях по космонавтике в Москве, январь-февраль 2002 г. [http://www.ihst.ru/~akm/section4\(2002\).htm](http://www.ihst.ru/~akm/section4(2002).htm)

Автор благодарит А. Сиддики и Т. Прыгичева за предоставление некоторых необходимых материалов

Запуски «Метеоров» первого поколения

Официальное название (1)	Дата и время запуска (по Гринвичу) (2)	Космодром РН	Параметры орбиты (период-апогей, наклонение) (3)	Дата входа в атмосферу
Космос-44	28.08.1964 16.19	Байконур 8A92	615-857 65.04	
Космос-58	26.02.1965 05.02	Байконур 8A92	563-647 65.00	25.02.1990
Космос-100	17.12.1965 02.24	Байконур 8A92	630-658 65.00	15.02.2002
Космос-118	11.05.1966 14.09	Байконур 8A92	587-657 65.00	23.11.1988
Космос-122	25.06.1966 10.30	Байконур 8A92	583-657 65.14	14.11.1989
Космос-144	28.02.1967 14.35	Плесецк 8A92M	574-644 81.25	14.09.1982
Космос-156	27.04.1967 12.50	Плесецк 8A92M	593-635 81.17	23.10.1989
Космос-184	24.10.1967 22.49	Плесецк 8A92M	600-638 81.19	02.04.1989
Космос-206	14.03.1968 09.34	Плесецк 8A92M	598-640 81.23	22.04.1989
Космос-226	12.06.1968 13.15	Плесецк 8A92M	579-639 81.24	18.10.1983
-	01.02.1969 12.11	Плесецк 8A92M	(аварийный запуск)	-
Метеор (1-1)	26.03.1969 12.30	Плесецк 8A92M	633-687 81.20	
Метеор (1-2)	06.10.1969 01.45	Плесецк 8A92M	613-681 81.26	20.08.2002
Метеор (1-3)	17.03.1970 11.10	Плесецк 8A92M	537-635 81.18	18.11.1983
Метеор (1-4)	28.04.1970 10.50	Плесецк 8A92M	625-710 81.23	16.03.2004
Метеор (1-5)	23.06.1970 14.15	Плесецк 8A92M	831-888 81.23	
Метеор (1-6)	15.10.1970 11.22	Плесецк 8A92M	626-648 81.21	08.01.1999
Метеор (1-7)	20.01.1971 11.24	Плесецк 8A92M	629-656 81.21	
Метеор (1-8)	17.04.1971 11.45	Плесецк 8A92M	610-633 81.24	10.01.1991
Метеор (1-9)	16.07.1971 01.41	Плесецк 8A92M	614-642 81.19	27.08.1991
Метеор (1-10)	29.12.1971 10.50	Плесецк 8A92M	845-927 81.26	
Метеор (1-11)	30.03.1972 14.05	Плесецк 8A92M	868-891 81.23	
Метеор (1-12)	30.06.1972 18.52	Плесецк 8A92M	889-905 81.22	
Метеор (1-13)	26.10.1972 22.05	Плесецк 8A92M	867-891 81.27	
Метеор (1-14)	20.03.1973 11.20	Плесецк 8A92M	873-892 81.27	
Метеор (1-15)	29.05.1973 10.16	Плесецк 8A92M	853-896 81.22	
Метеор (1-16)	05.03.1974 11.38	Плесецк 8A92M	832-894 81.23	
Метеор (1-17)	24.04.1974 11.50	Плесецк 8A92M	865-894 81.23	
Метеор (1-19)	28.10.1974 10.17	Плесецк 8A92M	843-907 81.18	
Метеор (1-20)	17.12.1974 11.45	Плесецк 8A92M	842-897 81.24	
Метеор (1-21)	01.04.1975 12.30	Плесецк 8A92M	867-893 81.21	
Метеор (1-22)	18.09.1975 00.12	Плесецк 8A92M	838-901 81.26	
Метеор (1-23)	25.12.1975 19.00	Плесецк 8A92M	842-902 81.26	
Метеор (1-24)	07.04.1976 13.05	Плесецк 8A92M	843-893 81.26	
Метеор (1-26)	15.10.1976 23.00	Плесецк 8A92M	857-892 81.27	
Метеор (1-27)	05.04.1977 02.05	Плесецк 8A92M	854-897 81.25	

(1) С марта 1969 г. все спутники в сообщениях ТАСС получали название «Метеор». Порядковые номера 1-1, 1-2 и т.д. не являются официальными и добавляются в западных списках ради ясности. Метеоры 1-18, 1-25, 1-29, 1-30 и 1-31 были спутниками дистанционного зондирования Земли «Метеор-Природа» и поэтому не были включены в этот список.

(2) Времена запуска взяты с сайта Джонатана МакДоуэлла <http://planet4589.org/space/log/launchlog.txt>

(3) The R.A.E. Table of Earth Satellites 1957-1989, Royal Aircraft Establishment, Farnborough, 1990.



Излишне любопытный К 35-летию полета Apollo 10



А. Марков

специально для «Новостей космонавтики»

Штурмовой лагерь

Достижение Луны по программе Apollo выполнялось аналогично восхождению на Эверест – путем создания на ключевых этапах базовых лагерей. «Базы» миссии прилунения – это опыт экспедиций Apollo 7 и -9, отработавших процедуры космического пилотажа до и около Луны. Apollo 10 устанавливал «штурмовой лагерь» в 15 км от вершины «горы» высотой 384000 км (расстояние от Земли до Луны).

Но зачем посылать весь корабль (CSM+LM) к Луне, со всеми сопутствующими рисками, и даже не пытаться прилуниться? Пусть лунный модуль LM-4 перетяжелен, но ведь можно взять следующий LM-5 и сесть! Против этого возражал Крис Крафт и его ЦУП: баллистики не знали, как повлияют на траекторию «масконы» (скопления высокоплотных масс под лунными морями), не собьют ли они с курса LM при спуске на Луну и при сближении с CSM? Операторам Крафта нужен был и опыт поддержки связи на лунном расстоянии одновременно с двумя КК, и большее количество навигационных данных.

Директор программы генерал Сэм Филипс решил: генеральная репетиция критически важна – необходимо убедиться в работе радиолокаторов прилунения и встречи LM и CSM на орбите, а также исследовать участок посадки №2 для Apollo 11 и подходить к нему с высоты не менее 15 км.

Экипаж Apollo 10 был самым опытным в лунном отряде. В нем царил дух товарищества. Стаффорд с Сернаном на Gemini 9 выполняли сближение с мишенью ATDA, а Янга командир знал уже 20 лет, со времен службы на борту линкора «Миссури».

По длительности подготовка А-10 превосходила предыдущие миссии на 1000 часов. Астронавт-геолог Шмитт вел с экипажем специальные занятия, знакомая с лунным рельефом, ориентирами и участками, представляющими наибольший научный интерес.

Командир Томас (Том) Стаффорд (1930 г.р.) летал на Gemini 6 и -9. В начале 1968 г. Стаффорд думал, что имеет шанс лететь в первое прилунение, но судьба отвела ему не менее важную роль «фронтového разведчика».

Пилот CSM Джон Янг (1930 г.р.) – участник полетов на Gemini 3 и -10. Считался

отличным пилотом и инженером, специалистом по системам CSM, обладал сдержанным юмором и железным хладнокровием. Станет первым землянином, летавшим вокруг Луны в полном одиночестве.

Пилот LM Юджин Сернан (1934 г.р.) летал на Gemini 9. Острый ум, способность быстро обучаться, любит внимание и тусовки, сопровождающие звание астронавта, пару раз Стаффорду приходилось «отнимать» его у репортеров и возвращать к работе. Несет основную ответственность за работу систем LM у Луны.

Старт

Экипаж разбудили за 5 час до старта. Позавтракав, пройдя последние медицинские проверки, облачившись в скафандры и шлемы, астронавты направились к автобусу.

РН Saturn V (AS-505) с Apollo 10 была запущена **18 мая 1969 г.** в 16:49:00 UTC со стартового комплекса LC-39В мыса Кеннеди.

Полезный груз РН Saturn V (48690 кг) распределялся следующим образом:

- ♦ 4013 кг – система аварийного спасения (САС);
- ♦ 42863 кг – корабль (командно-служебный модуль* и лунный модуль**);
- ♦ 1814 кг – переходник между РН и кораблем.

Модули получили позывные по именам персонажей популярной в 1950-х годах серии комиксов: СМ – в честь маленького мальчика Чарли Брауна (Charlie Brown), а LM – его щенка Снупи (Snoopy), повсюду сующего свой любопытный нос.

Модифицированная 1-я ступень S-1С (с облегченными баками) оказалась склонна к колебаниям. Она «кидала» астронавтов взад и вперед. Вдобавок к этому стартовая команда забыла удалить из СМ стер-



«Ничего не вижу, ничего не слышу, ничего никому не скажу!»

жень, частично блокирующий амортизаторы кресел, что сделало колебания жестче. Пилоты А-10 в своих негерметизированных скафандрах (экипажи Apollo 8 и 9 запускались в наддутых скафандрах) испытывали дополнительные неприятные ощущения от врезавшихся в тело ремней крепления.

В T+713.76 сек ступень S-4В вышла на орбиту (перигей 185 км, апогей 186 км и на-

* CSM В10ск II, образец 106: командный модуль СМ массой 5569 кг (топливо 111 кг), служебный модуль SM – 23301 кг (топливо 19108 кг).

** LM, образец 4: посадочная ступень – 10359 кг (топливо – 8226 кг); взлетная ступень – 3634 кг (запас топлива для основного ЖРД неполный, чтобы точно имитировать динамику старта с Луны – 1188 кг, для ЖРД ориентации – 278 кг).



Экипаж Apollo 10 загружается в автобус. Впереди – поездка на старт



клонение 32.5°). Два часа на А-10 проводили проверку систем и готовились к старту к Луне. На 2-м витке капком Чарли Дьюк радировал: «Пошли».

T+2:33:28. S-4B снова включилась, экипаж почувствовал рывок, а через 3 мин кабина стала вибрировать со странным гулом.

«О'кей, – радировал Стаффорд в ЦУП. – У нас небольшая высокочастотная вибрация в кабине. Волноваться не о чем...» Но колебания стали настолько сильными, что астронавты не могли читать показания на панелях управления. «Мы... испы... тываем... час... тые... ко... лебания...» – радировал командир, буквально пропуская слоги. «Миссия закончена», – подумал экипаж, а Сернан неотрывно смотрел на руку командира, который держал ручку аварийного прекращения работы ступени S-4B. Трясло очень сильно, но Стаффорд ею не воспользовался. Пилоты затаили дыхание почти на 6 мин, пока продолжалась неприятная тряска.

Наконец Стаффорд сказал: «Стоп, бэби...» – и двигатель S-4B выключился. Они летели к Луне.

T+3:02:42. В 3000 км от Земли началось перестроение отсеков, сопровождаемое плановым TV-сеансом. Сернан направил камеру на командира: «Если народ хочет знать, какие люди летят на Луну, можно посмотреть прямо сейчас». Жующий резинку Стаффорд улыбался.

Янг отделил CSM от переходника PH, отвел и развернул на 180°. Панели переходника отстрелились, и «Снупи» засверкал в солнечном свете. Маневр занял больше времени: Джон, экономя топливо, медленно вел CSM к LM и в T+3:17:36 причалил.

Стыковочный механизм Apollo был чудом техники – он соединял два КК общей массой в 43 тонны. «Есть захват», – радировал Стаффорд, и 12 замков связали модули.

Земля–Луна

В T+3:56:26 комплекс отделился, а еще через 43 минуты Янг включил маршевый ЖРД и отвел его от ступени на безопасное расстояние. Экипаж смотрел, как сине-белая Земля размером с баскетбольный мяч буквально сжималась на глазах.

T+4:34. Во время наддува переходного туннеля струя кислорода прорвала тепло-

защитную облицовку (слой стекловаты в 2.5 см) на стенке. И когда Сернан, проверив замки стыковочного кольца, вернулся из туннеля, его волосы, брови и уголки рта были белыми от частичек стекловолна. Стаффорд еле сдержал хохот: Юджин напоминал «охотничью собаку, побывавшую в курятнике».

Частицы стекловаты проникли в СМ, в дыхательные пути астронавтов, под комбинезоны, вызывая кашель, чихание и кожный зуд. Пилоты сообщили в ЦУП: «Пуха так много, словно в кабине кто-то дрался подушками...» Потребовались часы, чтобы очиститься от них. Большая часть частиц осела на фильтрах системы циркуляции кислорода.

T+26:32:57. Траектория А-10 была настолько близка к расчетной, что единственную (из четырех запланированных) коррекцию сделали в 200000 км от Земли. Маршевый ЖРД CSM работал 7.1 сек.

Земля казалась уже размером с апельсин, Стаффорд радировал: «Можете сообщить членам британского Общества плоской Земли: они неправы – она круглая». (На что президент Общества ответил: «Полковник Стаффорд, она, может быть, и круглая, но все же плоская, как диск».)

А вот Луну астронавты не видели: на протяжении всего подлета она была повернута к ним ночной стороной. Янг искал место на небе, где она закрывала звезды. А Стаффорд сказал ЦУПу: «Ловим вас на слове, что Луна там».

В первую половину полета, чтобы обеспечить равномерный прогрев, корабль вращался со скоростью 1 об/час вокруг оси, которая была направлена перпендикулярно Солнцу. Но в этом режиме КК был не очень-то устойчив, и включающиеся ЖРД ориентации нарушали сон астронавтов. Во второй половине трассы скорость закрутки увеличили до 3 об/час, и ненужного момента не возникало.

T+75:55:54. Пора тормозиться! У Стаффорда пульс 123 (нормальный 66), у Сернана – 91 (60) и у Янга – 94 (62). Астронавты потеряли контакт с Землей, а поверхность Луны внезапно появилась в 60 милях внизу, яркая и скалистая. Сернан воскликнул: «Бог мой, Луна! Мы прямо на ее вершине».

Если маршевый ЖРД не включится, они облетят Луну и уйдут домой. Но если ЖРД отработает не по программе – будет плохо...

ЖРД включился на торможение в 176 км над поверхностью обратной стороны Луны, отработал 356.1 сек и перевел А-10 на селеноцентрическую орбиту высотой 111.5х314.8 км.

Стаффорд вспоминал: «Все происходило слишком быстро – мы летели в темноте и вдруг оказались над блистающей поверхностью. Обратная сторона Луны полна незнакомых гор, кратеров и казалась симпатично погрызенной...»

«Раннее утро» на маленькой безжиз-

ненной планете раскрашивало поверхность в белый, серый, черный, светло-коричневый и даже бледно-желтый оттенки, со слегка красноватыми пиками на вершинах гор и кратеров. И вдруг они увидели восход Земли – сине-белый шар размером в 2/3 бейсбольного мяча поднимался над горизонтом.

«Хьюстон, – спокойно позвал Стаффорд, – сообщите миру – мы прибыли».

T+80:25:08. Маршевый ЖРД проработал еще 14 сек и перевел КК на орбиту с высотой периселения 109.6 км, апоселения – 113.0 км.

«Снупи» был необыкновенным аппаратом и снаружи (невероятная смесь угловатых форм – коробки, ракетные двигатели, лючки, треугольные окна-глаза, квадратный люк-рот, торчащие из всех углов антенны) и внутри (панели с выключателями, приборами, дисплеями, ручные контроллеры, неприкрытые связи проводов и разные трубопроводы на полу, в кабину вдавался бидон-кожух ЖРД, свободного места почти не было), к тому же напоминал «гибрид трансформаторной и бойлерной».

Зато это был первый корабль открытого космоса – огромное «робототехническое насекомое», летающее только в вакууме. В сражении за минимальную массу конструктора LM экономили на каждой унции. В конечном итоге LM стал странным соединением силы и хрупкости. «Корпус» посадочной ступени стал рамкой с натянутым на нее майларовым покрытием. Стены кабины становились все тоньше и тоньше до тех пор, пока однажды отвертка, оброненная рабочим, не пробилась насквозь пол кабины.

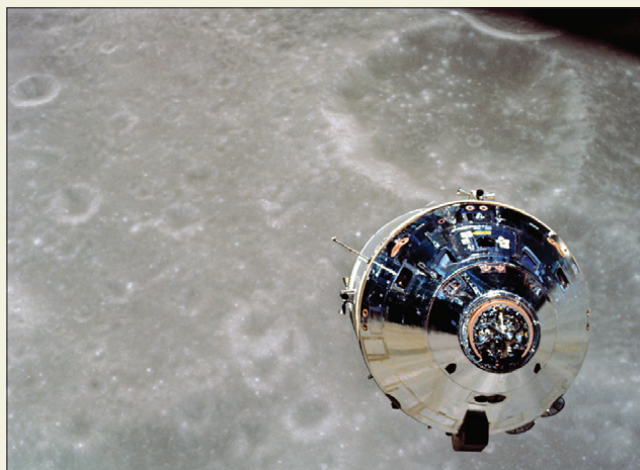
Командир А-9 Джим МакДивитт назвал LM «космическим кораблем из папиросной бумаги». В космосе, когда кабина наддувалась кислородом, передний выходной люк выпирал наружу. Впервые увидевший это Джон Янг проворчал: «Я не вызвался бы работать в этой штуке в нижнем белье...»

Проникнув в LM, Сернан смотрел на дно кабины, «вися на пальцах ног». Повернувшись в невесомости через голову, он «стал» вертикально в маленьком помещении и обратил в TV-камеру: «Хьюстон, сегодня вечером дайте «Снупи» выспаться, утром мы выведем его на прогулку и позволим вытянуть ножки».

Телезрители Земли приняли за эфирные помехи некоторую белую рябь экранов, на деле же Сернан плавал в «метели» частичек стекловолна. С приборных па-



Восход Земли



Расстыковка на лунной орбите

нелей слой «снега» можно было сгребать рукой. И прежде чем что-то делать, он должен был дожидаться, когда вентиляторы хоть чуть-чуть откачают частицы.

В $T+82:00$ Стаффорд присоединился к Сернану. Сквозь окна мимо них медленно и «жутко тихо» проплывала поверхность Луны. Они не могли поверить – настоящая ли она? Сернан спросил: «Ты понимаешь, где находишься на самом деле?»

Расстыковка

Астронавты надели скафандры. В $T+95:02$ Стаффорд и Сернан перешли в LM и провели завершающую проверку бортовых систем. Но перед расчетным временем расстыковки отказал клапан сброса давления в туннеле. Герметичность люка CM проверили, снизив давление в LM.

$T+98:29:20$. На 12-м витке CSM и LM расстыковали. Янг повернул CSM на 180° , Стаффорд и Сернан провели его визуальный осмотр и фотографирование. Потом Стаффорд развернул LM, чтобы Янг сфотографировал теплозащитное покрытие сопла ЖРД посадочной ступени и в сеансе цветного телевидения могли удостовериться, что стойки посадочного шасси полностью распрямылись.

«Вы никогда не узнаете, как это великолепно, когда здесь только один парень», – радировал Джон. «А ты не знаешь, каким маленьким выглядишь со стороны», – парировал Сернан.*

Групповой полет продолжался 18 мин: испытали радиолокатор сближения. Включение приемопередатчика CSM удалось только со второй попытки. LM дрейфовал над кратерами и скалами, пока экипаж готовил его к включению ЖРД для выхода на эллипс «орбиты спуска», с поворотной точкой в 50000 футах от Луны. При реальном прилунении на этой высоте ЖРД посадочной ступени включится повторно для снижения уже к самой поверхности. Но в полете А-10 пилоты просто пройдут периселений, поднимутся до 215 миль и спикуруют еще раз.

В $T+98:47:17$ Янг отвел командный модуль на орбиту с периселением 107 км и апоселением 116.5 км. Стаффорд и Сернан наблюдали, как CSM сжимался в размерах. «Не скучай там, Джон», – сказал Томас. «И не допускайте никакой модернизации ТЕИ», –

пошутил Сернан. Это означало: «Не улетай без нас». – «Не волнуйся», – буркнул Янг.

Это были обычные приколы летчиков-испытателей перед рискованным предприятием. Но Стаффорд и Сернан хорошо знали, что на их аппарате нельзя вернуться на Землю и, если что-то пойдет не так, Янг должен будет найти их и забрать из плена Луны.

Спуск

В $T+99:46$ БЦВМ LM выдала код «99», Сернан толкнул кнопку «Продолжать» – и ЖРД посадочной ступени беззвучно заработал над невидимой стороной Луны. «Мы включили двигатель», – сказал Сернан.

Требуется 27 сек, чтобы изменить орбиту LM. Но если ЖРД проработает на 2 сек дольше, перицентр опустится слишком низко, и модуль может упасть на Луну. Двигатель отработал штатно.

В $T+99:46:27.4$ Янг увидел, как искорка «Снупи» устремилась вниз по орбите с высотой апоселения 112.8 км и периселения 15.7 км. Стаффорд и Сернан почти сразу же ощутили снижение. Вышли на видимую сторону, но проблемы со связью мешали капкому Чарли Дьюку слышать А-10.

Сернан: «...это «Снупи»! Мы... мы спускаемся... Чарли!»

Изогнутый горизонт Луны выпрямлялся. Стаффорд: «Поверхность вырисовывается ближе и ближе... О расстояниях трудно судить... Летим ненамного выше пассажирского самолета над Землей... Из-за горизонта появляются горы, края огромных кратеров, утесы, огромные валуны тут и там, некоторые с пятиэтажный дом... Кажется, до гор можно дотронуться, так они близко... Тени удлиняются, равнина Спокойствия, гладкая, как мокрая глина, похожа на пустыню у Эдвардса...»

«Участок 2» выглядел более или менее «чистым» в центральной области. Но Стаф-

форд заметил, что, если LM Apollo 11 промахнется лишь на несколько миль, ландшафт изменится: «Я считаю поверхность ровной на 25–35%; если у парней будет достаточно времени для зависания, это не должно вызвать проблем. Но если снижаться не туда и не иметь достаточно времени, окажешься перед необходимостью уйти...»

Янг секстантом отслеживал LM до высоты 22.5 км, пока не изменил ориентацию CSM, готовясь к «маневру зеркального отображения», и LM оказался вне поля зрения.

При прохождении периселения пилоты LM испытали посадочный радиолокатор на высоте от 23 до 15 км. Стаффорд снимал «Море Спокойствия» каждые 3 секунды – так часто, что камеру заело и из нее пошел дымок. В одном месте он так увлекся, что сказал в эфир про кратер Цензорин: «Точно больше, чем дерьмо...» (имея в виду коровью лепешку)... Репортеры в ЦУПе вытаращили глаза и переспросили Джека Шмитта: «Что сказал полковник Стаффорд?» Джек моментально нашелся: «О, этот Цензорин большой, Шмитт» («дерьмо» по-английски звучит как «шит»).

В $T+100:58:26$ снова был включен ЖРД – и LM перешел на орбиту 22.4×352.1 км. Нужно было симитировать условия после взлета с Луны.

Стыковка

Пройдя периселений второй раз, стали готовиться к сбросу посадочной ступени. Перед включением Джека Шмитта: «Что сказал Сернан предупредил: «Она [ступень] может пнуть нас...»

Надели шлемы и перчатки, в которых трудно нажать нужный выключатель, и Стаффорд ошибся, переключив аварийную систему наведения AGS на «авто» вместо «держат ориентацию»...

Чтобы подать топливо в основной ЖРД взлетной ступени, Сернан включил двигателя ориентации – и в $T+102:45:12$ внезапно лунный горизонт за окнами начал резко заваливаться, и весь LM «затрясло». Ступени явно стали биться друг о друга...

В это время микрофоны были включены, и Земля услышала Сернана: «Сукин сын... Что, черт возьми, случилось? Что-то не то с гироскопом?» LM завалился на 180° по кре-



Лунный модуль пролетает над кратером Маскелайн

* Янг узнает это в миссии Apollo 16.



Лунный пейзаж. Центр фотографии имеет координаты – 13°3' в.д. и 7°1' с.ш.

ну и на 233° по тангажу¹... Стаффорд видел, что гироскопы в основной системе наведения могут стать на упоры! Кабину закручивало, несущийся в окнах ландшафт «смазывался», скрадывая высоту, создавая иллюзию падения. Частота пульса Сернана подскочила до 129 ударов, и он воскликнул: «Мы падаем прямо на камни! Спустились почти до верхушек холмов...»

В T+102:45:17 командир ударил кулаком по кнопке разделения. Посадочная ступень ушла; чтобы иметь возможность эффективно работать двигателями ориентации, он схватил ручку управления и за 8 сек остановил вращение – до того, как гироскопы стали на упоры. Но за стабилизацию еще пришлось бороться.

Джон Янг все слышал: «Я не знаю, что вы делаете, но, парни, сделайте это быстрее или бросьте. Вы пугаете меня».

T+102:55:02. Основной ЖРД взлетной ступени проработал 15.6 сек, имитируя старт с поверхности Луны. Высота аполонии стала 86.1 км. LM оказался на 26.2 км ниже и в 274 км позади CSM. Дальномер работал с расстояния 550 км. Можно было отрабатывать стандартное сближение и стыковку.

В T+103:45:55 ЖРД ориентации включились на 27.3 сек и перевели LM на орбиту с периселением 75.4 км, аполонием 90.2 км.

В T+104:43:53 LM был уже на коэллиптической орбите, в 27.8 км от CSM.

T+105:22:55. Взлетная ступень пошла на перехват, и на 16-м витке CSM и LM вышли из-за Луны уже в режиме группового полета на расстоянии нескольких метров друг от друга.

Пройдет ли стыковка? Если нет, им придется максимально сблизиться, Стаффорд и Сернан разгерметизируют кабину, откроют передний люк, Янг сделает то же самое с CSM, и пилоты LM перелезут в CSM без стыковки.

Задача пилотов LM – держать нужную ориентацию; стыковку осуществляет пилот CSM. Стаффорд: «Хьюстон, мы в трех футах. Готовы. Все хорошо. Не вызывайте нас...»

T+106:22:02: «Бум!» – и звук быстрых ударов замков. Раздельный полет продолжался 8 час 10 мин.

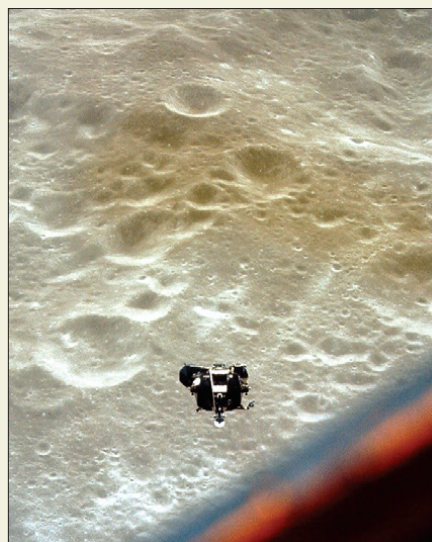
Стаффорд: «Хьюстон, «Снупи» и «Чарли Браун» в крепких объятиях!»

Янг уравнивал давление в туннеле и открыл люк CSM, а Стаффорд и Сернан демонтировали механизм стыковки. Как только Том увидел Джона, он обнял его: «Рад тебя видеть».

T+108:35. Плановая TV-трансляция отделения LM отменена – астронавты устали.

Зная, что взлетная ступень LM отправится в вечное вращение вокруг Солнца, они перенесли в нее флаг ООН и пакет с 50 флагами американских штатов, пустую тару от продовольствия и весь другой мусор. Шутили: на LM будут все компоненты для зарождения жизни – продовольствие, вода, кислород, органический материал и, возможно, через миллионы лет некий «Монстр Снупо» неожиданно появится в Солнечной системе.

Закрыв люки CSM и LM, попытались разгерметизировать туннель-лаз, но он оставался под давлением. Не зная, каков будет толчок от отстрела LM, астронавты на всякий случай надели шлемы, перчатки и пристегнулись. В T+108:24:36 Янг разомкнул электрозамки. Их хорошо толкнуло. Стаффорд сказал: «Отчаливает как ненормальный».



Возвращение на орбиту Луны

Еще не вечер

CSM оставался на лунной орбите еще 29 часов: снимали потенциальные и запасные посадочные площадки, интересные участки.

В центре некоторых кратеров заметили «необычное свечение». Быть может, это светятся радиоактивные вещества? (Вот и прилунись!..)

На 121-м часу астронавты фотографировали обратную сторону Луны, когда загорелся «красный глаз»: один из трех топливных элементов (ТЭ) заявил, что он «умирает», а экипаж был еще так далеко от дома! Хьюстон успокоил: «Исследуем проблему»². Янг, хорошо знающий системы CSM, мрачно заметил: «Еще не вечер...»

Стаффорд только ухмыльнулся, но когда в начале ночной стороны следующего витка (!) и на втором ТЭ стали «моргать» показания, он был уже более настойчив: «Хьюстон. У нас могут быть проблемы?» ЦУП вычислил – у них достаточно электроэнергии в оставшемся «хорошем» ТЭ и частично работающем втором, чтобы надежно вернуться на Землю³.

Однако объем телеметрии с борта пришлось урезать.

T+132:07. В TV-сеансе показали впечатляющие виды Луны.

T+137:36:29. После 61 час 40 мин пребывания на селеноцентрической орбите, на последнем 32-м проходе над обратной стороной Луны, маршевый ЖРД CSM включился на 164.8 сек и перевел их на трассу, рассчитанную на максимально быстрое возвращение к Земле – 42 часа вместо 56.

Сразу после отлета астронавты провели сеанс цветного TV длительностью 53 мин, показывая удаляющуюся Луну; некоторое время была видна и ее обратная сторона.

ЦУП зачитал экипажу приглашение от губернатора о-ва Самоа на прием с балетом. Стаффорд деловито переспросил: «А танцовщицы будут топless?» В новостях следующего дня появился холодный ответ губернатора острова полковнику Стаффорду: «Наши балерины – утонченные леди».

T+188:49:58 – единственная коррекция. ЖРД ориентации поработали 6.7 сек. Траектория полета была близка к расчетной.

T+191:33:26 – разделение CSM и SM.

В T+191:48:55 CSM входит в атмосферу со скоростью 11068 м/с. Наблюдатели на о-ве Самоа видели комету с длинным огненным хвостом.

В T+191:57:11 открылись тормозные парашюты, через 43 сек – основные.

T+192:03:23. CSM приводнился **26 мая** в 16:52:23 UTC, в 5.4 км от авианосца «Принстон». Отсек плавал днищем вниз. Спустя 49 мин вертолет доставил астронавтов на авианосец. Приняли душ, поскольку страдали от кожного зуда, вызванного частицами стекловаты. После церемонии приветствия – перелет на о-в Самоа и вежливый, но прохладный... прием у губернатора.

Главные итоги миссии:

- «участок 2» пригоден для прилунения;
- снята проблема «масконов»;
- астронавты испытали алгоритмы пилотирования у Луны;
- специалисты ЦУП и КИК получили опыт управления КК на селеноцентрической орбите. Путь Apollo 11 был практически открыт.

¹ Неправильно заданный режим AGS заставил LM разворачиваться в сторону CSM.

² CSM может работать и на двух ТЭ, и даже на одном – при выключении ряда систем.

³ На тот момент это был единственный серьезный отказ ТЭ в программе Apollo.

Изгнание из ИКИ,

или Как я был цензором

Ю.Марков

специально для «Новостей космонавтики»

Предлагаем вниманию читателей *НК* воспоминания испытателя космических аппаратов, бывшего ведущего специалиста НПО им. С.А.Лавочкина, непосредственного участника событий, связанных с запуском КА «Вега-1» и «Вега-2» к Венере и комете Галлея (декабрь 1984 г.).

Утренний звонок секретаря главного конструктора (НПО им. Лавочкина. – Ред.) Лидии Ивановны прервал неспешные сборы и нарушил мое благостное настроение:

– Юра! Никуда не улетай и приезжай срочно к Вячеславу Михайловичу (Ковтуненко. – Ред.)!

От Стартовой до Химок путь неблизкий. «Что стряслось? – мучительно думал я. – И прощай, Центр?» Именно сегодня я должен был вылететь в Крым и к вечеру добраться до Центра дальней космической связи, откуда шло управление межпланетными станциями «Вега-1» и «Вега-2», стремительно сближающимися с кометой Галлея.

В кабинете В.М.Ковтуненко находился и его заместитель Р.С.Кремнев. Главный сказал: – Роальд Саввич введет тебя в курс дела.

– Ты смотрел позавчера «Время»? – обратился ко мне зам.

– Как все добропорядочные граждане, – кивнул я.

– Так вот, смотрел и Генеральный секретарь Михаил Сергеевич Горбачев. И был возмущен сюжетом о «Вегах». Помнишь репортаж из ИКИ (Институт космических исследований. – Ред.)? Показывали юстировку приборов по Юпитеру. Увидели на мониторе пятнышко – вскочили на стулья, столы, обнимались, целовались, кричали «ура» – полно икишников вместе с иностранцами. Ну и генсек пришел в негодование: космонавтике без малого 30 лет, а тут такой ажиотаж. Это что – неуверенность в своей технике? Навалом бездельников. Одним словом, бардак. Вызвал он вчера ответработни-

ков ЦК и устроил им головомойку. Те посмотрели: кто отвечает за пропаганду космоса? Ага, Главкосмос. Ну и врезали А.И.Дунаеву. Александр Иванович со товарищи подумали и приказали фирме Лавочкина как головной выделить комиссара по ТВ, прессе и радио. Ты знаешь, наш «пресс-секретарь» Михаил Борисович в санатории, после инфаркта. Поэтому выбор пал на тебя. Срочно свяжись с С.Ф.Богодяжем – он в Главкосмосе отвечает за пропаганду.

Главный завершил беседу:

– Во-первых: чтобы не было глупостей; во-вторых: чтобы подчеркивали больше нашу роль и поменьше «науки»; в-третьих: чтобы не «торчал» в экране Перминов (В.Г.Перминов в то время был замом по дальнему космосу).

Вышел я из кабинета совершенно удрученный. Как испытателя с 25-летним стажем я был готов к любым неожиданностям, но роль цензора мне претила, тем более что это отвлекало от самого интересного – кульминации экспедиции. Да, «свежо преданье старины»: воистину, комета – предвестница несчастья!

Богодяж был резок и краток:

– На тебя у нас имеются докладные, так что смотри в оба. Будет прокол – не сносить тебе головы. Сосредоточься на ТВ. По прессе и радио контактируй выборочно: там у нас проверенные ребята.

Богодяжа я знал раньше как офицера Байконура. «На понт берет, – подумал я, – для устрашения: какие могут быть докладные на мою скромную персону? Но прокола действительно пропустить нельзя из-за корпоративной солидарности и симпатии к «молодому» Горбачеву, ставшему менее года назад «царем» (так мы между собой называли генсеков). Надо же, – восхитился я, – через день – запуск «Мира», ровно через неделю – открытие «исторического» XXVII съезда КПСС, а он успевает смотреть «Время» и давать указания!»

А теперь, прежде чем поведать о трагикомической истории, случившейся со мной при выполнении функций «комиссара» по «Вегам» на ТВ, надо сделать ряд пояснений, чтобы было ясно, откуда ноги растут. И объяснить, почему в ходе работ по проекту «Венера-Галлея» сложились непрестные отношения между «наукой» и промышленностью, точнее, между руководством ИКИ и НПО им. Лавочкина, перекинувшиеся в какой-то мере на Академию наук и министерство.

В те времена почти в каждое «стартовое окно» через полтора года уходили к Венере наши межпла-



нетные станции. Вот и на «окно» 1984 г. были запланированы старты «Венеры-17» и «-18. Они должны были развить успех предыдущих экспедиций: провести забор и анализ образцов грунта, конечно, в других местах посадки. С большим трудом наши аэродинамики и проектанты убедили В.Ковтуненко дополнить проект новым научным экспериментом – запустить в небе планеты огромный – диаметром более десяти метров – аэростатный зонд. Аэростат подрядилась делать французская фирма, основанная братьями Монгольфье двести лет назад.

В общем проект был полностью «завязан», утвержден Кремлем* и на площади Ногина**, а в цехах уже полным ходом шло изготовление матчасти. И вдруг, как из воздуха, появилось тревожное словосочетание «комета Галлея». Не знаю, в голове какого ученого возникла мысль о randevu с этой «волосатой звездой», появляющейся в окрестностях Солнца через каждые 76 лет, у нас же на фирме заговорили об «идее Сагдеева». Именно директор ИКИ Р.З.Сагдеев выступил с официальным предложением провести наблюдения кометы Галлея с помощью орбитальных аппаратов межпланетных станций после доставки ими посадочных устройств к Венере и пролета планеты.

Идея академика была встречена многими «промышленниками», мягко говоря, без энтузиазма. Мало того, что пришлось бы срочно переделывать проект, уже щедро профинансированный и запущенный в производство, но своим предложением «наука» покушалась на «священную корову»: она, видите ли, пыталась навязать свою волю. И кому! Знаменитому и неприкосновенному ракетно-космическому комплексу!

Академик Б.В.Раушенбах назвал эпоху первых полетов в космос спортивно-романтической. Да, руководители космических держав больше думали о престиже и приоритетах, о мировых рекордах – официальных и неофициальных: кто первым пошлет человека на орбиту, осуществит жесткую, а затем мягкую посадку на Луну, достигнет соседней планеты и т.п. Глубокие научные исследования были отодвинуты на второй план.

* Военно-промышленной комиссией (ВПК) при Президиуме Совета Министров СССР.

** ЦК КПСС.



Группа испытателей космического аппарата «Вега». Автор – крайний слева. Космодром Байконур, пл. 31, декабрь 1984 г.

Для постановки некоторых экспериментов, конечно, приглашались ученые из академических институтов, по соображениям которых изготавливались, фактически кустарным способом, или, как мы говорим, «на коленке», различные приборы, а на космодромах появлялись «очарованные странники» – так наш острый на язык рабочий класс прозвал ученых, получивших допуск на полигон. Такой представитель «чистой» науки – фундаментальной! – был один в трех лицах: как постановщик эксперимента, изготовитель и эксплуатационник. Естественно, их приборы часто отказывали, случалось, блоки «откусывали» перед стартом.

Потом ракетчики осознали: летишь-то за новыми знаниями, а их поставщики – приборы – являются слабым звеном.

По предложению М.В.Келдыша и С.П.Королева, в 1965 г. был образован Институт космических исследований с современными лабораториями, солидной производственной базой и со всеми атрибутами «почтового ящика» – службами режима, секретности, военной приемкой и т.п. Институт как центральный координировал работу других академических учреждений. Научные эксперименты были поставлены на серьезную промышленную основу. Но отношение к «науке» как к младшему партнеру, увы, осталось.

Понятно, главный конструктор не мог просто отмахнуться от идеи Сагдеева, подержанной руководством Академии наук. После проработки проблемы ведущими специалистами фирмы он обосновал следующее: во-первых, удастся ли за оставшееся до старта ограниченное время создать специальную научную аппаратуру, способную провести тонкие разнообразные исследования кометы? Во-вторых, после пролета Венеры аппаратам еще целый год «топать» до встречи с кометой. Можно ли гарантировать надежность новоспеченных приборов, если время их наземных испытаний недостаточно? В-третьих, аппарат и комета пролетят мимо друг друга со скоростью 78 км/с, то есть надо иметь на борту уникальную автоматическую платформу, которая неотрывно и очень точно следила бы за ядром кометы. В-четвертых, при таких скоростях пылинки становятся снарядами, и, чтобы обеспечить живучесть аппарата, надо установить двухслойную, а в некоторых местах и трехслойную защиту.

Для этого нужны и переделка машины, и значительные веса. Где их взять? Придется отказаться от большого аэростата – идти на разрыв соглашения с фирмой Монгольфье, а в целях проведения уже заложенного эксперимента предстоит создавать малый зонд своими силами.

Но академикам удалось выйти на самые верхи – и нашему министерству приказали: сделать! «Покой нам только снится» – опять спешка, опять штурмовщина.

Следующим острым моментом в отношениях Ковтуненко и Сагдеева стал вопрос о платформе. Сагдеев считал, что ее создание полностью на совести промышленников, ИКИ же будет курировать навеску телевизионной системы и научных приборов. Главный наотрез отказался. Тогда Сагдеев обратился к чешским специалистам, те согласились и, не теряя времени, взялись за дело.

И тут встрял первый заместитель главного В.П.Пантелеев: он рьяно стал лоббировать интересы В.И.Кузнецова – главного конструктора гиросприборов, входившего в шестерку «великих главных», академика, дважды Героя Социалистического Труда, мотивируя тем, что фирма Кузнецова имеет огромный опыт создания подобных устройств.

Но оказалось, что чехи предлагали сделать этот точный сервомеханизм значительно легче и в более короткие сроки, чем кузнецовские ребята. Тут Ковтуненко и Сагдеев оказались по одну сторону баррикад.

Конечно, я не рассказал обо всех тонкостях проекта, тем не менее, несмотря на многочисленные трудности, которые донимали нас и при изготовлении машин, и при заводских испытаниях, и на космодроме, они были выпущены в полет точно в назначенный срок и без замечаний.

Да, 15 и 21 декабря 1984 г. стартовали «Вега-1» и -2 соответственно. 21-го исполнилось 105 лет со дня рождения Сталина, и при традиционном обмывании удачного запуска возникли даже перепалки, едва не перешедшие в потасовки, между сторонниками «отца родного» и его противниками.

...И вот до встречи с кометой оставались считанные дни.

Аппараты должны были впервые с близкого расстояния рассказать о природе загадочных небесных странниц. Американский ученый Фред Уиппл разработал гипотезу о ледяном составе кометных ядер и предложил модель ядра как единого холодного твердого тела, состоящего из замороженной смеси различных газов, льда и каменистого метеоритного вещества. В тот период Ф.Уиппл находился в ИКИ и с волнением наблюдал за ходом эксперимента.

С не меньшим волнением ждал результатов и выдающийся аэрогидротермодинамик, участник запуска Первого спутника, Герой Соцтруда, первый директор ИКИ, академик Георгий Иванович Петров. Задолго до старта «Вега» на космических чтениях я слушал его доклад «Тунгусское явление и задачи исследования комет». Согласно гипотезе Петрова, Тунгусский метеорит представлял собой небольшую комету, состоявшую из рыхлого снега очень малой плотности. Такой снежный ком полностью испарился в атмосфере, и поэтому «вещественных доказательств» на Земле не оставил.

Гипотезы ученых отличаются от умозрительных, пускай строго логических, заключений иных знатоков тем, что они зиждутся на «железной» математической основе.

Я был наслышан о Петрове как об уважаемом ученом, сподвижнике Келдыша, но видел его всего несколько раз, когда он во главе группы специалистов ИКИ приезжал к Георгию Николаевичу Бабакину, нашему главному. Бабакин, чтобы в комплексе решать болевые вопросы, вызывал сотрудников. Проектанты, конструкторы, испытатели устраивали дуэли со своими визави, а начальники судили и выносили решения.

Странная штука – человеческая память. Почему-то вспоминается такой эпизод с Петровым. Бабакин торопливо вел совещание, требовал от докладчиков сверхлаконичности. Петров, уютно расположившись в глубоком кресле, курил не спеша одну па-

пиросу за другой, почти не вмешиваясь в ход заседания, лишь изредка отпускал короткие реплики. Вдруг он не выдержал, вынул папиросу изо рта:

– Георгий Николаевич, куда ты гонишь лошадей? А по... говорить?

– Георгий Иванович, ты видишь – я как на иголках: опаздываю во Дворец бракосочетания. На свадьбу сына!

– Тоже мне событие! Я раз не то шесть, не то семь женился – и никакой кутерьмы...

...Итак, после ц.у. Главкосмоса я вначале отправился в Останкино, где познакомился с очень симпатичной работницей нашего министерства, точнее головного института, Риммой Георгиевной Корнаушенко, без визы которой цензор не давал разрешения на выход в эфир любого сюжета о космосе, и с молодым талантливым комментатором ЦТ Сергеем Слипченко – ему было поручено вести репортажи о миссии к комете. Мы быстро договорились о взаимодействии, после чего я поехал через всю Москву в ИКИ на Профсоюзную.

В ИКИ меня встретили без восторга. От руководителей я иного не ожидал. Но удивили и «рядовые», хорошо знакомые по заводским испытаниям и космодрому ребята; с ними мы всегда душевно работали и общались. Будто я собирался отнять у них кусок мяса. Дело в том, что в нашей отрасли полагали освещать события по старинке: мол, съедутся, как обычно, в ЦУП важные персоны, прыскают репортеры, возьмут пару интервью. Но молодые академики Сагдеев, Велихов и другие, поддержавшие Горбачева, а затем и Сахарова, мыслили уже иначе. Сагдеев поставил, как тогда говорили, пропаганду достижений – сейчас это называют «пиаром» – на новые рельсы. В большом зале института были размещены новейшие средства обработки информации, установлены телекамеры. Специалисты могли прямо здесь получать результаты исследований, а поставщики экспериментов – ученые из многих стран – тут же их как-то осмысливать и интерпретировать. Был также оборудован фешенебельный пресс-центр, где все происходящее вокруг кометы Галлея регулярно комментировал Альберт Галлеев – молодое светило науки, будущий директор ИКИ.

Прямые репортажи шли в течение дня и, безусловно, в программе «Время». Признаюсь, «прямыми» их объявляли только для зрителей. Технология была такова: Сер-



Изображение ядра кометы Галлея

гей Слипченко (я всегда находился рядом с ним) готовил сюжет, потом мы: я, Корнаушенко, цензор (в такой последовательности) давали «добро» – и тогда его выдавали в эфир.

Несколько раз мне довелось стоять почти рядом, правда, за стеклом, с дикторами Анной Шатиловой и Игорем Кирилловым и наблюдать за их работой и работой «взмывленного» режиссера. Было очень интересно и поучительно. А в этот момент руководители ЦТ, сидя в своем кабинете, напряженно смотрели в мониторы.

Вроде все, как мы говорили, «устаканилось» и шло своим чередом. Никаких претензий в свой адрес я ни от кого не слышал.

6 марта 1986 г. в 10 часов 22 минуты по московскому времени «Вега-1» и комета Галлея должны были встретиться, то есть пройти друг от друга на минимальном расстоянии.

Я приехал в ИКИ значительно раньше. В проходной вахтер сказал:

– Ваш пропуск передан в подъезд ВИП. Там вас встретит Георгий Павлович Чернышев – заместитель директора по режиму. «Надо же, – подумалось, – как зауважали! И только потому, что камера, как считают, в моих руках...»

Я вошел в подъезд, увидел невысокого, немолодого, лысоватого человека в строгом костюме. За его спиной маячили человек пять дюжих молодцов, похожих друг на друга, без особых примет, тоже в строгих гражданских костюмах. Таких ребят я встречал не раз и узнаю в два счета.

Человек двинулся мне навстречу. «Чернышев!» – представился он. «Наверное, узнал по фото на пропуске», – сообразил я.

– Извините: одну минуту подождите, – вдруг сказал он и засеменил к дверям.

Я обернулся: к подъезду подъехала черная «Волга» с номером «МОС» (ЦК!) и пропуском на стекле «XXVII съезд КПСС». Из машины вышел Владимир Губарев – один из руководителей «Правды», главной газеты страны. Чернышев, сама любезность, раскланялся с ним и с почтением вручил пропуск. Мы тепло поздоровались с Губаревым.

Володя, окинув быстрым взглядом холл, неожиданно спросил:

– Есть проблемы?

– Да нет – все нормально.

О, если бы я знал, что случится через считанные секунды!

Чернышев, проводив Володю до турникета, вернулся ко мне. Взгляд его сделался предельно жестким, какой бывает только у людей его профессии.

– Значит так: вы вчера безобразно вели себя в нашем учреждении. Я лишил вас допуска в ИКИ и направил документы Ковтуненко и Козлову. Выговор вам обеспечен!

– Что?! – взревел я. – Это провокация!

– Вы еще будете выражаться?

– Да-да, провокация! И вы за нее ответите!

– Вы смеете мне угрожать? – из-за спины Чернышева выдвинулись бравые ребята. – Да я велю запрятать вас в каталажку!

Я зло сплюнул и вышел вон. Во мне все клокотало. Из ближайшего

автомата позвонил Корнаушенко в Останкино. Она попросила перезвонить ей через несколько минут.

– С Сагдеевым связаться не удалось, – сказала Римма. – Его первый зам Балебанов отказал: «Ничего сделать не могу: не в моей, дескать, компетенции». Чернышев объяснил так: «Мне доложили, а потом поступила докладная, то ли от Бумбараша, то ли от Барбараша (я не расслышала): он мол дрался, разбил прибор, порвал кабель, чуть не сорвал сеанс. Даже если Аксенов за него будет просить даже из ЦК позвонят, все равно не пушу!» Не расстраивайтесь. Приезжайте сюда. Здесь будем работать – мимо нас не проскочат. А я подготовлю письмо от ЦТ с благодарностью» (А.Н.Аксенов тогда являлся председателем Гостелерадио).

По дороге в Останкино в голове вертелись слова: «Удар ниже пояса. Вместо праздника – черный день...» А потом рефреном из горьковской пьесы «На дне»: «...испортил песню, дурак!»

После успешного сеанса выехал на фирму. Ковтуненко не было, зашел к В.И.Козлову – заместителю генерального директора по режиму. Тот сразу набросился на меня:

– Почему так много «науки» и так мало нас?

Я рассказал ему об инциденте.

– Узнаю штучки Георгия Павловича. А он мне даже не позвонил. Вы доложили Ковтуненко?

– Его нет на фирме.

– Когда появится, доложите ему. А мы с ним подумаем, как отреагировать на действия икишников. Мы так дело не оставим.

Я успел встретиться с главным еще до его отлета в ФРГ по проекту «Лоцман»: наведение АМС «Джотто» на комету по данным «Вега». Он сильно возмутился:

– Я буду иметь еще тот разговор с Сагдеевым.

Нам все же удалось перевести стрелку в ЦУП, организовать там брифинг и серию интервью с руководителями отрасли и фирм. Несколько раз на экране засветился и Перминов, он даже дал Сергею короткое интервью. Я не обмолвился ни словом, что его, согласно указанию, нежелательно показывать. Но Ковтуненко не сделал мне замечания.

18 марта 1986 г. в Кремле М.С.Горбачев вместе с Л.Н.Зайковым и М.В.Зимяниным – секретарями ЦК по «оборонке» и пропаганде соответственно – торжественно принял (так сидели по порядку напротив него) Р.З.Сагдеева, В.М.Ковтуненко, президента АН СССР

А.П.Александрова, начальника Главкосмоса А.И.Дунаева, вице-президента АН СССР Е.П.Велихова и директора головного института нашей отрасли Ю.А.Мозжорина.

Но не это главное. Земляне впервые увидели ядро кометы. Твердое тело, единая глыба 14×7 км, почти как Деймос – спутник Марса. Ежесекундно испарялось около 40 т воды. В ее составе оказались и легкие элементы, и железо, и более тяжелые. Даже «органика»! Да, если такая «картофелина» ударит по Земле, то всей нашей планете уж точно не поздоровится!

Вскоре Сагдееву было присвоено звание Героя Социалистического Труда. Наш главный мечтал о второй звездочке, но наверху посчитали, что его заслуги в этом проекте не тянут на дважды Героя: машина была создана под руководством Г.Н.Бабакина и уже летала 15 лет. Ковтуненко получил «лишь» орден Ленина. Зато его назначили генеральным, а затем он стал и «дважды генеральным», прибавив титул гендиректора. Правда, спустя три года, когда в какой-то краткий период времени разрешили избирать директоров, коллектив успел отобрать у него гендиректорство и передать бывшему главному инженеру завода А.М.Баклунову.

Разногласия были забыты. Об инциденте со мной никто и не вспоминал. Я же как ни в чем не бывало стал появляться в ИКИ по работе и как-то между делом рассказывал уважаемому смежнику Борису Сергеевичу Новикову – ведущему специалисту и лидеру профсоюза института – историю, приключившуюся со мной. Он воспринял ее с юмором:

– Ты что получил за «Вегу»?

– Как что? Пусковые!

– А вот Георгий Павлович получил за тебя и премию, и орден «Знак Почета»!

Я подумал: ну и пусть любитесь им на пенсии. Отходчив наш человек!

А Ковтуненко и Сагдеев дружно взялись за «Фобос». Машина нового поколения оказалась очень интеллектуальной и... неживучей. В постановке научных экспериментов по изучению Марса и Фобоса приняли участие ученые почти из всех цивилизованных стран мира, и после бесславной гибели машин Сагдееву как научному руководителю проекта пришлось извиняться перед ними.

В интервью журналу «Природа», озглавленном «Не становиться в позу младшего партнера!», он сделал острые критические замечания в адрес космической промышленности, говорил о диктате производителя, об отсутствии настоящей самостоятельности между предприятиями, о монополии в каждой конкретной области, в результате чего у ученых почти нет выбора, о закрытости работы ведомства.

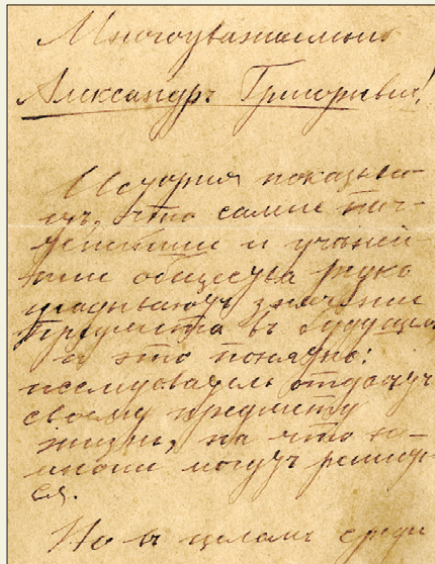
Критику Сагдеева по проекту «Фобос» Ковтуненко принял весьма болезненно, отношения между ними совсем разладились. Но затем академик женился на внучке президента США Дуайта Эйзенхауэра и переехал жить к ней.

А Ковтуненко тоже бывал в Америке: там ему сделали сложную и дорогую операцию, благодаря которой он прожил еще несколько месяцев.



Прием у М.С.Горбачева руководителей программы «Вега»

Неизвестный автограф Циолковского



Многоуважаемый Александр Григорьевич!

История показывает, что самые почтеннейшие и ученейшие общества редко угадывают значение предмета в будущем, и это понятно: несомненно отдаст своему предмету жизнь, на что многие могут решиться.

Но в целом среди народов найдутся лица, посвятившие себя воздухоплаванию и уже отчасти подготовлены к восприятию известных идей.

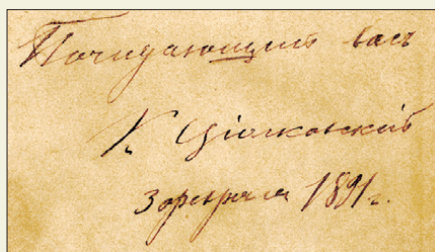
Поэтому, я думаю, лучше, если разбираемый мною вопрос будет представлен на обсуждение всех добровольцев; мне кажется, пусть будет более шансов для достижения успеха, ибо хотя и найдутся при этом противники, — но знаю, найдутся и защитники и продолжатели дела; спор же только способствует выяснению истины, подобно спору Галлеяни с Вольтою.

Итак, я решился составить краткую статью (20-30 листов писем), содержащую решение важнейших вопросов воздухоплавания; надеюсь закончить эту работу в три или четыре месяца.

Но прежде, чем присылать вам ее и хлопотать так или иначе о ее напечатании, позвольте мне передать резюме этой статьи, которое вам и посылаю (печатать его, конечно, некому).

Я желаю бы, чтобы и другие люди не подвергали преждевременно критике мои идеи, прочли посылкаемое мною резюме.

Почитающий вас К. Циолковский
3 февраля 1891 г.



Известный российский коллекционер космических автографов **Виктор Таран** недавно обнаружил ранее не опубликованное письмо К.Э.Циолковского некоему Александру Григорьевичу и провел исследование. Его результатами он делится с читателями *НК*.

Письмо К.Э.Циолковского начинается с обращения «Многоуважаемый Александр Григорьевич!» и датируется февралем 1891 г. При последующем беглом анализе оно показалось мне посланием какому-либо издателю с просьбой о публикации некоего труда. Конверт с адресом и фамилией адресата — увы — не сохранился, и по началу оно было отнесено к категории т.н. «слепых». Сказалось и слабое знание биографии ученого. Это незнание и подвигло к дальнейшим изысканиям.

Вскоре мне попалась в руки тонкая книжечка А.А.Космодемьянского «Знаменитый деятель науки К.Э.Циолковский», изданная Воениздатом в 1949 г. Из нее я узнал, что Константин Эдуардович находился в переписке с А.Г.Столетовым — известным физиком, профессором Московского университета. Знакомство их состоялось в 1887 г., когда Константин Эдуардович приехал из Боровска в Москву на заседание Общества любителей естествознания. С тех пор и завязалась их переписка. Александр Григорьевич поддерживал Циолковского в его научных поисках; по его рекомендации во втором выпуске 4-го тома Общества впервые были опубликованы две статьи ученого-самоучки. Работы увидели свет как раз в 1891 г.

Но в письме речь явно идет о другом труде: «Итак, я решился составить краткую статью... содержащую решение важнейших вопросов воздухоплавания; надеюсь закончить эту работу в три или четыре месяца». А следующей его публикацией, увидевшей свет, была книга «Аэростат металлический, управляемый», изданная С.Е.Чертковым в 1892 г. в Москве. Вероятнее всего, именно об этой работе, которой он собрался уделить первую половину 1891 г., и сообщает Константин Эдуардович А.Г.Столетову. В Москву же он пересылает вместе с письмом только резюме будущей статьи с просьбой о ее публикации: «...желал бы, чтобы и другие люди не подвергали преждевременно критике мои идеи, прочли посылкаемое мною резюме».

Возможно, я заблуждаюсь и речь в письме к великому физику идет о другой работе. Но главное — определен адресат, и это, несомненно, Александр Григорьевич Столетов. И сохранившееся письмо является дополнительным штрихом к биографиям и взаимоотношениям двух великих ученых — профессора столичного университета и учителя арифметики и геометрии из глубинки.

Началось восстановление «Сатурна-5»

И.Борисов

специально для «Новостей космонавтики»

В Космическом центре имени Джонсона (JSC) началась реконструкция последней оставшейся «лётной» ракеты Saturn 5.

Как известно, из 15 изготовленных гигантских ракет 12 были использованы по программе лунных экспедиций Apollo и одна — для запуска космической станции Skylab. После этого осталось две летные машины и несколько стендовых. Сейчас на экспозиции находятся три «Сатурна-5»: в Космическом центре им. Кеннеди (KSC), в Центре космических полетов им. Маршалла (MSFC) и в Космическом центре им. Джонсона.

Последний отличается тем, что только у него все три ступени — летные, хотя и от трех разных ракет. Первая ступень с номером S-IC-14 осталась от 14-й лётной машины, изготовленной для запуска лунной экспедиции на корабле Apollo 18. Вторая ступень S-II-15 — от 15-й машины. Третья S-IVB-513 — от 13-й, которая была запущена в двухступенчатом варианте со станцией Skylab.

В музее MSFC представлена ракета для динамических испытаний со ступенями S-IC-D, S-II-F/D и S-IVB-D, а самая известная ракета из KSC — вообще «сборная солянка»: первая ступень S-IC-T — для стендовых огневых испытаний, вторая S-II-14 — лётная и третья S-IVB-500F — для «примерки» стартового сооружения. Полезный же груз у всех трех ракет — макеты корабля Apollo и SCS.

В Центр Джонсона ракета была доставлена с завода и в 1977 г. передана в собственность Смитсоновского института, филиалом которого является Аэрокосмический музей центра. Четверть века провел могучий гигант на лужайке перед фасадом JSC. Реликт «лунной гонки» посетили и сфотографировали миллионы туристов. Ракету заливали дожди и жарило нещадное тexasское солнце. Поверхность экспоната потрескалась, краска облупилась, в образовавшихся трещинах вырос мох, трава и даже целые кустики, а обширное «чрево» безмолвного гиганта обжили совы и грызуны.

«У нас нет ресурсов, чтобы наблюдать за ракетой, — говорит Аллан Ниделл (Allan Needell), куратор музея по теме Apollo и директор проекта сохранения ракеты. — Мы делали все, что могли, и NASA нам помогла». Каждые несколько лет рабочие Центра красили ракету и латали в ней дыры, старясь не впускать внутрь животных.

Аллан Ниделл смог получить грант в 1.25 млн \$, что позволило начать восстановление ракеты. Вокруг нее будет смонтирована временная установка кондиционирования воздуха, затем каждую ступень очистят от грязи и ржавчины, удалят жидкость из баков и трубопроводов, остановят коррозию, отремонтируют поврежденные компоненты и, наконец, покрасят. Реставраторы надеются, что частные инвесторы смогут оплатить и строительство постоянного ангара для ракеты. Из необходимых 4 млн \$ собрано уже более 0.7 млн.

По сообщениям Reuters и UPI

P.S. Послание К.Э.Циолковского, очень близкое по содержанию к тому, которое хранится в коллекции, было опубликовано в книге Б.Н.Воробьева «Циолковский» (серия ЖЗЛ), изданной в 1940 г. Борис Николаевич относит его к сентябрю–октябрю 1891 г., поскольку автор его не датировал.

23 мая 2004 г. на 83-м году ушел из жизни бывший главный конструктор Конструкторского бюро химва Автоматики, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственной премий, академик РАН Александр Дмитриевич Конопатов.

Александр Дмитриевич прошел путь от молодого специалиста до главного конструктора предприятия, на котором проработал без малого 60 лет. Годы, когда он возглавлял КБХА (1965–1993), не случайно совпадают с эпохой расцвета ракетостроения и космонавтики.

В 1953 г. главным конструктором ОКБ Семеном Ариевичем Косбергем А.Д.Конопатову были поручены работы по изучению эксплуатационных и термодинамических характеристик унитарных топлив, и он возглавил конструкторский отдел. В этот период предприятие перешло от узкой агрегатной тематики к профилю полноценного двигательного КБ.

В феврале 1958 г. С.А.Косберг и А.Д.Конопатов встретились с С.П.Королевым, который предложил им совместно разработать двигатель 8Д714 (РМ-5) для третьей ступени РН, предназначенной для запуска аппарата в сторону Луны. Срочная, ответственная, приоритетная работа стала для предприятия фактически экзаменом на зрелость. А.Д.Конопатов возглавил конструкторские работы. В ОКБ-1 постоянно находилась группа работников КБ. Создание 8Д714 было творческой удачей КБХА. С января 1959 г. с применением этого ЖРД были запущены первые КА, обеспечившие облет, попадание и фотографирование обратной стороны Луны. За эту разработку С.А.Косбергу и А.Д.Конопатову были присуждены ученые степени.

К концу 1960 г., когда стал вопрос создания корабля для полета человека в космос, ОКБ, получившее номер «154», разработало 8Д719. За двигатель, который в составе третьей ступени РН «Восток» завершил вывод корабля, пилотируемого Ю.А.Гагариным, на орбиту, С.А.Косберг был



**Александр
Дмитриевич
КОНОПАТОВ**

**10 марта 1922
23 мая 2004**

удостоен звания Героя Социалистического Труда, а А.Д.Конопатов награжден орденом Ленина.

Для решения задачи запуска многоместных кораблей и тяжелых межпланетных станций в ОКБ-154 был затем создан двигатель 11Д55, который и сегодня используется в составе третьей ступени ракеты «Союз».

В декабре 1960 г. А.Д.Конопатова назначили первым заместителем главного конструктора, а в январе 1965 г. (после смерти С.А.Косберга) – главным конструктором ОКБ-154. Ему удалось обеспечить разработку целого ряда совершенных и надежных ЖРД для боевых ракетных комплексов главных конструкторов В.Н.Челомея, Д.А.Полухина, М.К.Янгеля, В.Д.Уткина, В.П.Макеева. В 1966 г. за разработку двигателей нового поколения А.Д.Конопатову было присвоено звание Героя Социалистического Труда.

Семейство ЖРД с дожиганием генераторного газа, созданное в КБ, нашло самое широкое применение как при космических исследованиях, так и при решении важных военных задач. Исследование Луны, запуск луноходов, взятие лунного грунта – все это проходило с участием двигателей для тяжелой РН «Протон», разработанных в ОКБ-154. В 1970 г. за участие в разработ-

ках по доставке лунного грунта на Землю А.Д.Конопатову была присуждена Государственная премия СССР, а в 1976 г. за создание семейства ЖРД с повышенной тягой и удельным импульсом при ограниченных габаритах – Ленинская премия.

По инициативе А.Д.Конопатова предприятие вместе со специализированным НИИ в 1970-е годы разработало опытные образцы ядерного ракетного двигателя и газодинамического лазера, которые могут найти применение в будущем.

В 1974 г. перед отраслью встала новая задача – создание тяжелой РН на экологически чистом топливе для обеспечения дальнейших исследований космоса. Одним из главных элементов системы должен был стать характерный кислородно-водородный ЖРД. В.П.Глушко предлагал творческий союз КБ «Энергомаш» и КБХА. А.Д.Конопатов убедил его в целесообразности выдать задание на двигатель телескопа КБХА. Министерство поддержало это предложение.

Работы по созданию двигателя начались в 1975 г. Была развернута кооперация, в которую входили предприятия многих министерств. По решению вышестоящих органов был создан Совет главных конструкторов во главе с А.Д.Конопатовым. На его заседаниях решались «тупиковые» технические и научные вопросы. Много вариантов конструкторских решений было проработано совместно с отраслевыми институтами и институтами АН СССР и АН УССР. Работа благополучно завершилась созданием мощного кислородно-водородного двигателя РД-0120, обеспечившего проведение летных испытаний системы «Энергия-Буран».

Огромный опыт А.Конопатова ценили – до конца своих дней он работал в КБ в должности советника генерального конструктора по научной работе.

Светлая память об Александре Дмитриевиче будет жить в сердцах его коллег и друзей, а его имя навсегда останется в истории отечественной космонавтики.

28 мая 2004 г. на 75-м году жизни скончался заместитель генерального конструктора ФГУП «НПО машиностроения», Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской премии Владимир Александрович Модестов.

После окончания МВТУ в 1953 г. Владимир пришел в КБ, возглавляемое В.Н.Челомеем. Созданная в то время Специальная конструкторская группа напряженно работала над проектом крылатой ракеты для ВМФ СССР. Способный молодой специалист, обладая огромным энтузиазмом и творческой энергией, занимаясь расчетами аэродинамики, динамики старта, траекторий движения, быстро выдвинулся в число основных сотрудников.

Работа продолжалась в созданном в 1954 г. ОКБ-52. В ноябре 1957 г. был проведен первый пуск крылатой ракеты П-5 с подводной лодки. В.А.Модестов проводил расчеты раскрытия крыла и динамики старта, на ходу изобретая методики расчета, тщательно обдумывая все факторы. В ходе этой работы, завершившейся в апреле 1959 г., из начинающего специалиста он превратился в опытного инженера и руководителя. В.Модестов в числе основных разработчиков комплекса П-5 был удостоен Ленинской премии.

Развивая успех в этом новом направлении, коллектив, возглавляемый В.Н.Челомеем, разработал и сдал вооружение ряд комплексов крылатых ракет морского базирования, в т.ч. с подводным стартом. Этот вид оружия потребовал создания принципиально новых космических средств – систем морской разведки и целеуказания для ракетноносцев ВМФ страны.

Особое значение имели разработанные В.А.Модестовым методики расчета параметров



**Владимир
Александрович
МОДЕСТОВ**

**27 июля 1929
28 мая 2004**

орбит управляемых спутников системы морской космической разведки и целеуказания для беспропускного обзора акватории Мирового океана и оперативного получения информации о целевой обстановке в интересах ВМФ. Не менее важным вкладом были разработанные им принципы и алгоритмы перехвата спутников (проект «ИС») для уникальной, не имеющей аналогов в мире системы противоспутниковой обороны.

Творческая биография В.А.Модестова неотделима от славной истории НПОмаш. В период бурного развития в КБ космического направления он руководил работами по теоретическому обоснованию дальних межпланетных полетов (проект «Космоплан»), спуску в атмосфере летательных аппаратов с высоким аэродинамическим качеством (проект «Ракетоплан»).

В 1963 г. в ОКБ-52 были развернуты работы по проекту облета Луны пилотируемым аппаратом собственной разработки на ракете-носителе УР-500К («Протон») в трехступенчатом варианте. Разработанные схемы облета позднее нашли применение в программе «Зонд». В 1967 г., по поручению правительства, началась еще более

масштабная разработка проекта пилотируемой экспедиции на Луну. Специалисты предприятия во главе с В.А.Модестовым обосновали оригинальную схему «прямой» посадки лунного корабля (проект УР700-ЛК700). Позднее эти разработки легли в основу проекта «Азлита» – пилотируемой экспедиции в район Марса, который разрабатывался коллективом КБ с привлечением ведущих научных центров.

При создании ракетно-космической системы «Алмаз» под руководством В.А.Модестова были проведены расчеты по выбору оптимальных параметров орбиты пилотируемой станции, предназначенной для детальной космической разведки. Были также реализованы алгоритмы управляемого спуска многогоразового возвращаемого аппарата с использованием аэродинамического качества. Владимир Александрович был одним из идеологов разработки баллистических ракет стратегического назначения УР-100 и их модификаций, РН «Стрела» и новейших малых космических аппаратов.

Усилиями В.А.Модестова были налажены прочные связи с многочисленными научными центрами. В течение многих лет он передавал свой опыт студентам и аспирантам, прививая им любовь к избранной профессии, стремление глубже взглянуть на поставленную задачу, творчески ее решить. До последних дней он был активным участником целого ряда совместных проектов и разработок с зарубежными партнерами, у которых он пользовался огромным авторитетом и почтением.

Все, кто знал Владимира Александровича, работал и общался с ним, навсегда сохраняют светлую память о нем.