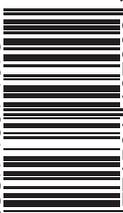


# НОВОСТИ №12 КОСМОНАВТИКИ 2008

ИЗДАЕТСЯ ПОД ЭГИДОЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА  
И КОСМИЧЕСКИХ ВОЙСК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

Журнал для профессионалов  
и не только

№ 12 (311) 2008 года

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

#### Редакционный совет:

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

#### Редакционная коллегия:

**Главный редактор:** Игорь Маринин  
**Обозреватель:** Игорь Лисов  
**Редакторы:** Игорь Афанасьев, Сергей Шамсутдинов, Павел Шаров  
**Специальный корреспондент:** Александр Ильин  
**Дизайн и верстка:** Олег Шинькович  
**Литературный редактор:** Алла Сеницына  
**Распространение:** Валерия Давыдова  
**Администратор сайта:** Иван Сафронов  
**Редактор ленты новостей:** Константин Иванов  
**Компьютерное обеспечение:** Компания «R & K»

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

#### Адрес редакции:

119049, Москва,  
ул. Б. Якиманка, д. 40, стр. 7  
Тел.: (495) 710-72-81, факс: (495) 710-71-50  
E-mail: nk@novosti-kosmonavtiki.ru  
Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru  
Тираж 8500 экз. Цена свободная  
Отпечатано  
ГП «Московская типография №13»  
Подписано в печать 29.11.2008 г.  
Журнал издается с августа 1991 г.  
Зарегистрирован в Государственном комитете РФ по печати №0110293

#### Подписные индексы НК:

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

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

## В номере:

### ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

2	«Титаны» уходят в космос
3	Биографии членов основного экипажа ТК «Союз ТМА-13»
4	Биография члена дублирующего экипажа ТК «Союз ТМА-13»
5	Отец-астронавт о сыне-космотористе
6	«Титаны» и «Альтаиры» на Байконуре
11	Автономный полет «Союза ТМА-13»
12	Полет экипажа МКС-17. Октябрь 2008 года
13	«Союз ТМА-13» прибыл к МКС
15	Совместный полет
16	Предотвращение баллистического спуска
17	Посадка прошла идеально
18	Старт и посадка – балет и песня
19	Новая экспедиция началась
20	О шаттлах, МКС и лунной базе
22	Constellation под ударом

### КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

24	Ричард «General British» Гэрриотт: «Я доставил на МКС "Диск бессмертия"»
----	--

### ВОЕННЫЙ КОСМОС

29	Октябрьские пуски
30	Вести из Космических войск
31	Нет денег на разведспутники

### ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

32	Первый «дозорный» Тайланда. В полете – КА THEOS
34	IBEX – разведчик границ гелиосферы
38	«Чандраяан-1» летит к Луне
44	«Шицзянь-6»: третья пара
46	Третий итальянский радарный разведчик и коммерсант
48	«Боливар» верхом на «Чанчжэне»

### ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

50	Визит Владимира Путина в Красноярский край
52	Реорганизация РГНИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина
53	Золотой юбилей NASA

### ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

54	Конференция операторов в Дубне
55	Спутниковая связь России. Ее настоящее и будущее
56	Воскрешение «КазСага»

### СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

57	«Зефир» для «Веги»
57	Ракета VLS-1 и спутник СВЕРС-2

### МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

58	Messenger: второй пролет Меркурия
----	-----------------------------------

### ГЕРОИ КОСМОСА РАССКАЗЫВАЮТ...

60	Валерий Ильич Рождественский
----	------------------------------

### СТРАХОВАНИЕ КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

64	Страхование космических рисков на международном рынке
----	---

### СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

66	Три четверти века Центра Келдыша
----	----------------------------------

### ЮБИЛЕИ

68	Отец космических двигателей. К 100-летию А.М. Исаева
72	К юбилею создателя ракетно-космической техники

На обложке: Ричард Гэрриотт выходит на связь с борта Международной космической станции. 22 октября 2008 г.  
Фото из архива Р. Гэрриотта

# «Титаны» УХОДЯТ В КОСМОС

## К запуску ТК «Союз ТМА-13» по программе МКС-18

**И. Извеков, П. Шаров.**  
**«Новости космонавтики»**

**12** октября в 10:01:33.243 ДМВ (07:01:33 UTC) с Гагаринского старта (пусковая установка №5, 1-я площадка) космодрома Байконур стартовыми расчетами Роскосмоса произведен пуск ракеты-носителя «Союз-ФГ» (11А511У-ФГ №Ш15000-026) с пилотируемым космическим кораблем «Союз ТМА-13» (11Ф732А17 №223).

Корабль пилотируют:

- командир корабля и бортинженер-1 18-й основной экспедиции на МКС – космонавт-испытатель РГНИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина, полковник ВВС РФ **Юрий Валентинович Лончаков;**

- бортинженер корабля и командир 18-й основной экспедиции – астронавт NASA, полковник ВВС США **Эдвард Майкл Финк;**

- участник космического полета по программе 15-й экспедиции посещения МКС – гражданин США **Ричард Аллен Гэрриотт.**

Позывной экипажа – «Титан».

Корабль вышел на орбиту, ее параметры приведены в таблице.

Объект	Наклонение, °	Минимальная высота, км	Максимальная высота, км	Период обращения, мин
Союз ТМА-13, фактическое	51.65	200.7	259.89	88.81
Союз ТМА-13, номинальное	51.67±0.06	200 <sup>+7</sup> / <sub>22</sub>	242±42	88.64±0.37
МКС	51.66	248.72	367.98	91.553

В каталоге Стратегического командования США «Союзу ТМА-13» присвоены номер **33399** и международное обозначение **2008-050A**.

Вдоль траектории выведения корабля на случай аварийной посадки СА дежурили девять самолетов, 18 вертолетов и одно спасательное судно. Подобная страховка есть при любом пилотируемом старте.

Подготовка корабля на космодроме и его запуск осуществлялись под руководством Государственной комиссии под председательством руководителя Роскосмоса А. Н. Перминова и технического руководителя В. А. Лопоты – президента и генерального конструктора РКК «Энергия» имени С. П. Королёва.



Фото И. Маринина



## Биографии членов основного экипажа ТК «Союз ТМА-13»

**Командир ТК и бортиженер МКС  
Юрий Валентинович Лончаков**  
Полковник ВВС РФ  
Космонавт РГНИИ ЦПК  
402-й космонавт мира  
94-й космонавт России

Родился 4 марта 1965 г. в городе Балхаш Джезказганской области (Казахстан). В 1986 г. с отличием окончил Оренбургское ВВАУЛ имени И. С. Полбина, в 1998 г. – ВВИА имени Н. Е. Жуковского (с отличием), а в 2006 г. – Российскую академию государственной службы при Президенте РФ.

В 1986–1991 гг. Юрий Лончаков служил в качестве помощника командира корабля, командира корабля в составе 12-го и 240-го морских ракетно-авиационных полков авиации ВМФ (Балтийский флот). Летал на ракетно-носце Ту-16. В 1991 г. он был переведен в Отдельный государственный испытательный центр ПВО в г. Приозерске Джезказганской области (Казахстан) и служил сначала старшим летчиком, а затем командиром авиаотряда самолетов Су-24М. В 1994–1995 гг. проходил службу командиром корабля, а затем командиром авиаотряда 144-го отдельного полка ПВО самолетов А-50 (аналог американской системы AWACS), г. Печора.

28 июля 1997 г. решением ГМВК Юрий Лончаков был отобран в качестве кандидата в космонавты, а 24 июня 1998 г. (по окончании ВВИА) зачислен в отряд космонавтов РГНИИ ЦПК. В 1998–1999 гг. прошел курс ОКП, и 1 декабря 1999 г. ему присвоили квалификацию космонавта-испытателя.

Свой первый космический полет Юрий совершил с 19 апреля по 1 мая 2001 г. в качестве специалиста полета экипажа «Индевоора» (STS-100) по программе сборки МКС.

Второй полет – с 30 октября по 10 ноября 2002 г. вторым бортиженером ТК «Союз ТМА-1» (старт), ТК «Союз ТМ-34» (посадка) по программе 4-й экспедиции посещения МКС.

В марте 2007 г. Лончаков приступил к подготовке в составе дублирующего экипа-

жа МКС-18. 12 мая 2008 г. он был переведен в основной экипаж в связи с отстранением от подготовки по состоянию здоровья Салижана Шарипова.

Юрий Лончаков имеет звание «Летчик-космонавт РФ». С ноября 2003 г. он является командиром отряда космонавтов РГНИИ ЦПК. Кандидат технических наук (2004); военный летчик 1-го класса и космонавт 2-го класса; имеет общий налет свыше 1500 часов на шести типах самолетов; совершил более 500 прыжков с парашютом. Награжден медалью «Золотая Звезда» Героя Российской Федерации, медалями ВС РФ, а также медалью NASA «За космический полет».

Юрий Валентинович женат на Татьяне Алексеевне, у них сын Кирилл, 1990 г.р. Юрий увлекается горными лыжами, подводным плаванием, любительской астрономией, коллекционирует образцы минералов и археологические находки, занимается восточными единоборствами, любит читать и играть на гитаре.

**Бортиженер ТК и командир МКС  
Эдвард Майкл Финк  
(Edward Michael Fincke)**  
Полковник ВВС США  
433-й космонавт мира  
272-й космонавт США

Родился 14 марта 1967 г. в г. Питтсбург (штат Пеннсилвания). В 1985 г. Майкл окончил среднюю школу в г. Севикли (Пеннсилвания). В том же году, являясь стипендиатом ВВС США, поступил в Массачусеттский технологический институт, который окончил в 1989 г. со степенями бакалавра наук по аэронавтике и астронавтике и бакалавра в области наук о Земле, атмосфере и планетологии. По программе обмена студентами летом 1989 г. проходил курс обучения в Москве, в МАИ, где изучал космонавтику.

Майкл продолжил обучение в Стэнфордском университете, где в 1990 г. стал магистром наук по аэронавтике и астронавтике, а в 2001 г. в Университете Хьюстона в Клиэр-

Лейк получил вторую степень магистра, теперь уже в области физических наук (по планетарной геологии).

С 1990 г. Майкл Финк служит в ВВС США. Не закончив летную подготовку, в 1991 г. он был направлен в Центр космических и ракетных систем ВВС на авиабазе Лос-Анжелес (Калифорния) в качестве инженера и инженера-испытателя по космическим системам. В 1994 г. Финк окончил курс инженеров-испытателей Школы летчиков-испытателей ВВС на авиабазе Эдвардс и получил назначение в 39-ю летно-испытательную эскадрилью на авиабазе Эглин (Флорида). Он служил в должности летного инженера-испытателя и участвовал в проведении летных испытательных программ на самолетах F-16 и F-15. В январе 1996 г. Финк прибыл на авиабазу Гифу в Японии и участвовал в совместной американско-японской программе испытаний истребителя XF-2. Имеет налет свыше 800 часов на более чем 30 типах самолетов.

В апреле 1996 г. Майкл Финк был отобран в отряд астронавтов NASA. По окончании ОКП получил квалификацию специалиста полета и после этого работал в отделении управления МКС, являясь оператором связи с экипажами МКС. Он также входил в группу поддержки астронавтов NASA в период их подготовки в России.

Финк проходил подготовку в составе дублирующих экипажей МКС-4 и МКС-6, а свой первый космический полет совершил с 19 апреля по 24 октября 2004 г. бортиженером ТК «Союз ТМА-4» и МКС по программе 9-й основной экспедиции.

С августа 2005 г. он проходил подготовку в составе дублирующего экипажа МКС-13, а с октября 2006 г. – в дублирующем экипаже МКС-16. В ноябре 2007 г. приступил к подготовке в основном экипаже МКС-18.

Финк является членом Геологического общества Америки и Британского межпланетного общества BIS. Награжден тремя государственными медалями ВВС США, двумя медалями NASA и другими наградами.

Майкл Финк снялся в роли инженера NX-01 в финальном эпизоде сериала Star Trek: Enterprise (эфир 13 мая 2005 г.).

Майкл женат на Рените Сайкиа, ее родители выходцы из штата Ассам (Индия). В семье Финка трое детей: сын Чандра (в переводе с санскрита – Луна), две дочери – Тарали Паулина (Тарали – Звезда) и Сурья (Солнце), которая родилась в марте 2008 г. Майкл увлекается геологией, астрономией, иностранными языками (владеет японским и русским), любит путешествовать.

**Участник космического полета**  
**Ричард Аллен Гэрриотт**  
**(Richard Allen Garriott)**  
 Гражданин США  
 483-й космонавт мира  
 306-й космонавт США

Родился 4 июля 1961 г. в городе Кембридж (Великобритания), вырос в г. Нассау-Бей (Техас, США). В настоящее время проживает в г. Остин в Техасе. Окончил школу Clear Creek. Еще в школьные годы Ричард увлекся компьютерами и начал самостоятельно изучать программирование. Он учился в Уни-

верситете Техаса в г. Остин, но обучение в нем не закончил.

До поступления в университет работал в магазине розничных продаж ComputerLand. Летом 1980 г. выпустил свою первую компьютерную игру Akalabeth и стал профессиональным разработчиком компьютерных игр. Гэрриотт является создателем серии компьютерных игр Ultima.

В 1983 г. Ричард вместе с отцом и братом Робертом основал компанию Origin Systems, занимавшуюся разработкой компьютерных игр. В 1992 г. он продал фирму компании Electronic Arts, продолжив работать в ней. В 1993 г. Гэрриотт стал одним из первых инвесторов новой фирмы Zero-G Corporation (полеты на невесомость на самолете). В апреле 2000 г. он создал компанию Destination Games, которая впоследствии стала партнером крупного южнокорейского производителя компьютерных игр NCsoft. До ноября 2008 г. Гэрриотт работал в американском отделении компании NCsoft Austin в должности исполнительного продюсера. Он также является вице-президентом Space Adventures.

28 сентября 2007 г. компания Space Adventures объявила, что Ричард Гэрриотт

отобран в качестве космического туриста. В январе–феврале 2008 г. он успешно прошел медобследование в ИМБП и в марте приступил к подготовке в ЦПК по программе участника космического полета.

Ричард Гэрриотт стал шестым космическим туристом и вторым (после Сергея Волкова) потомственным космонавтом. Его отец Оуэн Гэрриотт – бывший астронавт NASA, участник 59-суточного полета на станции Skylab и полета шаттла с лабораторией Sracelab.

Гэрриотт является членом Академии интерактивных искусств, Общества американских фокусников и Международного братства фокусников. Он увлекается компьютерными играми, подводным плаванием, прыжками с парашютом, спелеологией. Любит путешествовать. Ричард участвовал в двух антарктических экспедициях по поиску метеоритов, в экспедиции по отслеживанию миграций горных горилл в Руанде, плавал на каное по Амазонке, совершал погружение к «Титанику». В 2001 г. принимал участие в экспедиции в район Бермудского треугольника, во время которой было найдено затонувшее в 1810 г. судно. Ричард коллекционирует предметы, связанные с космической техникой.

## Биография члена дублирующего экипажа ТК «Союз ТМА-13»

**Участник космического полета**  
**Ник Халик**  
**(Nik Halik)**  
 Гражданин Австралии  
 Опыта космических полетов не имеет

Родился 16 мая 1968 г. в городе Мельбурн (Австралия). Сын греческого иммигранта Константиноса Халикопулоса, полное имя – Никос Халикопулос.

Халик занимается частной инвестиционной деятельностью. Он основатель Института финансовой свободы (FFI – Financial Freedom Institute; 2001), возглавляет компанию Money Masters и является основателем еще нескольких фирм, специализирующихся на финансовых операциях, бухгалтерском учете и аудите.

Ник Халик – успешный трейдер. Он проводит тренинги по биржевой деятельности, занимается преподаванием, обучая биржевых инвесторов из Австралии, Новой Зеландии, Индии, США, Британии и других стран.

В юности Халик был известен как гитарист мельбурнской группы Big Deal. Так же как и Ричард Гэрриотт, он очень любит путешествовать. Со своей компанией «Одиссея приключений» Халик участвовал в экспедициях в Антарктику, Африку, на Амазонку. В 2003 г. он совершил полет на МиГ-29 в качестве пассажира, в июле 2005 г. погружался к «Титанику» на российском глубоководном аппарате «Мир-2». Он участвовал в беге быков в Памплоне (Испания) и некоторое время жил в бедуинском племени в пустыне Сахара. Халик совершил восхождения на высо-



▲ Дублирующий экипаж «Союза ТМА-13»: Ник Халик, Геннадий Падалка и Майкл Барратт

чайшие вершины четырех континентов и планирует в 2009 г. покорить Эверест. В марте 2008 г. вышла в свет его автобиографическая книга The Thrillionaire.

28 января 2008 г. компания Space Adventures объявила, что Ник Халик отобран в качестве дублера космического туриста Ричарда Гэрриотта. В январе–феврале Халик успешно прошел медобследование в ИМБП и в марте приступил к подготовке в ЦПК по программе участника космического полета.

Он неоднократно заявлял о своем намерении совершить космический полет. Однако по крайней мере в ближайшие два года Халику это не удастся, так как места в кораблях «Союз» на 2009 и 2010 гг. полностью распределены.

Мечтой Халика является полет на Луну. Ник заявил, что готов передать все свое богатство обществу, если ему удастся стать одним из первых колонистов на Луне.

Ник Халик не женат.

*Геннадий Падалка и Майкл Барратт в настоящее время готовятся в основном экипаже по программе 19-й экспедиции на МКС; запуск планируется на «Союзе ТМА-14» 25 марта 2009 г., поэтому их биографии будут опубликованы после старта. – Ред.*

*Биографии подготовлены С. Шамсутдиновым по материалам архива редакции НК и РГНИИ ЦПК*

# Отец-астронавт о сыне-космотуристе

П. Шаров.  
«Новости космонавтики»

**Н**акануне старта экипажа «Союза ТМА-13» нам удалось встретиться с бывшим астронавтом NASA **Оуэном Гэрриоттом** (Owen K. Garriott), который прилетел на Байконур, чтобы проводить в полет своего сына – шестого космического туриста Ричарда Гэрриотта.

**– Мистер Гэрриотт, расскажите о своем наборе 1965 года. Насколько мне известно, это было лишь однажды, когда NASA набирало для полетов ученых?**

– Да, совершенно верно. В отряде нас было шесть человек. Практически сразу же один человек (Дуэйн Гравлин, Duane Graveline. – *Ред.*) нас покинул – по семейным обстоятельствам ему пришлось выбыть из отряда. Несколько лет спустя другой человек (Фрэнк Майчел, Frank Michel. – *Ред.*) тоже ушел – он вернулся в свой Университет Райса, так как понял, что наука на Земле ему более интересна, чем исследования в космосе.

В итоге нас осталось всего четверо. Харрисон Шмитт (Harrison H. Schmitt) слетал на Луну на «Аполлоне-17» в 1972 г., остальные трое – Джозеф Кервин (Joseph P. Kerwin), Эдвард Гибсон (Edward D. Gibson) и я – летали на «Скайлэб» в 1973–1974 гг.

**– Ваш первый полет, на «Скайлэб», был довольно трудным: на вашем корабле отказал блок двигателей, и вы стыковались без него, затем отказал еще один блок двигателей и для вашей эвакуации готовили спасательный корабль! Вам пришлось разворачивать солнцезащитный «зонтик», чтобы защитить станцию от перегрева. Сложно было справиться с этой задачей?**

– Я могу рассказывать об этом часами (улыбается). Да, трудности были. У нас была сложная миссия, потребовавшая от нас большой самоотдачи. При выведении на

▼ Оуэн Гэрриотт после завершения экспедиции на Skylab

«Скайлэбе» оторвало противометеоритный экран, который «кутынул» за собой одну из панелей СБ, и они вместе упали в океан. А оставшаяся панель не смогла раскрыться.

Проблема, о которой Вы сказали, была частично решена в ходе первой экспедиции на «Скайлэб». После нескольких попыток во время выхода в открытый космос Конраду и Кервину все же удалось частично развернуть эту панель, после чего выработка электроэнергии на «Скайлэбе» приблизилось к номинальному значению. Таким образом, станция летала с одной солнечной батареей, но этого, в принципе, было достаточно, чтобы работать и выполнять эксперименты.

Другой проблемой для нас стал нагрев станции и как следствие – повышение температуры внутри. Астронавты первой миссии смогли установить солнцезащитный «зонтик», но ему требовался ремонт. Поэтому, чтобы спасти «Скайлэб», нам пришлось разворачивать новый, так как температура росла и могла достичь критических значений. Мы справились с этой задачей.

**– Мистер Гэрриотт, а Вы хотели, чтобы Ваш сын пошел по Вашим стопам и когда-нибудь отправился на орбиту? Разговаривали с ним об этом в его детстве?**

– Я никогда и ни в чем Ричарда не убеждал – не настаивал на том, чтобы он становился астронавтом или космонавтом. Вероятность успеха в этом случае будет очень низкой. В этом деле вообще надо быть «везунчиком» – оказаться в нужное время в нужном месте.

Я думаю, это большая ошибка – убеждать человека, что полет в космос – это единственная цель в его карьере. Ведь столько всего интересного можно сделать в жизни, столько увлекательных и приятных вещей вокруг, что не стоит держать в голове только одну эту мысль. Но если иметь в виду саму подготовку к полету – то да, это очень интересно, и я бы это поощрил, но повторюсь, это не должно быть единственной целью в жизни. И моему сыну очень повезло, что ему выпал такой шанс. Равно как и мне в свое время.

**– Насколько отличалась подготовка Ричарда к полету от той, которая была у Вас?**

– Они действительно отличались. Например, Ричард потратил много времени на изучение русского языка – это давалось ему с трудом. Но такие знания в полете необходимы, поэтому



Фото И. Маринина

*Наша справка.* О. Гэрриотт является членом уникального 4-го набора астронавтов, который NASA провело в 1965 г. В этот раз, отличие от всех предыдущих наборов, в астронавты впервые были отобраны шесть докторов наук в области электротехники, физики, геологии и медицины, которым предстояло заниматься на орбите не испытательной, а научной работой. Им придумали соответствующее словосочетание «астронавт-ученый», с которым они вошли в историю пилотируемой космонавтики.

О. Гэрриотт дважды летал в космос. Его первый полет состоялся с 28 июля по 25 сентября 1973 г. в составе второй экспедиции (SL-3) в качестве научного сотрудника на Skylab – единственную американскую орбитальную станцию. В ходе полета Оуэн совершил три выхода в открытый космос.

Спустя 10 лет Гэрриотт второй раз стартовал в космос, теперь уже не на Apollo, а на шаттле «Колумбия» (STS-9) в качестве специалиста полета по программе первого полета европейской лаборатории Spacelab. Этот полет продолжался с 28 ноября по 8 декабря 1983 г. В ходе его Гэрриотт-старший впервые в истории космонавтики провел несколько сеансов радиолобительской связи с орбиты.

пришлось над этим работать практически ежедневно, чтобы легко общаться с членами экипажа на двух языках. А техническую сторону вопроса он к тому времени уже неплохо знал – как «Союз» функционирует, из чего он состоит и т.д.

У меня же было все наоборот: я больше готовился по технической, точнее – научной, программе, в то время как у меня проблем с языком не было. В этом разница и состояла.

**– Вы помогли сыну в составлении программы научных экспериментов?**

– Да, я принимал в этом участие. Например, в разработке эксперимента по выращиванию кристаллов, подобные мы проводим у нас в Университете (в настоящее время О. Гэрриотт работает профессором в Университете Алабамы в Хантсвилле, а также занимается частным бизнесом. – *Ред.*). Мы составляли и программу съемки Земли из космоса, чтобы иметь возможность сравнить состояния природных и технических объектов



▲ Основатели космических династий – Оуэн Гэрриотт и Александр Волков

в мое время и сейчас. У Ричарда была специальная компьютерная программа (Windows of Earth. – Ред.), в которую было загружено около 500 различных «целей» для наблюдения. Он взял с собой 12-мегапиксельный фотоаппарат, с помощью которого делает очень хорошие снимки.

Он также будет заниматься любительской радиосвязью, как и я в своих полетах. Кроме этого, Ричард будет выполнять и другие эксперименты в интересах NASA, ЕКА, Великобритании.

**– Ваше отношение к космическому туризму? Ведь Ваш сын стал одним из тех, кто отправился в космос за свой счет...**

– Это все очень интересно. Но мне кажется, что полет стоит очень дорого, и это не

позволяет многим слетать, а ведь люди мечтают об этом с детства, так же как и Ричард! Необходимо, чтобы частные компании вовлекались в этот процесс, и я знаю, что некоторые из них уже задействованы в этом. Например, сейчас ведутся разработки космического отеля – и все это, конечно, замечательно. Надо искать новые пути и думать над новыми идеями, чтобы в будущем космический туризм стал более массовым.

**– Что Вы сейчас чувствуете, когда до старта остается двое суток, – волнение, гордость за сына или есть какие-то другие ощущения?**

– Нет, никакого волнения у меня нет. «Союз» – очень надежная ракета, так же как и корабль, – это доказано за многолетнюю историю их эксплуатации. Ричард хорошо подготовлен к полету – его тренировки в России длились почти год. Поэтому я думаю, что все будет хорошо.

Что касается гордости, то я, безусловно, горжусь своим сыном. А также тем, что наша семья является космической династией. Через две недели Ричард вернется на Землю с Сергеем Волковым, который также является

сыном космонавта – Александра Волкова. И мне приятно осознавать, что у них будет совместный полет – такого в истории космонавтики еще не было!

▼ Наилучшие слова в адрес читателей «Новостей космонавтики».

Мы разделяем общий энтузиазм к космическому туризму и исследованиям в космосе. Я очень рад, что мой сын Ричард имеет возможность полететь на МКС на корабле «Союз» со своими российским и американским компаньонами. Ричард и я особенно рады тому, что мы являемся представителями первой космической династии, так же как и Волковы.

Оуэн Гэрриотт  
10.10.08

*Best wishes to the readers of Space News. We share a common enthusiasm for space travel & for research in space. I'm very pleased that my son Richard has the opportunity to spend time on the ISS with a Soyuz vehicle with Russian & American companions. Richard & I are especially pleased to be the first father-son astronaut team along with the Volkovs.*  
Ouzen Garryott  
10/10/08

## «Титаны» и «Альтаиры» на Байконуре

И. Извеков, П. Шаров

Предстоящий старт 18-й основной экспедиции на МКС приковал к себе внимание по нескольким причинам. Во-первых, это был 100-й полет корабля серии «Союз» с экипажем на борту с начала его летных испытаний в 1967 г. – а к круглым датам у нас в стране, так же как и во всем мире, отношение особое. Даже «чертова дюжина» в названии корабля никого не испугала.

Во-вторых, впервые в истории на орбите должны были встретиться представители космических династий двух стран – России и США. Сергей Волков, сын советского космо-

навта Александра Волкова, «ждал в гости» Ричарда Гэрриотта, сына астронавта NASA Оуэна Гэрриотта; вместе им предстояло совершить посадку в спускаемом аппарате «Союза ТМА-12».

Ну и в-третьих, это полет очередного, шестого космического туриста: пусть Ричард не пошел по стопам своего отца и не стал астронавтом, но он накопил достаточное состояние, чтобы слетать на орбиту на коммерческой основе и осуществить мечту всей своей жизни.

Итак, «обратный отсчет» для основного и дублирующего экипажей «Союза ТМА-13» начался ранним осенним днем 29 сентября, когда Юрий Лончаков, Майкл Финк, Ричард

Гэрриотт, Геннадий Падалка, Майкл Барратт и Ник Халик вместе с родными, друзьями, сотрудниками ЦПК, готовившими их долгие месяцы к космическому полету, собрались у здания штаба Центра подготовки космонавтов. После традиционного фотографирования на фоне стелы с изображением В. И. Ленина все сели в автобусы и направились на Чкаловский аэродром, что неподалеку от Звёздного городка.

После короткого прощания экипажи и специалисты Центра, ответственные за предстартовую подготовку космонавтов на Байконуре, сели в самолеты. Опять же традиционно первым на Ту-154М улетел основной экипаж, а спустя полчаса вслед за ним взмыл в подмосковное небо и Ту-134А-3 с дублирующим экипажем.

В 14:50 и 15:20 по московскому времени самолеты с экипажами и членами оперативной группы ЦПК, возглавляемой и.о. заместителя начальника ЦПК, Героем России, полковником Ю. П. Гидзенко, приземлились на байконурском аэродроме Крайний. Там их радушно встретил заместитель генерального конструктора РКК «Энергия» Н. А. Зеленщиков.

После короткого переезда с аэродрома в город Байконур экипажи разместились в номерах на третьем этаже гостиницы «Космонавт» на 17-й площадке. На этом этаже организован жесткий обсервационный режим, так как ни при каких обстоятельствах космонавты не должны простудиться или подхватить инфекцию. Помимо возможных осложнений для собственного здоровья, это пред-





Фото С. Сергеева



Фото П. Шарипов

ставляет угрозу и работающему на станции экипажу – им земные вирусы тоже ни к чему. Для космонавтов в этот день, как правило, не планируется никаких мероприятий: они просто отдыхают.

30 сентября ранним утром оба экипажа сели в автобус и через 40 минут были на территории космодрома в МИКе (монтажно-испытательном комплексе) 254-й площадки, где специалисты РКК «Энергия» готовят корабль к полету. После небольшого инструктажа члены основного экипажа – Лончаков, Финк и Гэрриотт – заняли свои места в спускаемом аппарате корабля. Уже не в тренажере, а в реальном летном корабле они осмотрели положение тумблеров на пультах, проверили размещение дополнительного оборудования и укладок с грузами, а также их расположение в бытовом отсеке. В это время дублиры – Падалка, Барратт и Халик – занимались изучением укладок с научным оборудованием.

После этой обязательной «процедуры» Юрий, Майкл и Ричард вылезли из корабля и в специальной комнате облачились в свои летные скафандры «Сокол-КВ2», а специалисты МЗЗ «Звезда» под руководством В. А. Масленникова произвели их подгонку. Затем космонавты примерили ложементы кресел «Казбек» с одновременной проверкой скафандров на герметичность. В это время дублиры проверяли бортовые системы и грузы в СА.

После проверки герметичности Лончаков, Финк и Гэрриотт вновь перешли в корабль «Союз» для занятий в скафандрах. После обеда оба экипажа вернулись в гостиницу – отдохнуть и изучить полетную документацию.

**1 октября** на 17-й площадке неподалеку от гостиницы «Космонавт» состоялась официальная церемония поднятия флагов государств – участников запуска. По традиции, национальные флаги поднимали космонавты обоих экипажей. Юрий и Геннадий – флаг России, оба Майкла – американский, а Ричард и Ник подняли флаг Казахстана. С напутственным словом выступили и. о. главы администрации города А. А. Петренко, заведующий отделом по обеспечению деятельности президента Республики Казахстан на космодроме Е. Ж. Жумагазиев, представитель Космических войск на космодроме полковник А. К. Савицкий и заместитель руководителя ФКЦ «Байконур» В. Р. Томчук.

В течение этого и последующих дней космонавты проходили тренировки вестибулярного аппарата, изучали техдокументацию, вносили в нее изменения, касающиеся именно этого корабля с заводским номером 223.

2 октября расчеты РКК «Энергия» и КБ ТХМ на заправочной станции заправили корабль компонентами топлива и сжатыми газами. На инструктаже перед началом работ присутствовали руководители организаций Роскосмоса и космонавты Ю. П. Гидзенко и П. В. Виноградов. На следующий день корабль был возвращен в МИК КА на 254-й площадке для заключительных операций.

5 октября специалисты РКК «Энергия» выполнили авторский осмотр «Союза ТМА-13», после чего состоялась накатка головного обтекателя ракеты-носителя на космический корабль.

**7 октября** основной и дублирующий экипажи провели в 254-м МИКе заключительную тренировку на космическом корабле «Союз ТМА-13». В этот раз космонавты скафандры не надевали. Они ознакомились с доставляемым оборудованием, выполнили контрольный осмотр корабля, подписали акт его приемки. В оставшееся до старта время готовились по плану заключительного этапа подготовки.

Когда экипажи покинули площадку, «Союз ТМА-13» под обтекателем переместили из 254-го в 112-й МИК, в байконурский филиал ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», для сборки всего «пакета».



Фото А. Лебедев

▲ 8 октября Гэрриотт-младший посадил дерево на Аллее космонавтов. Гэрриотт-старший ему помогал

**9 октября** в одном из залов МИКа 112-й площадки была произведена сборка ракетно-космической системы РН «Союз-ФГ» – ТК «Союз ТМА-13». Сначала находящийся под обтекателем корабль пристыковали к блоку «И» – третьей ступени ракеты-носителя. Затем к кораблю были присоединены твердотопливные двигатели системы аварийного спасения. Далее с помощью мостовых кранов головную часть ракетно-космического комплекса переместили в конец МИКа и пристыковали к «пакету» ракетных блоков первой и второй ступеней РН «Союз ФГ».

Вечером того же дня состоялось заседание технического руководства. Его открыл начальник комплекса «Байконур» Л. Т. Баранов. Он доложил о проделанной работе по подготовке РН и ТК на технической позиции и предложил «допустить ракету-носитель и комический корабль к вывозу на стартовый комплекс и к началу работ по первому стартовому дню». Другие руководители работ также доложили о готовности к пуску. В свою очередь, Ю. П. Гидзенко сообщил, что



причин, препятствующих продолжению предстартовой подготовки экипажами, нет.

В завершение председатель техкомиссии В. А. Лопота заявил: «Ракета, космический корабль и стартовый комплекс готовы к продолжению работ по первому стартовому дню». Решение принято: осуществить вывоз комплекса на старт в точном соответствии с графиком.

Ранним утром **10 октября** у ворот 112-го МИКа стало многолюдно: журналисты с видео- и фотокамерами, люди с бейджиками «V.I.P.». Вдоль железнодорожной полосы, отходящей от МИКа, расположились солдаты в касках и с автоматами... Со стороны могло показаться, что здесь ожидается некое очень важное и неординарное действие... Так оно и было, и собравшиеся следили за происходящим с придыханием...

К слову сказать, все предыдущие дни на Байконуре стояла теплая, солнечная погода: термометр показывал +25°C, так что впору было идти загорать – и это октябрь месяц! Но если для жителей Средней Азии, к которой относится Казахстан, это нормальная осенняя погода, то для москвичей она стала приятным сюрпризом, бодрящим и поднимающим настроение, – ведь в столице воздух в эти дни не прогревался выше +12°C...

Так вот, накануне погода стала ухудшаться, и утром было уже совсем не жарко, поэтому мы были одеты в привезенные с собой теплые куртки. Но морозное утро никоим образом не сказалось на настроении и предвкушении насыщенного событиями дня... К тому же на байконурском небе в эти часы сияли бриллиантовые россыпи звезд, и это добавляло романтики всему происходящему...

Тяжелые створки 112-го МИКа медленно открылись, и ровно в 7 часов утра по местному времени погруженная на железнодорожный установщик РН «Союз-ФГ» с ТК «Союз ТМА-13» начала свой путь к стартовому комплексу. Тепловоз двигался со скоростью не более 5–7 км/ч, что позволило всем желающим успеть сделать памятные фотоснимки на этом необычном фоне. Было еще темно, и разглядеть участников «вывоза» не представлялось возможным. Но по характерным английским возгласам можно было судить, что здесь присутствует много иностранцев – как позже выяснилось, это были инженеры-специалисты и представители многих западных фирм.

Как только ракетный комплекс скрылся в предрассветной мгле, все провожающие заняли места в многочисленных «газелях» и легковых автомобилях и направились к железнодорожному переезду. Именно оттуда открывается величественная картина ползущей на фоне восходящего солнца ракеты. Все присутствующие получили возможность наблюдать процесс «вывоза» прямо с путей и проводить ракету непосредственно до стартового комплекса. Уже рассвело, и можно было легко узнать известных людей.

Среди иностранных гостей был замечен Грегори Олсен – третий космический турист,

побывавший на МКС в октябре 2005 г. Он прилетел на Байконур, чтобы вновь пережить предстартовые эмоции – уже не в качестве космоториста, а как наблюдатель... Сунита Уильямс с неподдельным интересом наблюдала за происходящим. В ожидании приближения ракеты собравшиеся общались между собой, а телевизионщики делали свои «стэндапы» – работа, что поделаешь...

Путь тепловоза с ракетой до стартового комплекса занял почти два часа. Еще до того, как ракетный караван приблизился к стартовому столу, провожающие сосредоточились здесь же, за небольшим ограждением. С восторгом они наблюдали, как ракета, медленно поднимаясь в вертикальное положение, как бы росла до небес... Лежа на установщике, она не казалась такой огромной. К 10 часам ракета заняла вертикальное положение. Вокруг силового пояса сомкнулись опоры – и ракета повисла над газоотводом. После отвода установщика вокруг ракеты сомкнулись фермы обслуживания, и началась работа по подготовке к пуску по графику первого стартового дня.

На лицах иностранцев сияли улыбки радости, восторга, можно даже сказать, умиления от увиденного, и они, не скрывая своих эмоций, спешили что-то рассказать друг другу. Среди них, молча улыбаясь, стоял одетый в ярко-красную куртку Оуэн Гэрриотт – отец космоториста. Можно было только предполагать, о чем он думал в этот торжественный момент... Имея опыт полета на «Аполлоне» и шаттле, возможно, он не отказался бы слетать и на «Союзе»... И тут, отвлекая от лирических мыслей, его со всех сторон обступили журналисты с вопросами... Гэрриотт-старший любезно согласился на них ответить...

А в это время специалисты «ЦСКБ-Прогресс» (разработчик и изготовитель РН), РКК «Энергия» (разработчик и изготовитель корабля) и КБОМ (разработчик стартового комплекса) проводили стыковку наземного и бортового оборудования. По завершении этих работ прошли проверки систем ракеты-носителя и космического корабля.

**11 октября** в 10 часов утра в актовом зале гостиницы «Космонавт» состоялось



«парадное» заседание Государственной комиссии. В присутствии более сотни участников подготовки Госкомиссия заслушала доклады о готовности техники и космонавтов к полету и утвердила основной и дублирующий экипажи в прежних составах.

На традиционной пресс-конференции экипажей, как и на Госкомиссии, космонавтов от остальных землян отделяла плотная стеклянная стена. В перерыве между Госкомиссией и пресс-конференцией космонавты успели сменить военные мундиры и гражданские официальные костюмы на тренировочные полетные.

Как обычно, большая часть вопросов была адресована основному экипажу – Юрию, Майклу и Ричарду. Но и дублеры не скучали: это было видно по их искренним улыбкам – ведь у них еще все впереди...

Вопросы были разные: стандартные и нестандартные, интересные и не очень. Ряд из них уже задавался экипажам по окончании подготовки, и мы не будем их повторять.

Следует сказать об особом отношении журналистов к Майклу Финку – они оценили его добродетельность к нашей стране. Его возглас «Спасибо России!» вызвал бурю эмоций и симпатию. Финк неплохо говорит по-русски и по-японски, считает, что именно Россия помогла ему попасть в космос. Русский язык для изучения Майкл выбрал в годы обучения в Массачусеттском технологическом институте, предвидев, что США и Россия неизбежно будут сотрудничать в космосе. Еще студентом Майкл прошел курс по космонавтике в Московском авиационном институте, побывал в ЦПК имени Ю.А. Гагарина, а в книге отзывов музея НПО имени С.А. Лавочкина расписался: «Будущий космонавт Майк Финк».

Когда началось сотрудничество двух стран по программам «Мир-Шаттл», «Мир-NASA», а позже по программе МКС, NASA в 1996 г. произвело набор в отряд специально для этой программы. Знание русского языка, по мнению Финка, сыграло ключевую роль в его зачислении. И спустя много лет он действительно стал «космонавтом»: Майкл Финк – единственный из всех профессиональных американских астронавтов, кто ни разу не летал на шаттле и знает «Союз» лучше, чем американский многоэтажный корабль.

Как заметили окружающие, Майкл и ведет себя совсем «не по-американски»: часто вспоминает наставление русского полководца Александра Суворова: «Тяжело в учении –



▲ Парадная Госкомиссия утвердила экипажи «Союза ТМА-13»

легко в бою!», цитирует революционера Владимира Ленина: «Учиться, учиться и еще раз учиться!», выбрасывая из цитаты словосочетание «учиться коммунизму», поет бардовские песни, в частности Юрия Визбора...

По некоторым данным, предки Финка родом из Финляндии и жили в Санкт-Петербурге во времена царской России.

В ходе пресс-конференции главный редактор *НК* И.А. Маринин поблагодарил командира основного экипажа Юрия Лончакова за согласие быть во время полета внештатным корреспондентом журнала и вручил ему (через врача экипажа) редакционное удостоверение.

Во второй половине дня космонавты основного экипажа подверглись стандартным медицинским процедурам, а вечером по традиции посмотрели кинофильм «Белое солнце пустыни».

День старта – **12 октября** – выдался ясным и теплым. Природа решила дать возможность собравшимся получить эмоции по максимуму: ведь известно, что пуск выглядит наиболее зрелищно и впечатляюще при хорошей погоде. Как всегда, космонавты выехали из гостиницы на полигон еще затемно. В 254-м МИКе они прошли необходимые предполетные медицинские процедуры, затем облачились в скафандры, которые проверили на герметичность.

Общение с членами Госкомиссии, семьями и друзьями вновь проходило сквозь стекло стерильной камеры. Были сделаны хорошие фотографии экипажей в скафандрах (правда, стекло отсвечивало, так что приходилось выбирать специальные режимы съемки), а также даны некоторые последние напутствия без пяти минут «покорителям звезд». Большое умиление у всех вызвали



▲ Семья Финка: Чандра, Ренита и Тарали Паулина

маленькие дети Майкла Финка, которые несмотря на свой юный возраст позировали перед фото- и телекамерами, широко и в то же время несколько смущенно улыбаясь.

Среди провожавших было немало известных персон. Пожав руку автору материала о его компании (*НК* № 8, 2007), президент Space Adventures Эрик Андерсон поблагодарил нас за эту статью. Оказывается, он следит за публикациями в *НК*. Было приятно, что скрывать...

На общем фоне космической «тусовки» явно выделялся человек среднего роста, с короткими рыжими волосами. Бывший глава РАО ЕЭС, а ныне руководитель Госкорпорации «Российские нанотехнологии», А.Б. Чубайс молча стоял, скрестив руки за спиной, и внимательно наблюдал за тем, что происходит «за стеклом». Нам удалось с ним пообщаться. Правда, когда мы попытались взять небольшое интервью «на месте» из нескольких вопросов касаясь его деятельности во главе новой крупной организации, которая будет иметь к космонавтике прямое отношение, Анатолий Борисович отказался, сославшись на то, что в этой должности он недавно и начнет общаться с прессой на эту тему только после Нового года.

Еще одна весьма интересная личность присутствовала на проводах. Маленького





роста, одетый в классические потертые американские джинсы, кожаную куртку коричневого цвета, в бейсболке с логотипом Space Adventures и с фотоаппаратом в руках, он походил на фотокорреспондента зарубежного издания, и узнать в нем Питера Диамандиса (Peter Diamandis), президента и председателя совета директоров фонда X-Prize, основателя известного частного конкурса, было непросто. Вручив ему 9-й номер *НЖ*, мы услышали добрые слова об издании, и нам опять же было очень лестно и приятно узнать, что в «Экс-Прайзе» с ним знакомы.

Питер признался, что не очень хорошо владеет русским языком и чтение статей представляет для него проблему. Однако это не помешало нам пообщаться на английском и обсудить некоторые вопросы, а также поделиться соображениями о предстоящем запуске.

Впервые в проводах космонавтов участвовал председатель Совета Федерации Сергей Миронов. Разговаривая с экипажем, он пожелал удачи 18-й экспедиции на МКС: «Желаю вам успешного полета. У вас сла-

▼ Слезы Ли Со Ён

женный экипаж – и все получится. Ждем вас на Земле».

Обращаясь к прессе, Миронов заявил, что «российская космонавтика – самая передовая в мире». «То, что в тяжелые 1990-е годы те, кто работал здесь, на Байконуре, смогли сохранить все это, а затем и приумножить – просто здорово!» – подчеркнул спикер Совета Федерации.

Космонавтов напутствовали А. Перминов, В. Лопота и другие члены Госкомиссии. Прозвучало много добрых пожеланий в их адрес.

Через несколько минут все вышли во двор МИКа, где командир корабля Юрий Лончаков официально доложил председателю Госкомиссии Анатолию Перминову о готовности к полету. Затем экипаж сел в автобус и переехал «на ноль» – стартовый комплекс с РН «Союз-ФГ» и КК «Союз ТМА-13». Там космонавты, поддерживаемые под руки членами Госкомиссии, поднялись на борт «Союза» и приступили к подготовке к старту.

Между тем гости прибыли на НП (наблюдательный пункт). Эта небольшая крытая

▼ Чарлз Симоньи с будущей супругой Лизой Персдоттер

площадка расположена почти в 2 км от старта. Такое расстояние считается безопасным для наблюдения запуска.

Постепенно прибывали новые машины, и площадка заполнилась множеством людей – все в предвкушении значительного события ожидали старта. Здесь нам удалось пообщаться с пятым космическим туристом Чарлзом Симоньи, прилетевшим на Байконур со своей новой подругой Лизой Персдоттер. Он немного рассказал о своих ближайших планах: Чарлз собирается в свой второй полет, за который, по некоторой информации, готов отдать 35 млн \$. Поделится он и еще одной радостной новостью: его бракосочетание с Лизой состоится в конце ноября в Швеции...

Но вот до старта остались считанные минуты, и все поспешно начали «занимать места» – многие выстроились в ряд вдоль заграждения в несколько рядов, приготовив «серьезную» фото- и видеоаппаратуру, а также «мыльницы» и фотокамеры на телефонах. Когда отошла кабель-мачта, раздался громкий вздох – что-то наподобие американского «Wow!» И тут низ ракеты осветился ярко-оранжевым цветом, и она плавно, грациозно начала подниматься со стола, оглушая окружающее пространство непередаваемо мощным ревом двигателей, ослепляя глаза светом огненных факелов. Старт произошел точно в назначенное время.

В течение 10–20 секунд ракету можно было наблюдать в полной красе на фоне чистого неба, после чего она, стремительно набирая скорость, стала уменьшаться в размерах. После отделения блоков первой ступени она превратилась в едва заметную точку, а затем и вовсе растворилась в безбрежном лазурном океане, и лишь отдаленный рокот двигателей напоминал о событии...

На площадке царил напряженный настрой. Сотни людей ждали информацию о выходе корабля на орбиту. Через девять томительных минут это сообщение прозвучало. Громкие аплодисменты раздались вокруг. Оцепенение схлынуло. Все стали поздравлять друг друга. Южнокорейская астронавтка Ли Со Ён не могла сдержать волнения за коллег, но заметив, что на нее обратили внимание журналисты, смущенно улыбнулась, смахнув слезы платком со щек... Видимо, действительно

▼ Миллиардер Питер Диамандис



Фото И. Маринина



Фото П. Шарова



Фото И. Маринина



Фото С. Казака

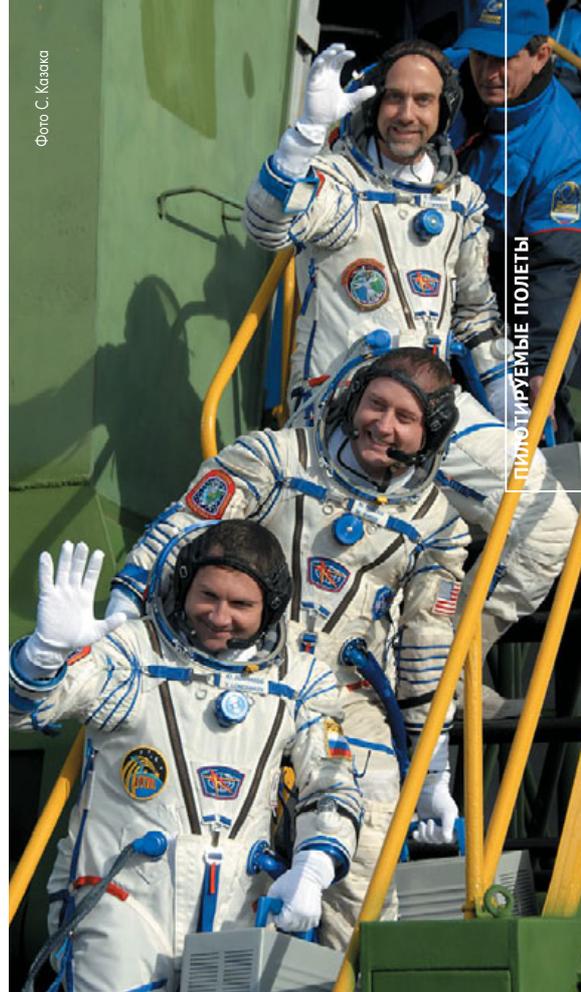


Фото С. Казака

ПРИОТРИМУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

полет в космос является настолько незабываемым, что манит к себе все снова и снова... Нам, «землянам», этого, видимо, никогда не понять...

Со смешанным чувством радости и опустошения провожающие потянулись к автобусам и машинам.

После успешного пуска Сергей Миронов заявил: «...именно космос является той областью, где конкурентоспособность России неоспорима. Именно с космосом по-прежнему связывается уверенность в таких технологических прорывах, которые могут радикально изменить жизнь общества. Эти изменения мы видим, далеко не всегда осознавая их связь с успехами в освоении космическо-

го пространства. Достаточно назвать стремительное развитие общедоступной мобильной связи, Интернета, навигации. А за этими достижениями стоит та самая рутинная работа тысяч людей.

Полагаю, что в большом долгу перед космонавтами и космонавтикой наши СМИ и культура, прежде все кинематограф. Лидерские позиции российской космонавтики не отменили драматизм и напряжение работы в этой сфере. Все это может дать огромное количество сюжетов для информационных программ, газетных статей, художественных и документальных фильмов. Космонавтика достойна того, чтобы вернуться в центр общественного внимания».

## Автономный полет «Союза ТМА-13»

**А. Ильин.**  
**«Новости космонавтики»**

**12** октября, сразу после отделения корабля от 3-й ступени ракеты, штатно раскрылись элементы конструкции (две солнечные батареи, четыре антенны системы сближения «Курс», радиоантенна УКВ-диапазона и антенна телеметрической связи).

На 1-м витке полета штанга стыковочного механизма была выдвинута в исходное положение. На 2-м витке тестировались аппаратура «Курса» и система управления движением.

На 3-м и 4-м витках «Союз ТМА-13» выполнил двухимпульсный маневр. Сближающе-корректирующий двигатель (СКД) запустился в 13:43:00 (величина импульса – 17.34 м/с, длительность – 42.4 сек) и 14:20:56 ДМВ (4.64 м/с и 11.3 сек). После маневра корабль находился на 4-м витке на орбите с параметрами:

- наклонение – 51.66°;
- минимальная высота – 245.08 км;
- максимальная высота – 279.57 км;
- период обращения – 89.56 мин.

13 октября на 17-м витке в 11:02:26 корабль с помощью СКД осуществил одноимпульсную коррекцию (1.37 м/с, 4.7 сек) и на

18-м витке совершал полет по орбите с параметрами:

- наклонение – 51.66°;
- минимальная высота – 249.14 км;
- максимальная высота – 279.07 км;
- период обращения – 89.60 мин.

С использованием данных баллистика ЦУП ЦНИИмаш А. Киреева

Двухсуточный полет в «Союзе» комфортным не назовешь: космонавты на борту спят «в позе эмбриона» и борются с симптомами невесомости и холодом. По словам бывалых космических путешественников, «ощущение такое, что все вокруг перевернуто вверх ногами, и голова побаливает от прилива крови». «Окружающая среда» на корабле тоже не располагает к полноценному отдыху. На борту довольно холодно, и хотя космонавты, сняв полетные скафандры, натягивают на себя теплое белье и шерстяные костюмы, все равно прилетают на станцию замерзшими и уставшими.

И особенными гастрономическими изысками себя не побалуешь – на корабле нет подогревателя, поэтому приходится довольствоваться холодными консервами, соками и шоколадом. Хотя и этот сухой паек часто остается невостребованным. Многие космонавты, особенно новички, до прибытия на станцию вообще ничего не едят, поскольку тяжело адаптируются к невесомости. Однако, несмотря на неважное самочувствие, космонавты не забывают о работе. Помимо необходимых полетных операций, экипаж проводит научные и медицинские эксперименты. Полет на «Союзе ТМА-13» Лончакова, Финка и Гэрриотта не стал исключением. – В. Л.



Фото из архива Р. Барриотта

# Полет экипажа МКС-17

## Октябрь 2008 года

**Экипаж МКС-17:**  
 командир — Сергей Волков  
 бортинженер-1 — Олег Кононенко  
 бортинженер-2 — Грегори Шамитофф

**В составе станции**  
 на 01.10.2008:  
 ФГБ «Заря»  
 СМ «Звезда»  
 Node 1 Unity  
 LAB Destiny  
 ШО Quest  
 СО1 «Пирс»  
 Node 2 Harmony  
 АРМ Columbus  
 JEM Kibo  
 «Союз ТМА-12»  
 «Прогресс М-65»

### В ожидании гостей

#### А. Ильин. «Новости космонавтики»

Пока экипаж МКС-18 на Байконуре ожидал старта на орбиту, космонавты на борту станции готовились к встрече с земным притяжением, от которого отвыкли за полгода полета. Командир МКС-17 Сергей Волков и бортинженер Олег Кононенко 1 октября провели первую тренировку в специальном костюме «Чибис». Как известно, на Земле сердце гонит кровь к голове, а вниз она опускается за счет силы тяжести. В условиях невесомости тяжести нет — и кровь приливает к голове, что вызывает весьма неприятные ощущения. Костюм «Чибис» имеет собранные в гармошку «штаны» и плотно прилегающий к телу пояс. Специальный компрессор выкачивает воздух из штанов и создает внутри них пониженное давление, что заставляет кровь отливаться от головы к нижней половине тела.

В течение трех недель перед посадкой космонавты «стоят» в вакуумных «штанах» 4 раза по 20 минут. В последние два дня перед спуском сеансы увеличиваются до 55 минут. При этом медики непрерывно измеряют частоту пульса и артериальное давление космонавтов.

На 2 октября была запланирована коррекция орбиты МКС двигателями ТКГ «Прогресс М-65», пристыкованного к стыковочному узлу агрегатного отсека Служебного модуля «Звезда». Цель маневра — формирование рабочей орбиты станции, обеспечивающей оптимальные условия для стыковки с кораблем «Союз ТМА-13», а также обеспече-

ние необходимых условий посадки спускаемого аппарата корабля «Союз ТМА-12» в заданные районы и в светлое время суток. При этом предусмотрены все варианты, включая даже аварийное приземление космонавтов вне пределов территории России. Для этого в различных частях планеты подготовлены 12 так называемых «полигонов посадки».

По информации, полученной в оперативном порядке от службы контроля космического пространства, в случае проведения маневра 2 октября станция перешла бы на орбиту, на которой ей угрожало бы опасное сближение с «космическим мусором», поэтому было принято решение о переносе маневра на резервный день. В итоге коррекция была проведена 4 октября. Двигатели причаливания и ориентации (ДПО) грузовика были включены в 13:06 ДМВ на 281.2 сек. В результате маневра был выдан импульс 0.73 м/с. Средняя высота орбиты увеличилась на 1.25 км и составила примерно 353 км. Операция проводилась в автоматическом режиме по командам центрального компьютера российского сегмента станции в соответствии с программой, заложенной в него из подмосковного ЦУПа.

Последнее время на МКС царил «чемоданное настроение»: Сергей Волков и Олег Кононенко продолжали подготовку к возвращению на Землю. В плане подготовки космонавтов к возвращению на Землю на понедельник 6 октября стояла очень важная работа: подгонка под себя нагрузочного изделия «Кентавр». Это изделие состоит из плотно облегающих нижнюю часть тела шортов и гетр из специальной ткани, кото-

рые сжимают нижнюю часть тела, как бы выдавливая кровь к голове. Таким образом, «Кентавр» предотвращает прилив крови к ногам, возникающий при перегрузках при спуске с орбиты.

Каждый космонавт подгоняет «Кентавр» под себя с помощью шнуровки, чтобы костюм как можно плотнее облегал тело, но не сдавливал, иначе будет онемение конечностей. Затем утянутый в «Кентавр» космонавт садится в индивидуальный ложемент в корабле для проверки. Посидев немного, испытуемый, не снимая «Кентавра», облачается в полетный скафандр «Сокол КВ» и возвращается в ложемент. Если в первые 15 минут у космонавта не появляется неприятных ощущений, значит, «Кентавр» подогнан правильно.

По инструкции, отсидка должна продолжаться 45 мин просто в ложементе и столько же в скафандре, однако в реальности все нередко происходит быстрее. Из ЦУПа подсказывают, в какой последовательности надо одеваться: нательное белье, затем «Кентавр» и только потом — кальсоны и фуфайки под скафандр.

8 октября Сергей Волков, Олег Кононенко и Грегори Шамитофф занимались подготовкой возвращаемых и удаляемых с МКС грузов, распаковывали грузы для американского сегмента, доставленные на станцию «грузовиком» «Прогресс М-65», а также готовили рабочее место для Ричарда Гэрриотта.

Несмотря на обилие рутинной работы, россияне не забывают и о науке. Кононенко провел медицинский эксперимент «Сонокард» с целью комплексного исследования физиологических функций организма во время сна в ходе длительного полета. С помощью небольшого приборчика размером с сигаретную пачку, помещенного в кармашек рубашки космонавта, в течение ночи ведется бесконтактная запись микроколебаний тела, связанных с работой сердца, дыханием и т.д. Таким образом можно получить информацию обо всем процессе сна. Затем полученные данные с помощью бортового компьютера МКС «сбрасываются» на Землю, где их анализируют ученые. По мнению ученых, результаты «Сонокарда» могут иметь большое значение для подготовки пилотируемого полета на Марс.

9 октября Волков и Кононенко продолжили тренировки в «Чибисе». Кроме того, экипаж провел эксперимент «Биодegradация» и фотографирование внутренних интерьеров МКС. Космонавты брали пробы с поверхностью оборудования и конструкционных материалов станции, чтобы определить степень их биоповреждений от бактерий, которые заводятся внутри «орбитального дома».

В этот день на станции снова случилась неприятность с основным санузлом. Опять, как в мае, отказал основной агрегат космического туалета — насос-сепаратор, обеспечивающий подачу урины в емкости или на переработку и полное разделение газа и жидкости. Из-за нарушения герметичности насоса урина стала вытекать наружу. Но уже на следующий день насос-сепаратор был заменен и санузел заработал.

12 октября Волкову, Кононенко и Шамитоффу не удалось увидеть, как их сменщики стартовали с Байконура. Во время запуска «Союза ТМА-13» станция находилась над Южной Атлантикой.





ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

Фото И. Маринина

# «Союз ТМА-13» прибыл к МКС

**А. Ильин.**  
**«Новости космонавтики»**

**14** октября в 08:26:15 UTC (11:26:15 ДМВ) осуществлена стыковка пилотируемого корабля «Союз ТМА-13» с Международной космической станцией. Причаливание выполнено в автоматическом режиме к надирному стыковочному узлу Функционально-грузового блока «Заря». Заключительные операции в процессе сближения и стыковки корабля со станцией осуществлялись в подмосковном ЦУПе-М под контролем Государственной комиссии и технического руководства по летным испытаниям пилотируемых космических комплексов. Председатель Госкомиссии – руководитель Федерального космического агентства А. Н. Перминов. Технический руководитель – генеральный конструктор РКК «Энергия» В. А. Лопота.

После контроля герметичности отсеков корабля «Союз ТМА-13», проверки герметичности стыковочного узла и выравнивания давления между станцией и кораблем были открыты переходные люки. Экипаж корабля в составе Юрия Лончакова, Майкла Финка и Ричарда Гэрриотта перешел на борт станции, где их встретили Сергей Волков, Олег Кононенко и Грегори Шамитоф. Впервые в истории МКС на орбите встретились представители двух семейных династий космонавтов: Ричард Гэрриотт, сын американского астронавта Оуэна Гэрриотта, и Сергей Волков, сын советского космонавта Александра Волкова.

Среди гостей ЦУПа было очень много американцев, а на столах стояли российские и американские флаги. Это связано с тем, что экипаж «Союза ТМА-13» на 2/3 состоит

из граждан США. После перехода космонавтов на борт станции начался сеанс связи с Землей, в котором принимали участие, помимо официальных лиц, и родственники тех, кто находится на орбите. Семья астронавта NASA Майкла Финка прибыла в Россию чуть ли не в полном составе, включая троих детей. Семимесячная младшая дочь Сурья еще не могла поприветствовать папу криком «Hi, Dad!» и на протяжении всего сеанса связи сосредоточенно сосала палец.

В качестве гостя присутствовала и первая южнокорейская космонавтка Ли Со Ён. «Когда я улетала со станции, я плакала и, вернувшись на Землю, поняла, что меня туда снова тянет. Наверное, я всегда буду «больна» космосом», – поделилась она своими ощущениями с корреспондентом РИА «Новости». Несмотря на суету, царившую на гостевом балконе ЦУПа, кореянка не забывала

фотографировать «мыльницей» все происходившее во время стыковки.

Обычно после стыковки корабля с МКС в подмосковном ЦУПе проводится пресс-конференция. Не отступили от этой традиции и сегодня.

На вопросы журналистов ответили представители руководства Роскосмоса, NASA, ЕКА, РКК «Энергия» и ЦПК.

В президиуме собрался весьма интересный состав. Астронавт Оуэн Гэрриотт и летчик-космонавт А. А. Волков. Официальный представитель ЕКА в России Кристиан Файтингер и представитель NASA Кёрк Шайэрман. От Федерального космического агентства – заместитель руководителя Роскосмоса В. А. Давыдов, начальник Управления пилотируемых программ А. Б. Краснов и пресс-секретарь А. А. Воробьев, который и вел пресс-конференцию. От РКК «Энергия» –

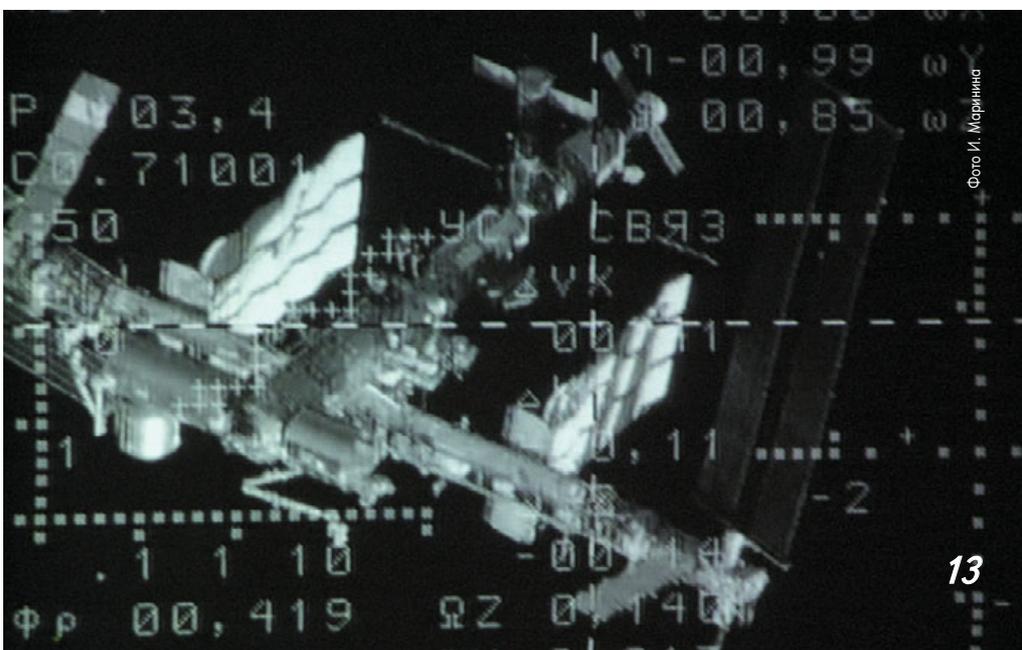


Фото И. Маринина



экипажа полноценная работа на МКС невозможна».

Естественно, тема шаттлов тоже интересовала журналистов, тем более что на конференции присутствовал представитель NASA. Известно, что эксплуатация американских «челноков» должна завершиться в 2010 г., но из-за океана все чаще звучат предложения оставить их в строю до начала пусков нового корабля Orion. Был задан вопрос о состоянии дел с анализом возможности продления полетов шаттлов и представлении отчета по этому анализу на рассмотрение в Конгресс США. Представитель NASA Кёрк Шайэрман подтвердил существование отчета и сообщил, что он уже передан в Конгресс. По словам г-на Шайэрмана, в случае продления полетов шаттлов планируется, что ротация американских астронавтов будет и после 2010 г. осуществляться «челноками», а не российским «Союзами». Но окончательное решение будет принято после выборов президента в США.

Еще один интересующий всех вопрос: собирается ли NASA сейчас заключить договор с Роскосмосом на полеты на российских кораблях после 2011 г. или будет ждать решения по вопросу продления полетов шаттлов? Ответ Кёрка Шайэрмана был далек от конкретики, снова «Окончательное решение будет принято после выборов». Не так давно прошла информация, что NASA отказалось купить российские «Прогрессы» для перевозки грузов на МКС и отдает предпочтение японскому грузовику HTV, который, кстати, еще ни разу не летал. Вопрос о ситуации с грузовиками был задан представителю NASA, но он, казалось, его не заметил.

На пресс-конференции не обошлось и без «пикантного» вопроса о состоянии санузла на российском сегменте МКС. Виталий Лопота ответил: «Никаких проблем сейчас нет, а которые были – уже устранены. У нас были технические замечания по работе ряда систем санузла, но на станции есть двойной резерв, и все проблемы давно устранены».

Американских журналистов волновала проблема безопасности «Союзов». Два прошлых баллистических спуска вызывают, как минимум, настороженность. Но здесь руководители российской космической программы не сказали ничего нового: окончательные выводы могут быть сделаны после посадки «Союза ТМА-12» и изучения привезенного на Землю демонтированного пиропатрона, который предположительно и стал виновником баллистических спусков.

президент, генеральный конструктор В. А. Лопота, первый заместитель генерального конструктора, руководитель полета российского сегмента МКС В. А. Соловьёв. От ЦНИИ машиностроения – генеральный директор Г. Г. Райкунов и первый заместитель председателя Госкомиссии В. А. Гринь. ЦПК имени Ю. А. Гагарина представлял его начальник генерал-лейтенант В. В. Циблиев.

На пресс-конференции присутствовал и один из ближайших сотрудников С. П. Королева – Борис Евсеевич Черток. В свои 96 лет он остается в строю и в настоящее время является главным научным консультантом генерального конструктора РКК «Энергия».

Выступая с приветственным словом, летчик-космонавт Александр Волков обратился к «космическому» руководству с просьбой рассмотреть его кандидатуру на полет, что привело начальство в некоторое замешательство. Казалось, они сразу не поняли, шутит ли Волков-старший по поводу заявки? Космонавт сказал, что находится в хорошей физической форме, и, если руководители позволят, он тоже может полететь на МКС. Инициативу коллеги поддержал Гэрриотт-старший: «Вместе полетим!» Тут стало ясно, что космонавты пошутили.

Отвечая на вопросы корреспондентов, Алексей Краснов сообщил, что Роскосмос не планирует сокращать сроки подготовки астронавтов NASA в России в ущерб качеству. «Разница в подготовках к совместным полетам на МКС российских космонавтов и американских астронавтов заключается лишь в объемах этой подготовки. Да, NASA ставит пе-

ред нами вопрос сократить сроки и объемы подготовки астронавтов для совместных программ на территории России, и мы готовы его рассмотреть. Но изменение объемов подготовки не должно вызывать у нас сомнений в качестве этой подготовки», – подчеркнул он.

Как заявил со своей стороны Василий Циблиев, «если хотите хорошо летать, то чем больше вы будете изучать станцию и готовиться к полету, тем лучше».

Отвечая на вопрос о возможности полета первого российского космического туриста, А. Б. Краснов сообщил, что кандидат в космические туристы Сергей Груздев не полетит в космос осенью 2009 г., а его место, скорее всего, будет отдано профессиональному космонавту Республики Казахстан. По мнению Алексея Краснова, переговоры по реализации такого полета осенью следующего года с казахстанской стороной будут продолжены. Пока нет сомнений, что в случае финансирования полета Казахстаном он состоится. Вместе с тем А. Б. Краснов отметил, что если будет принято решение построить для космических туристов дополнительный «Союз», то возможность отправить в космос Сергея Груздева появится.

Виталий Давыдов отметил, что Роскосмос не собирается из-за финансового кризиса отказываться от планов увеличения экипажа МКС: «Со следующего года мы планируем начать реализацию совместных с NASA планов по увеличению экипажа МКС с трех до шести человек. Безусловно, некоторые проблемы есть, и еще много вопросов надо урегулировать. Но без увеличения





Фото из архива Г. Гэрриотта

чался в рисовании картин с помощью капель краски – и это в условиях невесомости! И, конечно, Ричард очень много снимал Землю.

В перерывах между научными экспериментами обитатели МКС провели обучающие семинары и конкурсы для студентов и школьников. Так, Гэрриотт провел спонсируемый компанией DHL эксперимент по движению тел в условиях отсутствия гравитации, а любитель шахмат Грегори Шамитовф «сражался» с землянами по переписке.

17 октября в ЦУПе состоялась пресс-конференция с экипажем МКС. Космонавты и астронавты рассказали о жизни и работе на орбите, о том, как идет передача космической вахты, как выполняется программа полета.

18 октября прогнозировалось опасное сближение станции с космическим мусором, и был рассчитан маневр уклонения с включением ДПО «Прогресса М-65» около 14:48 ДМВ. После уточнения данных в начале дня вероятность столкновения оказалась ниже «порога», поэтому маневр был отменен.

В выходные 18–19 октября объединенному экипажу МКС отдыхать не пришлось: вместо еженедельной субботней уборки и отдыха экипажи занялись так называемой символической деятельностью – штемпелевали печатью МКС конверты и марки.

20 октября состоялась «генеральная репетиция» посадки на Землю. Волков, Кононенко и Гэрриотт провели трехчасовую тренировку по спуску в корабле «Союз ТМА-12». Для этого они частично расконсервировали корабль, а затем отработали на пульте управления «Союза» все детали расстыковки, спуска и приземления, не выдавая команд. На случай, если не сработает автоматика корабля, Волков вспомнил навыки ручного управления. У россиян был запланирован и завершающий сеанс тренировки в устройстве «Чибис».

В ночь с 20 на 21 октября свой первый эксперимент «Сонокард» провел Ю. В. Лончаков. Днем Олег и Юрий проверили санитарно-эпидемиологическое состояние станции.

22 октября на орбите переменилась власть: россиянин Сергей Волков провел официальную церемонию передачи комплекса своему американскому коллеге Майклу Финку, который будет главным на стан-

# Совместный полет

А. Ильин

**14** октября в 12:55 ДМВ Юрий Лончаков, Майкл Финк и Ричард Гэрриотт перешли на борт станции, и начался самый тяжелый для космонавтов период – перемена. Вновь прибывшие знакомились с работой бортовых систем и бортдокументацией, а «долгожители» вводили их в курс дела. Несмотря на то, что Лончаков уже прилетал на МКС с экспедицией посещения, а Финк в 2004 г. проработал на ней полгода, «новички» внимательно выслушали инструктаж своих коллег.

Наряду с передачей смены, Волков и Кононенко 16 октября завершили свой этап медицинского эксперимента «Пневмокард», цель которого – изучить влияние факторов невесомости на вегетативную регуляцию кровообращения, дыхания и сократительную функцию сердца в длительном космическом

полете. С помощью специальных датчиков и компьютера с программным обеспечением, регистрирующим медицинские параметры, снимается ЭКГ и пульсовая волна с пальцев и артерий. Космонавт проводит различные тесты – с форсированным дыханием, задержкой дыхания и другие. Данные записываются в компьютер и затем сбрасываются на Землю. Подобные исследования россияне проводят с определенной периодичностью, 4–5 раз за полет. Результаты помогут разработать научно обоснованные регламентации нагрузок в длительном полете.

В это время шестой космический турист Ричард Гэрриотт работал по своей программе, в которой значились четыре медико-биологических и один образовательный эксперимент. В одном из медицинских исследований он изучал воздействие факторов микрогравитации на мышцы поясницы, вестибулярный аппарат, роговицу глаз, а также на сон. А образовательный эксперимент заклю-

Фото NASA



НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ • №12 (311) • 2008 • Том 18



Фото из архива Г. Гэрриотта



ции до апреля 2009 г. Волков и Финк подписали так называемый сертификат сдачи-приемки МКС. Затем россиянин вручил американцу бортовой журнал, и в завершение

Сергей и Майкл пожали друг другу руки. Вся церемония заняла 15 минут.

23 октября, в последний день перед возвращением на Землю корабля «Союз ТМА-12»

с экипажем МКС-17 и шестым космическим туристом, станция превратилась в «сонное царство». Космонавты, отработав всю ночь, спали до 15:00 ДМВ. Им был предоставлен дополнительный «тихий час», а точнее – целых четыре часа.

Отоспавшись, «отъезжающие» – Сергей Волков, Олег Кононенко и Ричард Гэрриотт – вместе с «провожающими» – Майклом Финком, Юрием Лончаковым и Грегори Шамитовфом – завершили укладку в «Союз ТМА-12» оставшегося оборудования. В 21:00 ДМВ они собрались на прощальную трапезу, после чего загрузили в корабль хранившиеся в холодильнике результаты медико-биологических экспериментов и приступили к консервации систем корабля.

В ночь на 24 октября состоялось прощание экипажей. Закрытие переходных люков корабля произошло в 00:12 ДМВ, станции – в 00:13 ДМВ. Отделение «Союза ТМА-12» от стыковочного отсека «Пирс» состоялось в 03:16:18 ДМВ. И уже в 06:36:49.89 ДМВ «Союз ТМА-12» совершил посадку в 94 км северо-северо-восточнее Аркалыка (Казахстан).

## Предотвращение баллистического спуска

Рассказывает **Виктор Благов**, главный специалист по управлению полетом (РКК «Энергия» имени С. П. Королёва)

Одним из главных вопросов наших американских коллег при подготовке экспедиции МКС-18 был такой: какие мероприятия реализованы российской стороной на кораблях «Союз ТМА» для исключения срыва в баллистический спуск. От ответа зависело решение NASA о дальнейших полетах американских астронавтов на наших кораблях – хотя по проектным документам баллистический спуск имеет все права резервного варианта на случай отказа режима управляемого спуска.

Напомним, что по результатам работы комиссии на корабле «Союз ТМА-12» экипажем МКС-17 во время выхода в открытый космос был вручен расстыкован пирозамок № 5. Это один из пяти замков, соединяющих спускаемый аппарат с приборно-агрегатным отсеком. Как установлено, именно этот пирозамок стал причиной нештатного разделения отсеков кораблей «Союз ТМА-10» и «Союз ТМА-11», что и привело к срыву на баллистический спуск. Был проведен еще целый ряд мер по ужесточению контроля предпусковых операций корабля «Союз ТМА-12».

А пирозамок, извлеченный из замка № 5, экипаж МКС-17 доставил на Землю, чтобы специалисты могли здесь его детально исследовать.

Что касается следующих кораблей, то, конечно, рекомендовать каждый раз демонтировать пирозамок № 5 там, на орбите, никто не собирается. Это была разовая, вынужденная, мера для проверки гипотезы по поиску причин возникновения такой ситуации. Кто-то может сказать, а нельзя ли этот пирозамок вообще исключить еще при подготовке корабля к старту? Нет, нельзя, потому что тогда нарушается штатная силовая схема корабля на участке выведения его на орбиту. Да и вообще, лечить надо причину, а не следствие.

По заключению комиссии, среди многочисленных вариантов самой вероятной была признана версия о неблагоприятном сочетании факторов космического полета, таких как непрогнозируемые электромагнитные помехи, колебания температур в зоне замка № 5 и т. п.

В таких случаях, когда ни одна из стандартных причин (дефект конструкции, ошибка сборки, обрыв кабеля и т. д.) не признана вероятной, действует принцип: ищи, что изменилось после полета корабля «Союз

ТМА-9», экипаж которого вернулся на Землю по траектории управляемого спуска. А изменилось следующее:

– Корабли «Союз ТМА-10» и «Союз ТМА-11» в течение всего времени полета в составе станции были пристыкованы к функционально-грузовому блоку «Заря», то есть находились в непосредственной близости от мощных солнечных батарей американского сегмента.

– Солнечные батареи американского сегмента к тому времени достигли трех четвертей проектной мощности, и электромагнитные помехи от них существенно возросли.

В соответствии с основной версией, начиная с «Союза ТМА-13» в узлах крепления спускаемого аппарата и приборно-агрегатного отсека используются новые, более устойчивые к воздействию электромагнитных помех и температур пирозамки.

Американские коллеги согласились с нашими доводами и признали, что проведено тщательное расследование причин баллистического спуска и реализовано достаточное количество мер по предотвращению возникновения подобной ситуации в будущем.

Материал подготовил В. Лындин

▼ Участок приборно-агрегатного отсека корабля «Союз ТМА-12», где космонавты демонтировали «проблемный» пирозамок во время выхода 10 июля 2008 г.



А. Ильин

**24** октября 2008 г. в 00:16:18 UTC (03:16:18 ДМВ) корабль «Союз ТМА-12» отстыковался от Международной космической станции и перешел в режим автономного полета.

Перед расстыковкой, в 00:12 ДМВ, космонавты доложили, что закрыт переходной люк корабля, в 00:13 ДМВ – закрыт переходной люк станции (Сстыковочного отсека «Пирс»). Команда на расстыковку была выдана в 03:13.

Нынешнюю посадку «Союза» ждали с определенной долей волнения: гарантированно исключить третий подряд баллистический спуск было невозможно. К счастью, возвращение на Землю Сергея Волкова, Олега Кононенко и Ричарда Гэрриотта прошло в штатном режиме. Все системы, задействованные в операциях спуска и посадки корабля, сработали своевременно. Экипаж испытал штатные перегрузки. Запланированная на 06:37:27 ДМВ посадка реально состоялась в 06:36:49.89 в 94 км северо-северо-восточнее Аркалыка (Казахстан) в точке 51° 04' 40" с. ш., 67° 09' 45" в. д.

На месте посадки присутствовали Александр Волков и Оуэн Гэрриотт. В ЦУПе за посадкой наблюдали жена Олега Кононенко Татьяна и его дети Андрей и Алиса.

После приземления спускаемого аппарата корабля «Союз ТМА-12» в ЦУПе состоялась пресс-конференция. Несмотря на столь ранний час, состав президиума был весьма представительным.

Открыл пресс-конференцию руководитель Роскосмоса А. Н. Перминов. Он отметил, что два последних баллистических спуска принесли много волнений, и, конечно, спуск «Союза ТМА-12» тоже заставил поволноваться. Но все прошло очень хорошо. И это говорит о том, что все рекомендации, выданные комиссией, занимающейся причинами баллистических спусков, были абсолютно правильными. Глава Роскосмоса подчеркнул, что посадка выполнена в установленное время, с точностью до секунд. Была отмечена и такая особенность полета: впервые стартовал «молодой» экипаж, не имеющий опыта, и все немного волновались за их работу. Но волнения оказались напрасными – экипаж показал на орбите прекрасные результаты. На его долю выпал и прием японского научного модуля Kibo, и внеплановый выход для демонтажа злополучного пироболта. Поэтому, по словам А. Н. Перминова, был сделан вывод: можно давать экипажу возможность работать на орбите с предварительной подготовкой всех его членов только на Земле.

В заключение руководитель Роскосмоса еще раз поздравил всех присутствующих на конференции с удачной посадкой.

Генеральный конструктор РКК «Энергия» В. А. Лопота выступил кратко: «Посадка настолько идеальная, что больше и говорить, наверное, нечего – система очень надежная! Не случайно наши американские коллеги приняли решение продолжать свои космические программы и после 2010 г., используя наши корабли».

Заместитель директора ИМБП В. В. Богомолов еще раз отметил, что экипаж 17-й экспедиции прекрасно выполнил всю програм-



# Посадка прошла идеально

му полета и с точки зрения медицины сохранил хорошие резервы.

Затем пришло время вопросов журналистов. На вопрос о финансировании космонавтики ответил А. Н. Перминов:

«Денег всегда не хватает, это понятно. Недавно прошло заседание правительства, на котором рассматривалось несколько вопросов. В частности, по нашему ведомству одним из вопросов было уточнение финансирования 2010 и 2011 гг. На заседании правительства была поддержана наша позиция. Министерство финансов и Министерство экономики поддержали это предложение, и председатель правительства Владимир Владимирович Путин затвердил его. Вот там как раз и находятся те средства, которые нам позволят при корректировке этих двух лет осуществить разработку в полном объеме и нового пилотируемого корабля, и дать возможность начать подготовку к полномасштабным работам на космодроме Восточный. А также особое внимание будет уделено орбитальной группировке».

В. А. Лопота высказался конкретнее: «В бюджете две трети средств, необходимых на изготовление «Союзов», были предусмотрены из кредитных ресурсов, которые мы должны были брать в банках в течение шести последних месяцев. Только третьего октября мы получили директивы правительства, и в этот момент разразился кризис. Если нам в ближайшие недели не предоставят либо авансов, либо кредитов, мы не сможем нести ответственность за сроки изготовления «Союзов». У нас нет вопросов к ближайшим двум экспедициям, у нас есть вопросы относительно дальнейших планов. Это серьезнейшая проблема».

Расчетная циклограмма посадки корабля «Союз ТМА-12»						
	Время, ДМВ	Высота, км	Координаты		Скорость, км/с	Перегрузка, ед.
Включение ДУ	05:45:18	365.2	40° 31' ю.ш.	42° 50' з.д.	7.389	0
Выключение ДУ	05:49:40	356.6	29° 32' ю.ш.	27° 53' з.д.	7.287	0.05
Разделение от ПВУ	06:10:30	140.0	33° 00' с.ш.	25° 19' в.д.	7.551	0
Вход в атмосферу	06:13:28	101.9	40° 28' с.ш.	36° 28' в.д.	7.598	0
Начало управления	06:15:14	80.3	44° 28' с.ш.	44° 32' в.д.	7.601	0.08
Макс. перегрузка	06:20:11	32.6	51° 04' с.ш.	66° 06' в.д.	1.940	3.93
Ком. на ввод ОСП	06:22:02	10.7	51° 04' с.ш.	67° 08' в.д.	0.213	1.18
Посадка	06:36:27	0	51° 01' с.ш.	67° 06' в.д.	0	1
(Ввод ОСП при БС)	06:20:01	10.7	49° 50' с.ш.	61° 26' в.д.	0.204	1.21

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

Тормозной импульс: величина – 115.2 м/с, длительность – 261.4 сек; крен левый. Удаление точки посадки от города Аркалык – 89 км, азимут – 12.5° (северо-восток). Восход солнца в точке посадки – 05:12, заход – 15:18 ДМВ.





# Старт и посадка – балет и песня

## Послеполетная пресс-конференция экипажа корабля «Союз ТМА-12»

В. Лындин

**27** октября. «Дорогие друзья, вот мы снова с вами встречаемся и встречаем экипаж, который вернулся после космического полета. И сегодня мы проводим очередную традиционную пресс-конференцию», – такими словами открыл пресс-конференцию заместитель начальника ЦПК имени Ю. А. Гагарина Сергей Тафров. Предыдущая встреча, о которой он говорил, правда, была не здесь, не в Доме космонавтов Звёздного городка, а в помещении штаба, в зале, где проходят заседания межведомственной комиссии по подведению итогов подготовки экипажей к очередному космическому полету. Это тоже давняя традиция. Там с прессой встречается экипаж, отправляющийся на космическую вахту, а здесь – экипаж, уже отработавший положенный срок на орбите.

Они вернулись на Землю в пятницу, 24 октября, а в понедельник вышли на свою первую послеполетную встречу с прессой.

Сергей Волков и Олег Кононенко более полугодом работали на МКС, выполняя программу 17-й длительной экспедиции. Налет американца Ричарда Гэрриотта по нашим нынешним меркам весьма скромный – около 12 суток. Хотя, если сравнивать с полетами на шаттлах, это вполне нормальный результат. Кроме того, Ричард все-таки не профессиональный астронавт, и на непосредственную подготовку к полету, то есть на занятия в ЦПК, у него ушло не более восьми месяцев. Но, судя по внешнему виду, он довольно хорошо перенес свою встречу с космосом и заверяет, что полет оправдал все его ожидания.

Одной из главных задач его работы на орбите было, как он сам сказал, провести мониторинг Земли. Для этого выбрали 500 районов на земной поверхности. Тридцать пять лет назад их фотографировал отец Ри-

чарда астронавт NASA Оуэн Гэрриотт с борта американской орбитальной станции «Скайлэб». Теперь снимки тех же самых мест сделал его сын.

– Я хочу их опубликовать, чтобы в сравнении показать, какие там произошли экологические изменения, – делится своими планами Ричард Гэрриотт. – Не знаю пока, в какой форме это будет. А изменения хорошо видны, причем есть не только отрицательные, но и положительные – там, где люди рачительно используют природные ресурсы.

Ричард с детства хотел пойти по стопам отца – стать профессиональным астронавтом, но уже в юном возрасте был забракован по зрению. После лазерной операции у него со зрением стало все в порядке. Правда, существующие ныне правила NASA не позволяют принимать таких людей в профессиональные астронавты. И вот проверить свои глаза в условиях космического полета – это тоже одна из основных задач, которую Гэрриотт сам себе поставил. Он считает, что тем самым сможет помочь открыть дорогу в космос людям, которые перенесли аналогичную операцию.

Сергей Волков и Олег Кононенко хотя и впервые были в космическом полете, но утверждают, что новичками себя не чувствовали.

– Инструкторский состав ЦПК настолько квалифицирован, нас так хорошо подготовили, – объясняет Сергей Волков, – что, когда мы прибыли на станцию, практически все соответствовало тому, чему нас учили. Отличие было только в том, что на станции предметы летали вокруг тебя и не имели веса. А так подготовка в ЦПК дает очень хорошие навыки в знании и умении. И правильно говорят, что надо учиться, учиться и еще раз учиться.

– Мы готовились к полету в космос практически два раза, – дополняет командира бортинженер Олег Кононенко. – Я должен

был лететь еще в составе девятой экспедиции, Сергей – в одиннадцатой. Мы прошли полный курс к тем полетам. Но в связи с катастрофой шаттла «Колумбия» все эти планы были пересмотрены. Нам пришлось еще раз проходить весь курс подготовки и без всяких скидок. И это хорошо. Я думаю, что когда говорят: учиться, учиться и учиться – ничего лучше этого не придумаешь.

Поскольку все трое первый раз ощутили на себе «прелести» космического полета, естественно, не обошлось без вопросов об их впечатлениях.

– Мои наиболее сильные впечатления, – вспоминает Ричард Гэрриотт, – это, к примеру, старт «Союза ТМА-13». Это как прекрасный балет. Он сильный, мощный и в то же время очень элегантный. Конечно, сама невесомость и вид с борта Международной космической станции незабываемы. Но и возвращение на Землю на «Союзе ТМА-12» тоже было полно для меня различных ощущений на каждом этапе. У нас прошло абсолютно



Фото П. Шарова

четкое разделение отсеков корабля, и стало понятно, что будет отличный и мягкий спуск. Я был поражен тем, что, как только мы приземлились, коснулись Земли, буквально через несколько секунд спасатели постучали нам в окошко. Это удивительно, насколько быстро они смогли нас найти. Конечно, они проделали огромную работу по планированию всей этой спасательной операции, но надо сказать, что и наша посадка была точной: мы сели куда надо. Подготовка к полету, сам полет, люди, техника – все работало настолько слаженно, что этим можно только восхищаться. Это меня действительно сильно потрясло.

У наших космонавтов за более чем полугодовую космическую вахту впечатления о старте уже не такие острые, и Сергей Волков отмечает:

– Как это часто бывает, обычно запоминается последнее. В данном случае это, конечно, возвращение на Землю и посадка. Это просто была песня! Земля встретила нас хорошо. Посадка была достаточно мягкая. Я ожидал, что будет жестче. Мы мягко ударились. Правда, потом отскочили и несколько кувырков сделали... А так вообще каждый этап полета – это свой незабываемый момент, момент твоей жизни. Все было хорошо.

Олег Кононенко тоже считает, что весь полет был интересным.

– Когда мы прибыли на станцию, – рассказывает он, – то первый месяц входили, вникали, изучали. Потом у нас сломался туалет. Очень необычная была ситуация, пришлось ремонтировать. Затем пришел шаттл. Шаттл ушел, началась подготовка к выходу в открытый космос. Мы узнали, что первый выход будет такой необычный, к которому мы на Земле не готовились. Потом был второй, уже плановый, выход. После него начали нагонять научные эксперименты, которые были отодвинуты в сторону в связи с подготовкой к выходам. Сделали эти эксперименты, пришел «Прогресс» – начали его разгру-

жать. То есть полет был очень динамичным и весь запоминающимся.

Что касается самочувствия после полета, Сергей отвечает лаконично и конкретно:

– Сейчас мы, конечно, себя лучше чувствуем, чем тогда, когда только-только открыли люк. В общем, все идет по плану. Как врачи предполагали, так мы себя и чувствуем.

– Мы с Сергеем довольно высокие ростом для космонавтов, – поясняет Кононенко, – а высоким людям сложнее переносить привыкание к земной тяжести после длительного пребывания в невесомости.

Тем не менее, еще не пройдя курс реабилитации после возвращения, Олег признается, что его мечта – снова встать на подготовку к новому полету: «Мне очень понравилось, и я еще хочу».

Планы Ричарда Гэрриотта тоже нацелены на новое космическое путешествие.

– Сначала мне хотелось получить личный опыт работы на орбите, – говорит он. – В то же время я хотел показать, что коммерческие, частные космонавты тоже могут внести большой вклад в науку. Все материалы этого полета будут широко представлены на моем личном web-сайте, а конкретные научные результаты будут опубликованы в различных научных журналах и соответствующих изданиях. Но еще даже до моего первого старта я начал думать, как провести свой второй полет. Сейчас же, уже имея опыт космического полета, я думаю, как составить программу нового полета, разработать и провести новые исследования, которые были бы более ценными, более важными для всех.

▼ Алексей Леонов и семейство Волковых:

Александр Александрович, Сергей Александрович, его жена Наталья Викторовна и сын Егор



Фото П. Шорова

## А. Ильин

Проводив «Эриданов», Лончаков, Финк и Шамитофф продолжили выполнять научную программу полета.

29 октября в полном соответствии с расчетными данными состоялась коррекция орбиты станции. Время включения ДПО «Прогресса М-65» – 04:13:00 ДМВ, импульс – 0.56 м/с, длительность работы – 204.7 сек. Средняя высоты орбиты станции увеличилась на 1 км и составила 352 км – чуть ниже, чем после коррекции 4 октября.

31 октября бортинженер МКС-18 Лончаков начал на станции сессию эксперимента, призванного помочь в создании оранжереи для межпланетных кораблей. На место бортовой мини-оранжереи «Лада», где предыдущий экипаж вырастил урожай ячменя и салатной капусты «Мизуна», Юрий установил «Модуль исследования субстратов» (МИС). Демонтаж «Лады», установка нового оборудования и тестовые проверки заняли более трех часов. Вместо простого «разведения огорода» Лончаков с помощью МИС продол-

► Юрий Лончаков и Грегори Шамитофф смотрят репортаж с места посадки «Эриданов»

## Новая экспедиция началась

жит исследования, которые ученые считают очень важными для будущих длительных экспедиций. Главная задача этих экспери-

ментов – определить, какое оборудование и какие почвы необходимы для выращивания растений в невесомости.



Фото NASA



# О шаттлах, МКС и лунной базе

**И. Лисов.**  
«Новости космонавтики»

**15** октября президент США Джордж Буш подписал билль «О разрешении финансирования NASA от 2008 г.», который после этого стал законом с обозначением P.L. 110-422.

По поводу нового закона немедленно появилось множество ошибочных комментариев. Одни писали, что этим законом утверждено финансирование NASA на 2009 финансовый год в сумме 19210.0 млн \$, то есть на 9% больше, чем запрашивала администрация Буша. Другие утверждали, что этот закон является ни чем иным как началом операции по продлению полетов шаттлов на период после 2010 г. Но первое заявление просто неверно, а второе является очень сильной натяжкой. Что же в действительности предусматривает закон 110-422?

## «Касса в другом окне»

Статья 101 закона разрешает выделить для NASA в бюджете 2009 ф. г. даже не 19210.0, как сообщалось в некоторых источниках, а 20210.0 млн \$. Раскладка этой суммы по основным направлениям работы агентства дана в 3-м столбце таблицы.

Но действительно ли NASA получит эти 20 миллиардов? Нет!

Направление	Финансирование, млн \$		
	Запрошено на 2009 ф.г.	Обещано по закону P.L. 110-422	Выделено по закону P.L. 110-329
Космическая наука	4441.5	4932.2	4552.9
Авиация	446.5	853.4	500.0
Освоение космического пространства	3500.5	4886.0*	3530.5
Образование	115.6	128.3	130.0
Эксплуатация шаттлов и МКС	5774.7	6074.7	5774.7
Обеспечивающие программы	3299.9	3299.9	3320.4
Управление генерального инспектора	35.5	35.5	35.5
<b>Всего</b>	<b>17614.2</b>	<b>20210.0</b>	<b>17844.0</b>

\* В том числе 1000.0 млн \$ для ускоренной по сравнению с действующим графиком разработки корабля Orion и носителя Ares I.

Особенность американского законодательства состоит в том, что в нем могут быть параллельно и независимо друг от друга утверждены два разных закона для одного и того же ведомства и на один и тот же год. Название одного из них можно перевести как «закон о разрешении финансирования» (authorization act), а второго – «закон о выделении средств» (appropriations act). У них разные пути прохождения через Конгресс (в первом случае профильными являются комитеты по науке и технике в Палате представителей и по торговле, науке и транспорту в Сенате, во втором – комитеты по ассигнованиям), а главное – разное назначение.

*Первый закон* может содержать в себе предписания ведомству (например, NASA) выполнить определенные работы или представить Конгрессу обоснования и отчеты, может запрещать те или иные действия и даже может расписывать теоретически некие денежные суммы. Однако реальное перечисление бюджетных средств на счет агентства осуществляется только на основании *второго* закона – того, в названии которого присутствует слово appropriations. Первый же для этого совершенно не обязателен и принимается далеко не каждый год: так, в XXI веке законы о разрешении финансирования NASA были приняты всего два раза – в 2005 и 2008 гг.

*Второй закон*, который предусматривает выделение финансирования для NASA на

2009 ф.г., уже начавшийся 1 октября, не принят и нынешним составом Конгресса принят не будет – в самом лучшем случае его утвердит весной новый состав Конгресса 111-го созыва.

Пока же, в соответствии со статьей

124 резолюции о продолжении финансирования, являющейся частью закона P.L. 110-329 (HK № 11, 2008), разрешено выделение NASA средств в соответствии с проектом *второго закона*, представленным сенатором Барбарой Микулски и утвержденным комитетом по ассигнованиям Сената 19 июня 2008 г. Этим документом финансирование NASA предусмотрено на уровне, близком к первоначальному запросу, а именно – 17844.0 млн \$. Расписать бюджета по основным разделам приведена в 4-м столбце таблицы. Сравните – и, что называется, почувствуйте разницу.

## Плюс один полет шаттла

Уяснив, что никаких денег закон от 15 октября в действительности не выделяет, рассмотрим теперь его содержательную часть: она весьма интересна.

Наиболее важная и объемная статья 611 предписывает перевести в категорию обязательных и выполнить до завершения эксплуатации шаттлов два снабженческих полета с обозначениями ULF-4 (STS-131) и ULF-5 (STS-133), которые в действующем графике числились запасными и могли быть отменены в случае нехватки времени или средств. Напомним, что по состоянию на 31 октября в графике вместе с этими двумя остается десять полетов: один к «Хаббл» (STS-125) и девять к станции (STS-126, STS-119 и от STS-127 до STS-133; HK № 9, 2008, с. 17).

В этой же статье от администратора NASA требуют предпринять все необходимые меры для того, чтобы выполнить дополнительно еще один полет с целью доставки на МКС альфа-магнитного спектрометра AMS и другой научной аппаратуры по согласованию с другими пользователями МКС. В том случае, если станет ясно, что полет с AMS невозможно выполнить до конца 2010 г. или что его осуществление требует значительных дополнительных средств или влечет неприемлемый риск, администратор должен будет за 12 месяцев до расчетной даты полета уведомить комитеты по науке обеих палат о сложившейся ситуации. В этом случае решение о проведении дополнительного полета с AMS может быть принято либо на основании принятого Конгрессом закона, либо президентом, признавшим его осуществление необходимым в национальных интересах США.

Кроме этого, администратор NASA должен приостановить до 30 апреля 2009 г. любые операции, которые сделают невозможными продолжение эффективной и безопасной эксплуатации шаттла после окончания 2010 ф. г. Мотивация такого требования прописана явно и состоит в том, что у нового президента, вступившего в должность 20 января 2009 г., должна остаться возможность отсрочить вывод шаттлов из эксплуатации.

С этой же целью в течение 120 суток со дня вступления закона в силу NASA должно представить в Конгресс отчет о вариантах продления эксплуатации шаттла, об их стоимости и влиянии на другие программы. Речь идет о продолжении полетов с минимальной частотой для обеспечения работы и снабжения МКС в краткосрочной (1–2 года) и среднесрочной (3–6 лет) перспективе. Решение о возможности такого продления эксплуатации шаттлов возлагается на будущего президента и на новый состав Конгресса.

Статья 601 обязывает администратора NASA не позже чем через 9 месяцев после вступления закона в силу представить научным комитетам обеих палат план обеспечения эксплуатации и использования МКС после 2015 ф. г. на срок не менее пяти лет. Этот план должен содержать перечень необходимого оборудования, оценки ежегодного грузопотока на станцию и с нее, описание состояния исследовательской аппаратуры, в том числе и той, разработка которой была прекращена из-за нехватки средств, и необходимые уровни годового финансирования. Кроме того, NASA должно выработать правила отбора и утверждения экспериментов для проведения на МКС, правила и способы доставки необходимой аппаратуры на станцию, а результатов исследований – с нее.

Закон требует подготовить запасной план снабжения МКС с помощью иностранных партнеров на тот случай, если американские коммерческие средства снабжения станции не будут введены в строй в течение значительного времени после прекращения полетов шаттлов (статья 603).

Статья 902 предписывает в максимальной возможной степени использовать американские коммерческие системы доставки экипажа на МКС и его спасения в аварийной ситуации, если эти системы будут удовлетворять требованиям NASA по безопасности. Как только такие системы будут введены в строй, полеты кораблей Orion к МКС должны быть в максимальной степени сокращены.

Чтобы избежать потери квалифицированных кадров в период перехода от шаттлов к кораблям Orion, статья 1108 вводит мораторий на сокращение штатов NASA на срок до 31 декабря 2010 г.

### База имени Армстронга

Что касается программы освоения дальнего космоса, провозглашенной Дж. Бушем в январе 2004 г., то статья 402 закона вновь выражает поддержку целям политики США по возвращению на Луну и исследованию и освоению ее и других объектов Солнечной системы, а также согласие с необходимостью иметь средства независимого доступа в космос. Конгресс подтверждает поддержку разработку технологий и эксплуатационных подходов для устойчивой долгосрочной программы освоения Солнечной системы пилотируемыми и беспилотными средствами, в том числе разработку технологий и концепций исследования Марса.

В статье 401 говорится, что президент США должен пригласить друзей и союзников

страны к участию в долгосрочной программе исследования и освоения Солнечной системы, включая освоение и использование Луны, сближающихся с Землей астероидов, точек Лагранжа и в конечном итоге – Марса и его спутников.

Статья 404 устанавливает название американской части базы на Луне – «Лунная база имени Нейла Армстронга» (Neil A. Armstrong Lunar Outpost) – и запрещает проектировать ее так, чтобы для жизнеспособности базы было необходимо постоянное присутствие на ней астронавтов. Лунная база должна строиться как посещаемая и иметь возможность автономного или дистанционного управления в течение длительного времени.

Закон предписывает администратору NASA провести переговоры с другими космическими державами с целью утверждения единого стандарта стыковочной системы и увеличения за счет этого шансов на спасение астронавтов при аварии их корабля (статья 407).

Статья 408 требует привлечения общественности к участию в лунных и межпланетных программах за счет оперативного предоставления ей богатых мультимедийных материалов о работах по программе Constellation на орбите и на Луне.

### Куда и зачем лететь?

Отметим также некоторые требования Конгресса к исследовательским космическим проектам:

- ❖ NASA следует запланировать большую исследовательскую миссию к Юпитеру и Европе или к Сатурну и Титану, с тем чтобы осуществить ее как можно скорее, сохраняя при этом сбалансированную научную программу.

- ❖ В программе исследования Марса следует стремиться к запуску аппаратов в каждое астрономическое окно, имея конечной целью автоматическую доставку грунта с планеты.

- ❖ Необходимо восстановить в США производство расщепляющихся материалов для радиоизотопных генераторов КА.

- ❖ Для будущих космических обсерваторий на околоземных орбитах и в точках Лагранжа должна предусматриваться возможность их обслуживания пилотируемыми или беспилотными средствами.

- ❖ Конгресс повторно дает NASA разрешение на реализацию проекта Glory по исследованию воздействия аэрозолей и солнечной энергии на климат Земли.

- ❖ В дополнение к существующему проекту LDCM с целью продолжения ряда на-

блюдений космической системы дистанционного зондирования Земли Landsat NASA должно предложить вариант получения данных в тепловом ИК-диапазоне.

- ❖ NASA должно найти приемлемый способ использования КА DSCOVR (до января 2003 г. он назывался Triana) для контроля климата Земли с геостационарной орбиты.

- ❖ Необходимо заменить аппарат ACE в точке L1 с целью заблаговременного оповещения Земли о переменах в «космической погоде».

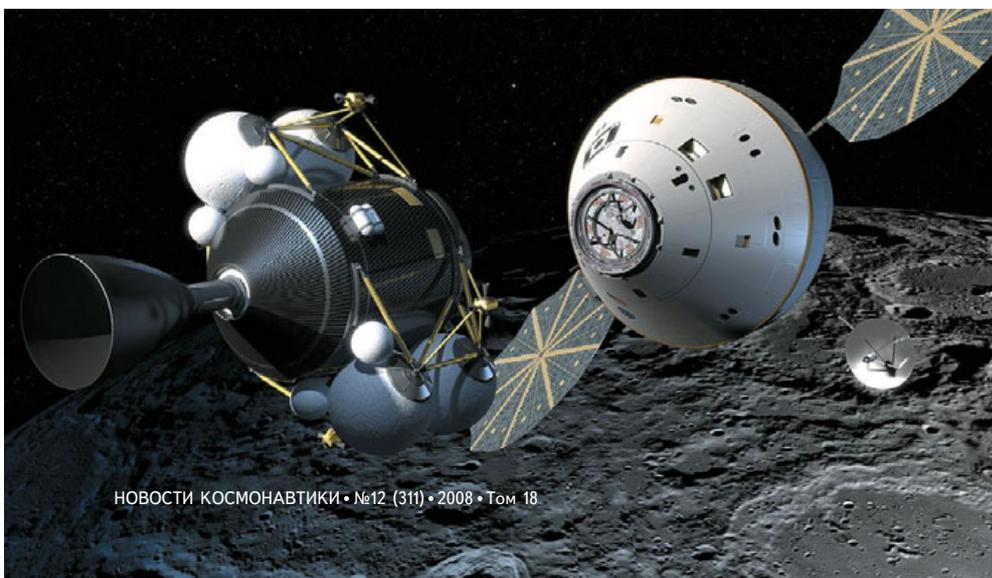
Отдельный раздел закона посвящен астероидно-кометной опасности. В соответствии с его положениями NASA должно осуществлять поиск опасных космических объектов, сближающихся с Землей. В частности, агентству следует рассмотреть возможность исследования астероида Апофис и установок на нем «мяка», а также реализации проекта обнаружения сближающихся с Землей объектов диаметром 140 м и более.

Управление научно-технической политики должно подготовить правила уведомления федеральных агентств и организаций по реагированию на чрезвычайные ситуации на случай возникновения угрозы со стороны космического объекта, а также выбрать одно или несколько агентств, которые будут отвечать за защиту США в случае ожидаемого столкновения с Землей и за выполнение операции по отклонению объекта, если она необходима.

### Сообщения

◆ В октябре 2008 г. летчик-космонавт РФ, полковник **Юрий Георгиевич Шаргин** был исключен из группы подготовки космонавтов в РГНИИ ЦПК. Таким образом, он выбыл из числа активных космонавтов (его биография опубликована в НК № 10, 2008, с. 17). Как ранее сообщалось, 30 августа 2008 г. приказом министра обороны РФ Ю. Г. Шаргин назначен на должность заместителя начальника по научно-исследовательской работе Главного испытательного центра испытаний и управления космическими средствами (ГИЦИУ КС) имени Г. С. Титова. По состоянию на 31 октября 2008 г. в России насчитывается 30 активных космонавтов и семь кандидатов в космонавты. – С.Ш.

◆ Указом Президента РФ от 23 октября 2008 г. № 1520 за мужество и героизм, проявленные при осуществлении космического полета на Международной космической станции, звание Героя Российской Федерации присвоено **Юрчихину Фёдору Николаевичу** – космонавту-испытателю РКК «Энергия». Этим же указом за мужество и высокий профессионализм, проявленные при осуществлении космического полета на Международной космической станции, орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени награжден **Тюрин Михаил Владиславович** – космонавт-испытатель РКК «Энергия». М. В. Тюрин совершил космический полет с 18 сентября 2006 г. по 21 апреля 2007 г. в качестве командира корабля «Союз ТМА-9» и бортинженера 14-й экспедиции МКС. Ф. Н. Юрчихин выполнил полет с 7 апреля по 21 октября 2007 г. командиром 15-й экспедиции МКС и бортинженером корабля «Союз ТМА-10». Редакция НК поздравляет космонавтов с заслуженными и долгожданными наградами. – С.Ш.



И. Чёрный.  
«Новости космонавтики»

**26** октября флоридская газета Orlando Sentinel, которая всегда очень внимательно следит за программой Constellation, сообщила о нарастающих трудностях проекта PH Ares I, предназначенной для запуска пилотируемого корабля Orion. К теме продольных колебаний твердотопливного двигателя первой ступени (способных, по выражению журналистов, «заколебать экипаж до смерти») недавно добавилась проблема бокового сноса при старте. Компьютерное моделирование начального участка полета показало, что во время запуска носитель может врезаться в стартовое сооружение. Даже небольшой юго-восточный бриз со скоростью более 5,5 м/с способен снести ракету прямоиком на башню обслуживания, и в самом худшем варианте носитель погибнет при столкновении с нею. Но даже если этого не произойдет, истекающие газы могут здорово повредить конструкцию башни, что приведет к огромным затратам на ее ремонт.

Как отмечает анонимный эксперт NASA, на которого ссылается Orlando Sentinel, чем больше факторов учитывается в модели бокового дрейфа «Арес», тем пессимистичнее выглядит ситуация. «У меня складывается впечатление, что все идет от плохого к худшему, и даже непоправимому», – мрачно заключил аноним.

Официально агентство не разделяет этого пессимизма, заявляя, что решит или ограничит проблему «стартового дрейфа» – возможно, переделав стартовый комплекс. Но такая переделка займет по крайней мере год и обойдется в десятки миллионов долларов, не предусмотренных бюджетом программы. По мнению журналистов, огромные расходы на ракету Ares I могут обанкротить лунные планы и вынудить нового президента остановить программу, задержав возвращение США в пилотируемый космос после прекращения эксплуатации шаттлов.

Руководство NASA в настоящее время рассматривает способы ускорения разработки PH и отказывается обсуждать специфические проблемы, настаивая на том, что непреодолимых среди них нет. «При разработке новых ракет всегда неожиданно появляется много проблем и разных мнений, как их решать, – говорит Джефф Хэнли (Jeff Hanley), менеджер программы Constellation. – У нас есть достаточно данных и понимание того, что надо сделать для постройки [PH Ares I]».

Однако и внутри агентства единой позиции нет. Уже несколько высокопоставленных специалистов пришли к мнению, что проект Ares I должен быть закрыт как дорогой и потенциально опасный. «Сейчас время остановиться и подумать, – считает инженер NASA Джефф Финкенор (Jeff Finckenor), который в сентябре ушел из программы Ares, разувверившись в ее менеджменте. – На высших уровнях руководства агентства, видимо, существует мнение, что можно «управлять реальностью». Оно выражается в отказе от осмысления любой информации, которая этому противоречит». Прощальное письмо Финкенора коллегам было помещено (без его согласия) на независимом веб-сайте nasawatch.



## Constellation под ударом

В принципе все сходятся во мнении, что в конечном счете NASA сможет довести Ares I до ума, но это уже не будет та здравая по замыслу и простая в эксплуатации ракета, о которой мечтало агентство. И самое главное – остается вопрос: можно ли будет сделать носитель вовремя и при заданном бюджете?

Во время сентябрьской защиты проекта Ares I был оценен (на три с минусом): по семи критериям из десяти оценки были «удовлетворительно» и даже «неудовлетворительно». Причина низких баллов – сомнения в способности электроники и системы управления PH нормально работать при старте.

Астронавты, которым предстоит летать на «Аресе-1», тоже ропщут. «Могу сказать, что люди делятся тревогой по разным поводам, – говорит Лерой Чиао (Leroy Chiao), в прошлом – командир экипажа МКС, ушедший в отставку в 2005 г. – Если бы я все еще состоял в корпусе астронавтов, я бы сомневался по поводу возможности полета на этой шутке и наших способностей сделать все, чтобы она полетела...»

По словам Чиао, одна из главных причин недовольства астронавтов состоит в том, что NASA в этом году ослабило собственные требования безопасности, поняв, что из-за весовых лимитов Ares I не сможет соответствовать жестким правилам, требующим тройной избыточности всех критически важных систем.

Подводя незавидные итоги программы, Orlando Sentinel мрачно заключает: «Шаг за шагом новый носитель, которому предстояло доставить Америку во второй космический век и вернуть астронавтов на Луну, движется к краху...»

Пока журналисты делают мрачные прогнозы, программа Constellation идет своим чередом. Продвигается, несмотря на сложности, и проект многострадального «Ареса». 10 сентября в Центре космических полетов

имени Маршалла (Хантсвилл, Алабама) завершилась предварительная защита проекта ракеты. По мнению более 1100 экспертов NASA и промышленности, всесторонне оценивших проект, конструкция PH «полностью отвечает требованиям, поставленным агентством».

### J-2X идет вперед

На несколько дней раньше, 8 сентября, в Центре имени фон Брауна в Хантсвилле группа разработчиков J-2X во главе со специалистами Pratt & Whitney Rocketdyne приступила к так называемой критической защите проекта двигателя. Эта работа завершится в ноябре, и по итогам анализа будут приняты решения о переходе к производству, сборке и испытаниям ЖРД – либо о проведении дополнительных проектных работ.

Накануне защиты NASA изменило условия контракта с компанией Pratt & Whitney Rocketdyne на разработку двигателя J-2X для верхних ступеней обоих «Аресов», выделив дополнительные средства на расширение программы испытаний. Дополнения к основному контракту предусматривают проведение 65 тестов ЖРД, в том числе 38 с имитацией работы на уровне моря и 27 испытаний, моделирующих работу на различных высотах. Испытания планируется провести в Космическом центре имени Стенниса.

Похоже, что J-2X – пока чуть ли не единственный элемент программы Constellation, разработка которого идет по графику и без существенных проблем. Опять-таки 8 сентября Pratt & Whitney Rocketdyne объявила об успешном завершении серии огневых испытаний газогенератора этого ЖРД (НК №10 2008, с. 8), построенного с использованием некоторых решений и технологий, примененных в двигателе RS-68, эксплуатируемом на PH серии Delta IV.

11 сентября в Центре Маршалла состоялось первое успешное огневое испытание РДТТ осадки топлива второй ступени Ares I. Двигатель нужен для увода второй ступени от первой и для прижатия компонентов топлива к заборным устройствам баков вплоть до зажигания J-2X. Испытания, ранее намечавшиеся на август, перенесли на сентябрь, но все цели теста были достигнуты. Второе испытание данной серии запланировано на февраль 2009 г., а завершить серию намечено к концу следующего года.

Не забыт и гигант Ares V. В октябре группа аэродинамиков из Центра Маршалла сообщила о готовности к испытаниям модели этой РН в аэродинамической трубе (АДТ). Планируется собрать данные примерно о 600 аэродинамических параметрах и исследовать их влияние на устойчивость и управляемость ракеты. Модель изготовлена из нержавеющей стали и имеет высоту всего лишь 38 см, имитируя оригинал в масштабе 0.331%. Тесты стоимостью около 200 тыс \$, в которых участвуют 40 сотрудников Центра, будут использоваться как исходная точка для продувок крупномасштабных моделей. Следующая модель, вероятно, будет выполнена в масштабе 2% и будет стоить примерно 150 тыс \$.

### Первый пуск в июле

Пока ведутся защиты проектов и испытания моделей, уже готово первое «железо» для тестовой РН Ares I-X (ее испытательный полет сейчас намечен на 12 июля 2009 г.). Поставка узлов и агрегатов в Центр Кеннеди началась в октябре с удлинительного кольца передней юбки первой ступени. Этот агрегат, изготовленный компанией Major Tool & Machine Inc. (Индианаполис, шт. Индиана), послужит местом основных парашютов системы спасения, используемой для посадки ускорителя. После процедур контроля качества на месте назначения удлинительное кольцо проверяется на совместимость с другими агрегатами РН, после чего его перевезут в Здание сборки носителя VAB и интегрируют с другими компонентами первой ступени. Другие элементы РН продолжают поступать в Центр Кеннеди в течение нескольких следующих месяцев.

Подготовкой к летным испытаниям ракет семейства Ares в Центре Кеннеди занимается «Объединенный космический альянс» USA (United Space Alliance), образованный Boeing и Lockheed Martin. В августе USA обратился в суд с иском против разработчика РДТТ первой ступени фирмы ATK (Alliant Techsystems Inc.), обвинив партнеров в невыполнении своих обязательств – а конкретно, в том, что ATK не продлило истекающий 21 сентября контракт на подготовку первого пуска Ares I-X и последующих испытаний. Более того, руководство USA известило своих сотрудников о том, что с понедельника 22 сентября они прекращают работу над перспективной РН для проекта Constellation. Однако в пятницу накануне остановки работ стороны приняли решение продлить контракт еще на неделю, с тем чтобы обговорить детали дальнейшего сотрудничества, и к 16 октября проблема была ликвидирована.

К испытаниям готовится не только «железо», о котором пишут чаще всего, но и «софт». Согласно требованиям NASA, все бортовое радиоэлектронное оборудование

(БРЭО) «Ареса I», в том числе система диагностики, бортовые компьютеры, контроллеры, системы связи и прочие компоненты, должны будут управляться «открытым» программным обеспечением, распространяемым по лицензии GPL. Помимо данного БРЭО, агентство намерено перевести на открытое программное обеспечение и Центр управления полетами, который будет координировать миссии «Аресов» и «Ориона».

### Перед сменой власти

Специалисты отмечают, что проекты всех элементов программы Constellation идут крайне тяжело: такого не было ни при «Аполлоне», ни при разработке системы Space Shuttle! Вместо чувства удовлетворения от сопричастности к рождению новейшего и величайшего космического чуда, работа оставляет какой-то неприятный осадок.

Сотни работников завода в Мичуде, который участвовал в производстве легендарного «Сатурна V», а сейчас изготавливает внешние топливные баки (ВТБ) для шаттлов, получили в сентябре известия об увольнении после окончания работ над последними 10 внешними баками для шаттлов. Всего к моменту последнего полета челнока руководство завода планирует уволить около 1300 сотрудников из 2300. И хотя планируется, что корабли Orion, а также элементы РН Ares I и Ares V, также будут производиться в Мичуде, необходимый штат работников составит всего 200 человек...

Первый беспилотный пуск штатного «Ареса I» намечен на 2012 г., а первый пилотируемый уже перенесен на 2014 г. Эксплуатация системы Ares I – Orion должна начаться в 2015 г., но по многочисленным техническим, организационным и политическим проблемам эти сроки вызывают сомнения.

Между тем потребность в дополнительном цикле анализа уже вынудила перенести предварительную защиту проекта корабля Orion с 26 сентября на ноябрь. Не исключается и дальнейший перенос на середину 2009 г., а критическая защита проекта вообще может состояться только в 2010 г. Руководители работ по проекту корабля уже решили задержать представление исправленного графика работ по «Ориону» с 26 сентября до 21 ноября 2008 г. и поэтому предлагают рассмотреть возможность переноса критической защиты проекта с 18 января 2013 г. на 15 марта того же года.

Основной причиной сдвига сроков «вправо» называются проблемы с композици-

онными материалами, из которых предполагается выполнить отсек экипажа корабля. NASA признало, что проект корабля в конфигурации 606С, предложенный Lockheed Martin, «не отвечает требованиям по качеству». В то же время представители корпорации ссылаются на постоянные переделки проекта, связанные с дефицитом массы как самого корабля, так и, в первую очередь, нового носителя Ares I.

Тем временем в Исследовательском центре имени Лэнгли продолжается работа по испытательному изделию «поддон для сиденья экипажа», которое будет основным элементом изоляции астронавтов от пульсаций тяги двигателя и обеспечит безопасность экипажа в случае приводнения «Ориона». Динамические испытания поддона прошли в сентябре на вертикальной бросковой башне Научно-исследовательской лаборатории ВВС на авиабазе Райт-Паттерсон (Дейтон, шт. Огайо), а статические испытания конструкции – в Центре Лэнгли. Последние тесты показали, что зависимость деформаций конструкции от нагрузки близка к расчетной и соответствует техническим требованиям. Продолжаются работы по модулям для проведения стендовых испытаний и отработки системы аварийного спасения.

Отойдя от стрессов августа и сентября, администратор NASA Майкл Гриффин вспомнил о Марсе. 2 октября он заявил, что агентство не упускает Красную планету из виду, хотя в первую очередь сосредоточит свои усилия на изучении Луны.

По мнению Гриффина, люди, «рвущиеся» на Марс, недооценивают трудность этого предприятия и переоценивают степень изученности Луны. Чтобы оценить, хватит ли существующих технических возможностей для полета на Марс, необходимо провести имитацию миссии по следующей схеме: сначала астронавты летят на МКС и проводят там от 6 до 9 месяцев, затем отправляются на Луну на тот же срок. После этого они возвращаются на станцию еще на 6–9 месяцев – и можно домой. При этом во время всех перемещений экипаж должен использовать только то оборудование, которое возьмет с собой с Земли. Гриффин уточнил: астронавты не обязательно должны совершить такую миссию «в реале», но агентство должно быть уверено, что оно в состоянии организовать хотя бы «модельное путешествие».

*По данным сайта [www.nasaspaceflight.com](http://www.nasaspaceflight.com), а также сообщениям Orlando Sentinel, Space.com, «РИА Новости» и Lenta.ru*

▼ Командный модуль корабля Orion для испытаний системы САС вывешен на кране для определения центра масс



Так уж повелось, что космические туристы – это люди, для которых полет в космос стал логичным продолжением их земной деятельности. Все предыдущие туристы – Тито, Шаттлворт, Олсен, Ансари и Симоньи – люди высокопрофессиональные, которые добились больших высот в своих карьерах и с детства стремились осуществить свою мечту.

Ричард Гэрриотт не стал исключением: это очень неординарная и разносторонне развитая личность. Он прекрасный собеседник, которого можно слушать часами... Мы встретились с Ричардом после его полета, и он рассказал «Новостям космонавтики» о своей судьбе, впечатлениях о полете и не только...

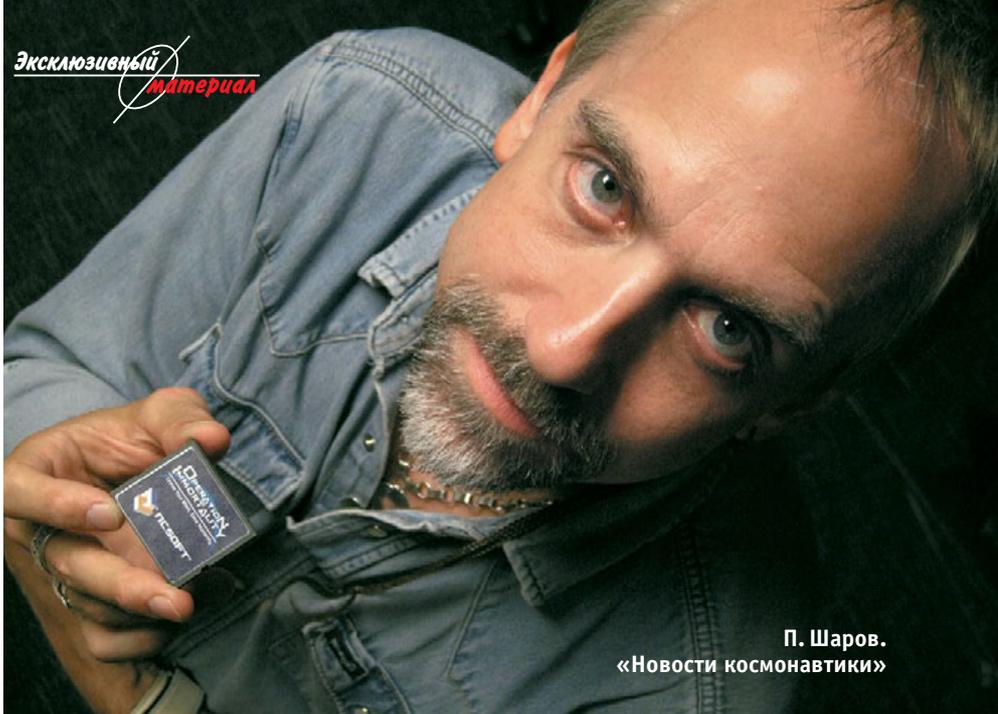
**– Ричард, первый вопрос у меня традиционный: как Ваше самочувствие?**

– Прошло уже две недели после посадки, и я чувствую себя хорошо. Вообще, процесс реабилитации для меня был довольно занятным. После посадки у меня в некоторой степени перестал работать вестибулярный аппарат: мозгу сложно определить, где верх, а где низ, тебя «качает» при ходьбе. И такое ощущение, что ноги значительно прибавили в весе и нужно прилагать большое усилие, чтобы ими двигать. Когда человек живет на Земле, сердце в нормальном режиме перекачивает кровь, которая по венам и сосудам доставляется в любую часть тела. В условиях невесомости этот их «навык» теряется, поэтому после возвращения, когда пытаешься резко встать из сидячего положения, чувствуется головокружение.

На «повторное» привыкание к земной гравитации у меня ушло 3–4 дня. Но для полного восстановления необходимы физические упражнения – недавно я начал ими заниматься, ведь даже за такой короткий период пребывания на МКС тело человека теряет форму.

Кстати, в прошлые выходные мы с друзьями пошли поиграть в боулинг. Я бы не сказал, что это тяжелый вид спорта, но после этого у меня болели суставы и спина, а это был всего

▼ Lord British собственной персоной



П. Шаров.  
«Новости космонавтики»

## Ричард «General British» Гэрриотт: «Я доставил на МКС «Диск бессмертия»»

лишь боулинг! Здесь, в Звёздном городке, у меня есть велосипед, и, когда я решил проехаться по территории, у меня было ощущение, что я сел на него первый раз в жизни...

**– Вы рассказывали о детстве, которое прошло в «космической» атмосфере, так как Вы жили недалеко от Хьюстона в окружении людей, связанных с космосом. А кто конкретно жил с вами по соседству?**

– Справа от нашего дома жил астронавт Джо Энгл (Joe Henry Engle), слева – астронавт Хут Гибсон (Robert «Hoot» Gibson). Оба они летали на шаттлах. В относительной близости от нас жили еще несколько семей, члены которых работали в NASA... Так что действительно все это сильно на меня повлияло.

**– Что побудило Вас заняться программированием в школьные годы? На каких машинах Вы начинали?**

– Я могу назвать три вещи, которые определили мою судьбу. Первый момент: когда моя сестра дала мне почитать книгу «Властелин колец» – после ее прочтения я очень увлекся жанром фэнтези. Второе событие – это выход настольной ролевой игры (также в стиле фэнтези), которая называлась «Dungeons and Dragons» («Подземелья и драконы»). Она впервые вышла в 1974 г. Там были те же самые гномы, орки, эльфы и драконы, что и во «Властелине колец».

Для игры мне нужно было придумать прозвище. А я тогда только переехал в Техас из Англии, и местные называли меня Lord British за мой британский акцент. С тех пор оно закрепилось, и в своих играх я выступаю исключительно под этим именем (в своей новой игре Tabula Rasa, которая вышла в 2007 г., Ричард Гэрриотт известен под именем General British. – *Авт.*)

И, наконец, третье: это мое первое знакомство с компьютерами. Правда, это были не те персональные компьютеры, которые сейчас имеет каждый из нас, – это были мэйнфреймы (универсальные ЭВМ больших

размеров. – *Ред.*) У нас в школе был терминал, а саму ЭВМ я никогда не видел. Меня очень впечатлила эта машина... Правда, занятия на ней в школе в то время практически не проводили. А учителя знали, что я всегда был самостоятельным учеником: буквально «с детского сада и до выпускного вечера» каждый год я участвовал в научных олимпиадах в масштабе страны и доказал им, что смогу сам освоить это устройство. И мне разрешили составить свой собственный курс обучения на ней: у меня не было ни учителя, который бы следил за мной, ни домашних заданий... Все, что от меня требовалось, это представлять результаты своей работы с этой машиной за семестр.

Таким образом, она стала для меня первым «компьютерным устройством», на котором я начал разрабатывать свои первые игры. В ней использовалась символьная псевдографика: например, звездочки обозначали стены, пробелами рисовались коридоры, знак доллара означал сокровище и т.д. Но все это работало очень медленно: каждая картинка печаталась секунд двадцать... Но все равно это было очень интересно и завладело мной полностью. И что самое интересное: все эти три вещи, о которых я рассказывал выше, произошли примерно в одно и то же время...

**– Но ведь даже для создания элементарных компьютерных программ нужны знания! Откуда Вы их черпали?**

– Разумеется. Для получения нужной информации я использовал специальные печатные издания, в которых публиковались маленькие фрагменты компьютерных программ. Это были коды для создания, скажем, календаря или ежедневника, их можно было набирать на том компьютере, который стоял в школе. Я вводил их и любовался полученным результатом...

Но что интересно: для программирования на этом компьютере использовался язык BASIC, но были случаи, когда я набирал код и потом понимал, что это не BASIC, а

Fortran... (Улыбается.) Но все равно я пытался запустить программу и увидеть, что из этого выйдет, делал какие-то исправления в коде, что-то изменял – другими словами, это было для меня хорошим опытом при разработке первых компьютерных игр.

Уже потом, когда появился компьютер Apple II, я продолжал использовать BASIC, но уже другую его версию. На нем я уже разрабатывал мои более сложные игры. Потом был Assembler, и уже многие годы спустя я стал программировать на языке C++, который мы используем и сегодня.

**– Насколько мне известно, в 1983 г. вы с братом и отцом основали компанию Origin Systems и потом продали ее более крупной компании. Почему было принято такое решение? Вы продолжили в ней работать?**

– Когда любая индустрия зарождалась, будь то производство и продажа телефонов, телевизоров или компьютеров, на рынке выступает очень малое число «игроков». И очень часто небольшие компании объединяются между собой с целью контроля сбыта своей продукции, а также чтобы составлять серьезную конкуренцию более крупным фирмам. Наша компания Origin Systems всегда была в десятке лучших, кто выпускал видеоигры в Америке, но быть в десятке – этого нам было недостаточно, мы хотели находиться в пятерке лучших! И мы объединились с компанией Electronic Arts. Думаю, это было правильным решением на тот момент.

Я продолжил работать над новыми версиями своей игры Ultima, и на свет вышла Ultima Online – прообраз нового вида многопользовательских ролевых онлайн-игр: это когда большое число игроков одновременно играют в одну и ту же игру через Интернет. И она, на мой взгляд, стала самой успешной игрой, которую я вообще когда-либо создал!

Однако в то время в Electronic Arts не были уверены, что это направление в разработках игр станет популярным и востребованным на рынке. Они считали, что успех Ultima Online, ставшей бестселлером, состоялся лишь потому, что это было «продолжение истории», а отнюдь не потому, что это было новое и очень перспективное направление.

Моя команда очень хотела заняться разработкой новых онлайн-игр, но нас не



▲ Фэнтези – это навсегда. General British is watching You!

поддержали, и мы вынуждены были создать новую компанию, которой дали название Destination Games. А вскоре мы объединились с корейской фирмой NCsoft, она сумела разглядеть большие перспективы онлайн-игр, которыми мы занимались. Кроме этого, в Корее интернет-технологии развиты лучше, чем в Штатах, и нам было очень интересно сотрудничать. У нас были общие взгляды на многие вещи, общее представление складывающейся ситуации на игровом рынке в мире, и это тоже было правильное решение, я считаю. В настоящее время я работаю в ее техасском филиале NCsoft Austin в качестве исполнительного продюсера.

**– Ричард, расскажите о своей семье. Кроме Вашего отца, в прошлом известного астронавта, о ней известно очень мало...**

– В нашей семье шесть человек. Как вы уже знаете, мой отец Оуэн – астронавт. Моя мама Хелен Мэри Уолкер – профессиональный художник-дизайнер. Вообще считаю, что я многое получил от своих родителей, и это мне очень помогло в жизни: творческие наклонности – от матери, технические и научные – от отца. У меня есть два брата – Рэнди и Роберт, а также сестра Линда.

Я помню, как всей семьей мы помогали маме изготавливать всякие «штучки». Например, когда я был ребенком, мы с мамой

сделали вот этот медальон, который висит у меня на шее (достает из-под футболки и показывает. – Ред.). Я снимал его лишь дважды в жизни: когда полетел мой отец – он брал его с собой на орбиту – и когда я сам полетел.

Но что очень забавно: в моей семье все – высокообразованные люди, все имеют не только степень бакалавра, но и выше. Я же бросил университет для того, чтобы заниматься разработкой игр, и получается, что я самый необразованный из них (смеется). Пожалуй, я первый космический турист и, может быть, вообще первый человек, который полетел в космос, не имея степени бакалавра! (Разводит руками) В свое время я должен был сделать выбор между бизнесом и образованием. Я выбрал первое...

И мои родственники, как ни странно, даже поддержали меня в этом решении, сказав, что у меня дела в бизнесе идут более успешно, чем у многих других, имеющих степени... Раньше мне приходили некоторые мысли, что весь этот мой бизнес – явление временное и когда-нибудь все же придется вернуться к тому, чтобы закончить образование. Но спустя годы я понял: те знания, которые я добыл сам, и те вещи, которыми я научился, гораздо больше мне дали и помогли в жизни, чем если бы я пошел учиться дальше и получил диплом, как все.

**– В 1993 г. Вы стали одним из первых инвесторов, кто стал вкладывать средства в новую компанию Zero-G. Почему Вы решили этим заняться?**

– Я всегда ставил целью способствовать доступности космических полетов для каждого. И Zero-G был проектом, который мне показался очень перспективным в этом плане, поэтому я решил инвестировать в него часть средств.

Также я могу назвать и компанию SpaceHab, которая изготавливала модули для грузовых отсеков шаттлов. У меня был амбициозный бизнес-план: не грузы возить на МКС с их помощью, а людей. Естественно, в NASA мне сказали: «Парень, забудь об этом» (смеется). Но я все равно инвестировал SpaceHab, потому что хотел открыть эту самую «дверь в космос» для многих людей. Ну и, конечно, Space Adventures...

▼ Члены руководящего состава фонда X-Prize



– А что Вы думаете о деятельности Virgin Galactic и ее амбициозных планах?

– Компания Virgin Galactic стала частью всего этого относительно недавно. Однако они делают важное дело: заказывают Берту Рутану ракетопланы, и это здорово. Это очень нужно для развития частного космического туризма.

Думаю, что в ближайшие пять лет мы станем свидетелями, как люди начнут стартовать в космос с Virgin Galactic. Правда, цена на билет в космос все еще будет высокой – 200 тысяч \$, насколько мне известно, – но найдется много людей, готовых отдать эти деньги за суборбитальный полет в космос.

Хотя если мы говорим о стоимости коммерческого полета, скажем, на самолете, то она, прежде всего, обусловлена ценой на топливо. И мы обычно платим вдвое больше стоимости топлива, которое необходимо для перевозки нас из пункта А в пункт Б. Что же касается суборбитального путешествия, то топливо, необходимое для такого полета, будет стоить несколько десятков тысяч долларов. К этой цене за билет мы можем прийти в будущем, когда она заметно снизится из-за конкуренции. Так что если человек может позволить себе купить билет на самолет первого класса и совершить на нем кругосветное путешествие, то он сможет совершить и суборбитальный «тур» в космос.

**– На предполетной пресс-конференции в ЦПК Вы заявили, что, еще не совершив свой первый полет, собираетесь обязательно слетать второй раз. Сохранилось ли это желание сейчас? И, по Вашим оценкам, когда это сможет стать реальностью?**

– Да, однозначно! Я хочу полететь второй раз. Другой вопрос – когда это можно будет осуществить. Учитывая, что со следующего года экипаж МКС планируется увеличить до шести человек, пока не ясно, будут ли у Space Adventures места на будущих «Союзах». Мы регулярно обсуждаем этот вопрос с Роскосмосом. Я надеюсь, что независимо от числа запусков «Союзов» в год – будет их два или четыре, у Space Adventures будет хотя бы одна возможность в году, чтобы послать в космос туриста. Весомый аргумент имеет и программа научных экспериментов, которую турист проводит на борту станции. Например, я выполнил много экспериментов, в частности с выращиванием кристаллов, которые будут иметь практическую ценность для науки. Поэтому, чтобы у

▼ Одна из комнат замка Гэрриотта – Britannia Manor



▲ Редкий кадр: беседуют два космических туриста – Чарлз Симоньи и Ричард Гэрриотт; на заднем плане – «несостоявшийся турист» Дайсуке Энмото

меня были шансы полететь второй раз, мало заплатить деньги, надо еще и продумать, чем я буду заниматься во втором полете и какую пользу принесут эти эксперименты.

**– Space Adventures недавно образовала «Клуб орбитальных исследователей» (НК № 11, 2008), члены которого получат приоритет в распределении свободных для туристов мест на «Союзах». Этим летом в него вступил Чарлз Симоньи, который полетит весной. Но первым членом в этом клубе стал Сергей Брин, поэтому мне интересно – когда полетит он?**

– Он обязательно полетит, это лишь вопрос времени. Например, мой полет состоялся в то время, когда мне была предоставлена возможность, и в то же время это не создавало трудностей для других клиентов Space Adventures. Здесь еще ведь следует учитывать и то, что все потенциальные космические туристы – это бизнесмены, люди очень занятые, и правильно спланировать время для полета в космос очень сложно. Ведь это не только сам полет, но и все предшествующие ему тренировки и организационные мероприятия, которые требуют отрыва от бизнеса, и это все непросто. В принципе, я мог полететь и раньше, когда разработки моей игры Tabula Rasa еще продолжались, но представляете, какой бы для меня это был риск, если бы в мое отсутствие что-то пошло не так? Поэтому мне пришлось ждать. Такая же проблема у Сергея Брина, пусть у него и несколько другой вид бизнеса, чем у меня. В настоящее время он думает над тем, когда он сможет полностью посвятить себя подготовке к полету без ущерба своей работе.

**– А если получится так, что на «Союзе» будет одно место, а претендовать на него будут двое – Вы и Сергей?**

– Если такое случится, то, конечно же, я уступлю это место ему. Но не исключено, что мы с ним сможем полететь и вместе, на одном корабле. Поживем – увидим (улыбается).

**– Вы являетесь единственным предпринимателем в мире, которому принадлежит собственность, находящаяся за пределами Земли, – советский «Луноход-2». Во сколько он Вам обошелся? И есть ли документы, подтверждающие этот факт?**

– Да, конечно! Все соответствующие документы мне прислали. Я купил его в 1993 г. за 68.5 тыс \$.

**– А где Вы приобрели полноразмерные копии первого советского ИСЗ? Ведь у вас их две?**

– Да. Первую я купил у одного человека, который эмигрировал в США сразу же после распада Советского Союза. Вторую копию, более детализированную, я приобрел на аукционе Ebay. Кстати, как мне удалось узнать, она является не макетом, а полетной моделью и поэтому представляет для меня особую ценность.

**– Мне известно, что Вы живете в уникальном доме в Техасе, который одновременно является и замком, и музеем, и обсерваторией и т. д. Расскажите немного о нем.**

– Да, мой дом находится в г. Остин в штате Техас. Я называю его «замок Британия» (Britannia Manor). Действительно, у него уникальный дизайн: внутри много помещений – как жилых, так и музейных, есть гроты с водопадом, бассейн, подземные ходы и т. д. Я коллекционирую артефакты, связанные с химией, медициной, ядерной физикой, астрономией, – у меня там есть специальные кабинеты, каждый из которых посвящен определенной теме. В доме много средневекового оружия – это клинки, арбалеты, рыцарские доспехи... Словом, это действительно средневековый замок, как снаружи, так и изнутри, весь в стиле фэнтези. Кстати, когда мы праздновали в детстве Хеллоин, то я придумывал всякие хитрые ловушки и пугал своих знакомых и гостей...

В то же время там есть и техника XXI века: у меня на крыше установлен купол обсерватории. Имеется также лифт...



– Впечатляет... Ричард, Вы действительно погружались к знаменитому «Титанику»? А какую цель преследовали?

– Да, это было в 2000 г. Целью было исследование гидротермальных источников и изучение необычных форм жизни на больших глубинах. Ну и конечно, место затопления легендарного лайнера... Я вообще совершил ряд погружений в Атлантике вместе с компанией Deep Oceans Expeditions, и мы брали на предмет исследования различные бактерии. Кстати, я взял их с собой на МКС, чтобы в условиях невесомости выращивать кристаллы протеинов, которые были из них выделены.

– Поговорим теперь о Вашем полете. Прежде всего меня интересуют ощущения. Итак, старт, полет и посадка? Как Вы можете описать эти фазы по свежей памяти?

– «Союз» – это просто замечательный корабль, в нем очень комфортно и удобно. Старт ракеты я готов сравнить с балетом, сильным и элегантным. Перегрузка ощущалась где-то на уровне 3–4 г, и если сравнивать с тренировками на центрифуге, то запуск проходит более мягко и гладко и переносится более комфортно.

Отделение ступеней происходит тоже мягко, чувствуется небольшой толчок (щелкнул пальцем. – *Авт.*), и все. После отделения второй ступени я впервые почувствовал настоящую невесомость, но после включения двигателя третьей ступени вновь появились перегрузки. Ну а когда произошло отделение третьей ступени – я оказался в космосе! И сразу к иллюминаторам – а там наша Земля, голубоватая атмосфера, чернота космоса.... Я был потрясен... Это было очень, очень красиво...

– Какое было первое впечатление от МКС?

– (*Улыбается*) Вообще МКС – это одна большая «квартира», заставленная большим количеством оборудования, и первое, что мне пришло в голову: «Как же можно среди всего этого жить?» Другое впечатление, о котором я уже сказал: трудно понять, где верх, а где низ. И, как оказалось, каждая поверхность на борту станции – это пол, и стенка, и потолок. Пришлось привыкать к этим но-



▲ Вместе с Анатолием Сагалевичем, командиром глубоководных аппаратов «Мир», во время одной из экспедиций в Атлантике

вым условиям. Прежде всего, на уровне чувств и ощущений.

– Ричард, а в свои игры на борту МКС Вы играли?

– Нет, хотя технически можно было поиграть в Tabula Rasa – Интернет там есть. Но существует опасность, например возможное проникновение вирусов в бортовые компьютеры МКС, поэтому подвергать их такому риску мы не стали.

Но какой полет обходится без розыгрышей и шуток? Мой отец в свое время разыграл Центр управления полетом в Хьюстоне. Он взял с собой магнитофон и кассету, на которой записал голос нашей мамы. В ЦУПе был человек, который задавал «правильные вопросы», а мама как бы из космоса отвечала на них. Он также сделал фотомонтаж из маминих фотографий, сделав их «космическими». Кроме этого, он взял с собой стикеры (наклейки) с логотипом миссии SL-3, только картинка была изменена с «мужской» на «женскую» и вместо имен астронавтов по периметру были написаны имена их жен.

(*Разворачивает свой ноутбук и запускает видеоролик.*) Я тоже решил подшутить над своим экипажем и ЦУПом, причем в том же ключе. Я взял этот же логотип, на котором написал имена уже наших жен (Гэрриотт не женат, но у него есть подруга Келли. – *Ред.*). И также взял запись голоса и видео, смонтировав его на Земле и сняв маму в специальной студии (*разворачивает свой ноутбук и запускает отрывок из видеоролика, вместе смеется*).

Кроме этого, я смонтировал фантастический фильм «Апогей страха» (Apogee of Fear). Главный сюжет: я покидаю станцию на «Союзе», и экипаж прощается со мной и желает мне удачи (*показывает отрывок, смеется*). Но так как в нем задействованы еще и другие члены экипажа в виде актеров, то весь фильм я сначала покажу им, а потом буду думать, делать ли его общедоступным или нет.

– Перед полетом Вы объявили о проекте «Операция бессмертия» (Operation Immortality), целью которого является отправка на орбиту ДНК известных людей и информации о самых значительных достижениях человечества, собранных на компактном микрочипе. А можете назвать имена этих людей?

– Я действительно доставил на МКС «Диск бессмертия» (Immortality Drive – так Ричард называет этот чип. – *Авт.*). И на нем – целая библиотека! Например, там есть ДНК Стивена Колберта, известного в Америке ведущего одноименного шоу на телевидении. Я большой поклонник его шоу и предложил ему участвовать в своем проекте. Другой человек, которого я очень уважаю и горд тем, что он согласился отправить оцифрованный код своего ДНК на орбиту, – это Стивен Хокинг, знаменитый астрофизик, автор «Краткой истории времени». Кстати, вместе с дочерью Люси они написали книгу «Секретный ключ Джорджа ко Вселенной». Я взял с собой обложку от книги с автографом, которую они мне подарили, и поставил на ней печать МКС.



Кроме них, на «Диске бессмертия» записана расшифровка ДНК некоторых известных людей из шоу-бизнеса, музыкантов, программистов и т. д. Да, и данные обо всех игроках моей игры Tabula Rasa на нем тоже, конечно, есть.

Вообще, расшифровка генома человека – это одно из самых важных направлений, которым человечество сейчас занимается. Получив 100-процентный код ДНК, можно будет создавать новые лекарства, вакцины от многих болезней и т. д. Это будет настоящий прорыв, революция в науке.

Но мы должны получить этот геном как можно быстрее и как можно дешевле. И именно поэтому был объявлен конкурс Archon X-Prize: команда, которая сможет расшифровать геномы 100 человек в течение 10 дней, получит приз в 10 млн \$. И Стивен Хокинг является одним из советников этого конкурса.





▲ Знаменитый амулет Гэрриотта в свободном полете на борту МКС

– Он тоже собирается полететь в космос, насколько мне известно. Это правда?

– Да, но только в суборбитальный полет. Кстати, в апреле 2007 г. вместе с компанией Zero-G мы его тренировали на невесомость, и это был очень необычный эксперимент.

Мы вылетали из Флориды. «Загрузили» Стивена на борт самолета, вместе со всем его обслуживающим персоналом, врачами и т.д. При прохождении участков невесомости он «плавал» без кресла – можно было не бояться за возможные травмы, потому что весь салон самолета обит специальным мягким покрытием, что, ко всему прочему, и очень комфортно.

Также в ходе полета у Хокинга осуществлялся постоянный мониторинг параметров жизнедеятельности: пульс, частота дыхания, артериальное давление и др. Мы полагали, что ему будет вполне достаточно одной параболы, но когда самолет вышел из этой параболы – его состояние было... отличным! Представьте себе! Все показатели были в норме, никаких изменений. Думаем – ладно, сделаем еще пять-шесть парабол, потому что по статистике обычный человек после 10–12 парабол начинает чувствовать признаки «морской болезни».

Стивену очень понравилось летать в невесомости, он был просто в восторге по завершении этого эксперимента! Жаль только, что он не мог выразить свои эмоции по-настоящему, ведь он имеет возможность общаться только через специальный компью-

11 ноября на официальном сайте онлайн-игры Tabula Rasa было опубликовано «открытое письмо» Генерала Бритиша (Ричарда Гэрриотта), в котором он обращается к сообществу своих игроков. В послании говорится о том, что Р. Гэрриотт благодарит их за большой проявленный интерес к Tabula Rasa, который сделал ее очень известной и популярной. Также Р. Гэрриотт от лица своего персонажа заявил, что принял решение покинуть свой пост в компании NCsoft. «Полет в космос стал для меня незабываемым опытом, породившим некоторые новые интересы, на которые я хочу потратить свое время и ресурсы», – сказал Р. Гэрриотт. Чем именно он будет заниматься дальше – пока остается загадкой. Но учитывая то, что на это решение повлиял космический полет, не исключено, что его деятельность может быть каким-то образом связана с космонавтикой.

тер. Но из них можно было четко понять, что ему понравилось. Так что если он совершит суборбитальный полет – а я думаю, что он будет одним из первых, кто это сделает, – то никаких проблем со здоровьем у него не будет. И вроде как Ричард Брансон хотел «свозить» его в космос бесплатно за его заслуги перед наукой на своем ракетоплане SpaceShipTwo...

– Вы видели звезды?

– Да, конечно. Но ближе к ним ты становишься не намного, просто с орбиты они выглядят несколько по-другому, так как смотришь не через земную атмосферу. И главное отличие – в контрасте и четкости всего того, что ты видишь. Та же самая Луна. Ее диск очень четкий, хорошо различима поверхность, видны лунные моря и кратеры. Это просто потрясающе!

– Как Вам спалось на орбите?

– Хорошо, видел сны... Но надо сказать, что когда находишься в космосе и закрываешь веки, то ощущаются «вспышки» в глазах. Я слышал об этом от астронавтов и знаю, что и советские космонавты с этим сталкивались. Это похоже на проблеск пикселей на черном экране монитора и повторяется с определенной периодичностью и характерным звуком. По-видимому, какие-то субатомные частицы, которые движутся с очень большими скоростями и проходят сквозь станцию и все, что внутри нее, включая космонавтов. Это очень необычное явление...

– Ричард, а не было ощущения страха от того, находясь на борту станции, Вы отделены от космического вакуума всего лишь тонкой обшивкой конструкции? Внутри – все условия для жизнедеятельности, а снаружи – пустота, где нет ничего живого...

– Вообще внутри станции чувствуешь себя в безопасности и довольно комфортно. Ты не думаешь о том, работает ли вентилятор, вырабатывают ли солнечные батареи достаточное количество энергии – за тебя «думают» на Земле. Параметры всех систем жизнеобеспечения контролируются в ЦУПах. Не надо выяснять, сколько кислорода и сколько углекислого газа на борту, какая температура – все это контролируется Землей.

И когда ты смотришь в иллюминатор и видишь элементы конструкции станции, панели СБ, видишь их четкость, то понимаешь, что там пустота! И если ты туда попадешь без специальной защиты, то есть без скафандра – ты погибнешь. Но страха нет, потому что ты находишься на станции, которая оборудована специальной защитой от радиации, и это внушает спокойствие. Хотя, с другой стороны, внешняя стенка МКС, в принципе, не такая уж и толстая... Но у меня не было времени об этом думать. Полет оказался таким замечательным и таким коротким, что пролетел как одно мгновение...

– Вы верующий?

– Я не религиозный человек, но то, что я увидел из иллюминатора станции, меня поразило... Я много раз слышал от людей, в частности от астронавтов, которые слетали в космос, что после этого их отношение к Земле и ко многим вещам изменилось. Наверное, это

To the readers of  
НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ,  
I am thrilled to have flown in  
space myself, and enjoyed  
the coverage in your magazine  
of those who came before me,  
and my flight as well.  
I believe more and more  
private citizens will be traveling  
in space, and know your  
magazine will be a great source  
of information on the future.

Thanks!

*[Signature]*  
TIM BASSITT  
Nov 7, 2008

▲ Читателям «Новостей космонавтики»

Я нахожусь под впечатлением от того, что смог летать в космос. И мне очень понравились материалы в вашем журнале о тех, кто был до меня (космических туристах. – *Ред.*), а также касающиеся моего полета. Я надеюсь, что все больше и больше частных лиц будут летать в космос, и знаю, что ваш журнал станет хорошим источником информации об этом будущем.

Спасибо!

Ричард Гэрриотт, 7 ноября 2008 г.

действительно так. Что-то изменилось... Со станции можно увидеть, как корабли заходят в морские порты, можно разглядеть сопки вулканов, знаменитые мосты, большие шоссе... Находясь там, думаешь о том, что люди расселились по всей поверхности этой огромной планеты и в каждом ее уголке есть жизнь... Но в то же время возникают мысли, что ты находишься совсем близко к Земле – всего в какие-то несколько десятков раз выше облаков! А ведь космос огромен и имеет масштабы, которые трудно представить...

В материале использованы фотографии из личного архива Р. Гэрриотта

▼ В номере профилактория Звездного городка

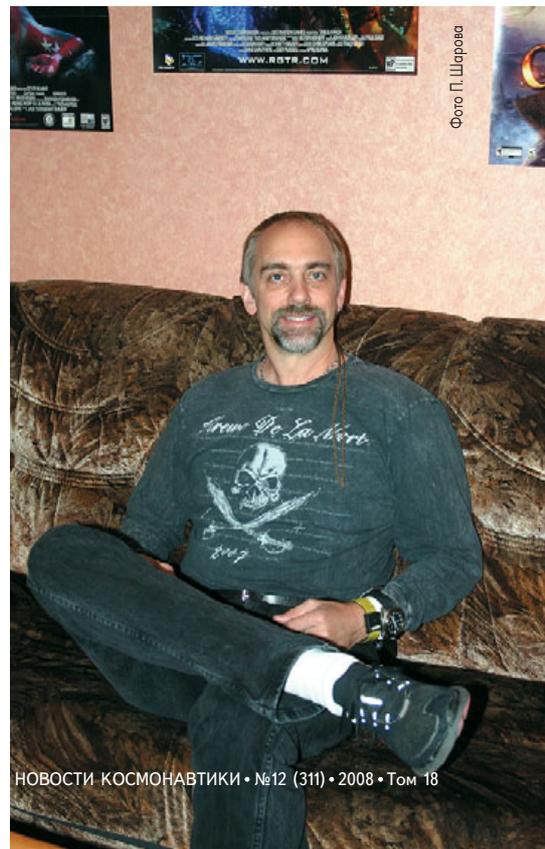


Фото П. Шарова

# Октябрьские пуски



Фото Ю. Иванова, КВ РФ

## И. Черный. «Новости космонавтики»

**В** октябре Россия в очередной раз подтвердила свой статус ракетно-ядерной державы, произведя пять пусков межконтинентальных ракет, причем четыре из них были выполнены в течение двух суток в рамках стратегических командно-штабных учениях «Стабильность-2008»\*.

11 октября атомный ракетный подводный крейсер стратегического назначения (РПКСН) Северного флота К-114 «Тула» (командир – капитан 1-го ранга Николай Гойдин) осуществил из акватории Баренцева моря учебно-боевой пуск баллистической ракеты Р-29РМУ2 «Синева» (РСМ-54, западное обозначение SS-N-23 Skiff).

С целью проверки и подтверждения характеристик БРПЛ «Синева» впервые в истории российского ВМФ стрельба производилась не по штатному полигону Кура на Камчатке, а в район экваториальной части Тихого океана. Полученная дальность 11547 км стала рекордной для ракет этого типа.

12 октября на протяжении часа были запущены три баллистические ракеты. В 09:50 ДМВ из акватории Охотского моря с борта РПКСН Тихоокеанского флота К-506 «Зеленоград» (командир – капитан первого ранга Рамиль Бадрутдинов) из подводного положе-

ния был произведен пуск БРПЛ Р-29Р (РСМ-50) по условной цели на полигоне Чиж на севере России. В свою очередь, в 10:40 с борта РПКСН Северного флота К-84 «Екатеринбург» (командир – капитан 1-го ранга Александр Марков), находившегося в подводном положении в Баренцевом море, был осуществлен пуск «Синева» по условной цели на полигоне Кура на Камчатке. Через несколько минут «атаку» поддержал пуском крылатой ракеты учебно-боевой тяжелый ракетный подводный крейсер Северного флота «Тигр».

«Головные части ракет успешно поразили условные цели на обоих полигонах», – отметил представитель ВМФ по связям с общественностью И. В. Дыгало. Главком ВМФ адмирал В. С. Высоцкий, находившийся в районе учений Северного флота, поблагодарил экипажи подводных лодок за успешное решение поставленных задач.

В тот же день в 10:24 ДМВ с мобильной ПУ на территории космодрома Плесецк силами Новосибирского ракетного соединения РВСН и Космических войск был осуществлен учебно-боевой пуск МБР «Тополь», боевая часть которого поразила условную цель на полигоне Кура.

В момент запуска на космодроме присутствовал Президент РФ Д. А. Медведев.

Отметим, что первоначально МБР РТ-2ПМ комплекса «Тополь» (15Ж58, РС-12М, SS-25 Sickle) была рассчитана на десятилетнюю эксплуатацию. Однако регулярно проводимые испытания показали, что этот срок может быть существенно увеличен.

«В ходе испытания подтверждены главные оперативные и тактико-технические характеристики ракетного комплекса «Тополь», после чего срок службы этих ракет решено продлить до 21 года, – заявил полковник А. Н. Вовк, помощник командующего РВСН. – Продление срока службы целого семейства ракетных систем позволяет производить регулярную замену списанных ракет с минимальными финансовыми потерями. То есть вводить ракеты нового поколения без периодической перегрузки военного бюд-

жета». Александр Вовк также отметил, что, по оценкам экспертов, надежность и техническое состояние систем «Тополя» указывают, что срок их службы в принципе можно продлить еще на два года – до 23 лет.

Что касается более современного комплекса – «Тополь-М», то его развертывание продолжается, хотя и не так быстро. К концу 2008 г. до штатной численности и состава предполагается довести пятый по счету ракетный полк Татищевского соединения РВСН, оснащенный комплексом «Тополь-М» шахтного базирования. «Группировка ракетных комплексов «Тополь-М» стационарного базирования будет насчитывать 50 ПУ», – отметил главком РВСН генерал-полковник Н. Е. Соловцов.

Еще в 2007 г. был сформирован задел боезапаса и специализированного оборудования для перевооружения очередного, ше-



Фото Ю. Иванова, КВ РФ

▼ Командующий КВ РФ генерал-майор Олег Остапенко рассказывает о положении дел и перспективах космодрома Плесецк Президенту РФ Дмитрию Медведеву и министру обороны Анатолию Сердюкову



Фото Ю. Иванова, КВ РФ

сто ракетного полка. В 2008 г. должен быть также сформирован второй полк в Тейковской ракетной дивизии, оснащенный комплексами «Тополь-М» мобильного базирования, после чего группировка будет насчитывать 15 мобильных ПУ.

22 октября в 12:10 ДМВ из шахтной ПУ на площадке 175 космодрома Байконур был произведен пуск МБР 15А35 (УР-100Н УТТХ, РС-18Б, SS-19 Stiletto).

\* К учениям привлекались более 5000 военнослужащих, 8 надводных кораблей, 5 подводных лодок различных классов и 11 самолетов. Руководил их действиями командующий флотом вице-адмирал Н. М. Максимов. 11 октября за ходом учения с борта тяжелого авианесущего крейсера «Адмирал Кузнецов» наблюдали Верховный Главнокомандующий Вооруженными силами России, Президент Российской Федерации Д. А. Медведев и сопровождавшие его министр обороны А. Э. Сердюков, главкомы ВМФ и ВВС адмирал В. С. Высоцкий и генерал-полковник А. Н. Зелин.

Испытание должно было подтвердить надежность ракетных комплексов и ракет, стоящих на вооружении РВСН, и возможность продления сроков их эксплуатации. Опытно-конструкторские работы по продлению срока эксплуатации ракетного комплекса стратегического назначения с ракетой РС-18Б выполнялись по тактико-техническому заданию Минобороны РФ обширной кооперацией разработчиков и изготовителей составных частей комплекса при головной роли НПО машиностроения. Поскольку испытания были успешными, РВСН решили продлить срок эксплуатации МБР 15А35 до 31 года. Это значит, что ракеты этого типа останутся на боевом дежурстве после 2010 г.

РС-18Б – одна из наиболее совершенных отечественных МБР. Дальность ее полета достигает 10000 км, а круговое вероятное отклонение – 350–380 м, что вполне достаточно для поражения типовой защищенной цели. Боевая часть оснащена шестью боевыми блоками индивидуального наведения мощностью

по 0.55–0.75 Мт каждый. Всего на вооружении РВСН состоят около 160 таких ракет.

В тот же день генерал-полковник Н. Е. Соловцов сообщил, что до конца года РВСН осуществят очередной испытательный пуск новой МБР с разделяющейся головной частью (НК №7, 2007, с. 27). «Успешно проводятся испытания нового ракетного комплекса с ракетой РС-24. В 2007 г. проведены два пуска. На 2008 г. запланирован один пуск ракеты со стартовой позиции космодрома Плесецк. Проводится наземная отработка агрегатов и систем. Принятие на вооружение нового ракетного комплекса с ракетой РС-24 планируется в 2009 г.», – подчеркнул главком РВСН.

Можно полагать, что, кроме прочего, такая интенсивная боевая работа российских ракетчиков является своеобразным ответом на развертывание США элементов стратегической ПРО в Восточной Европе.

*С использованием сообщений РИА «Новости», Роскосмоса, Интерфакс-АВН, ИТАР-ТАСС*



Фото С. Сергеева

# Вести из Космических войск



**С. Шамсутдинов.**  
**«Новости космонавтики»**

## **СКШУ «Стабильность-2008»**

В период с 6 по 12 октября 2008 г. Космические войска принимали участие в стратегическом командно-штабном учении (СКШУ) «Стабильность-2008». В ходе учения были привлечены средства соединения предупреждения о ракетном нападении и соединения противоракетной обороны, входящие в состав объединения ракетно-космической обороны (РКО) и дислоцированные в Подмосковье и на Дальнем Востоке. Силами и средствами Космических войск, задействованными в СКШУ, руководил командующий КВ РФ, генерал-майор Олег Остапенко.

Основными целями и задачами Космических войск в стратегическом учении являлись: проверка отдельных вопросов боевой готовности соединений и воинских частей объединения РКО; определение путей повышения эффективности системы управления силами и средствами в чрезвычайной обстановке; совершенствование навыков руководящего состава в планировании применения и управлении подчиненными силами и средствами в ходе выполнения ими боевых задач, а также практическая отработка отдельных вопросов их боевого применения.

В рамках учения особое внимание уделялось отработке мероприятий антитеррористической деятельности, тренировкам подразделений, предназначенных для борьбы с терроризмом, организации разведки, охраны и обороны технических позиций, жилых городков, других жизненно важных объектов воинских частей; кроме того, отрабатывалось развертывание и организация пунктов приема мобилизационных ресурсов.

Всего в СКШУ «Стабильность-2008» приняло участие более двух тысяч военнослужащих Космических войск, было задействовано более 200 единиц автомобильной и специальной техники.

## **День памяти**

24 октября 2008 г. на космодроме Байконур прошли мероприятия памяти испытателей ракетно-космической техники, погибших на боевых постах. 24 октября 1960 г. во время подготовки к пуску ракеты Р-16 на 41-й площадке произошло несанкционированное включение двигателя 2-й ступени, которое повлекло пожар и взрыв МБР с многочисленными человеческими жертвами. По трагической случайности, в тот же день, но спустя 3 года – 24 октября 1963 г., во время комплексных испытаний ракеты Р-9А в шахтной пусковой установке на площадке №70 произошел пожар, во время которого погибли восемь испытателей.

Жители города, военнослужащие космодрома и родственники погибших в катастрофе 1960 г. возложили венки и цветы к братской могиле в городе Байконур, где похоронены 54 человека – военнослужащие. Траурные гирлянды и цветы были также возложены у памятной стелы, установленной около пусковой установки на 41-й площадке.

Присутствовавшие на памятных церемониях исполняющий обязанности начальника космодрома полковник Михаил Варданян, глава администрации г. Байконур Анатолий Мезенцев, начальник Управления по космодрому Байконур Роскосмоса Владимир Григорьев, представители предприятий ракетно-космической отрасли, ветераны Байконура, родственники, боевые друзья и сослуживцы погибших, военнослужащие космодрома почтили минуту молчания светлую

память тех, кто отдал свои жизни делу освоения космоса и укрепления оборонной мощи нашего государства.

Мероприятия в память о погибших испытателях прошли и в Плесецке. На северном космодроме произошли две катастрофы, повлекшие за собой гибель военнослужащих: в июне 1973 г. и в марте 1980 г. В этих двух катастрофах погибли 57 человек. Утром 24 октября командование космодрома Плесецк, военнослужащие, ветераны и жители Мирного возложили цветы к памятнику М. И. Неделину и к Вечному огню на Мемориале памяти погибших испытателей.

## **Занятия слушателей ВА ГШ в Плесецке**

24 октября 2008 г. на космодроме Плесецк состоялось выездное практическое занятие слушателей Военной академии Генерального штаба (ВА ГШ) Вооруженных сил РФ. 120 слушателей 1-го курса академии под руководством начальника кафедры стратегии генерал-майора А. И. Малышева и начальника основного факультета генерал-майора С. А. Набздорова ознакомились с деятельностью космодрома. По предложению командования КВ РФ в 2008 г. слушатели ВА ГШ уже побывали в объединении ракетно-космической обороны и в Главном испытательном центре испытаний и управления космическими средствами имени Г. С. Титова.

Сначала слушатели академии возложили цветы на Мемориале памяти погибшим испытателем ракетно-космической техники – святом месте для всех военнослужащих космодрома. Затем в гарнизонном Доме офицеров начальник космодрома Плесецк, выпускник ВА ГШ 2004 г., генерал-майор Олег Майданович прочитал лекцию об истории создания, развития, современном состоянии и перспективах космодрома.

В ходе занятий слушатели академии побывали на технических и стартовых комплексах РН «Космос-3М» и «Союз-2». Они также посетили строящиеся объекты космического ракетного комплекса «Ангара».

*По сообщениям пресс-службы Космических войск*

# Нет денег на разведспутники

П. Павельцев.

«Новости космонавтики»

**20** октября агентство Associated Press сообщило, что при рассмотрении закрытых разделов военного бюджета США на 2009 финансовый год в комитетах по разведке Палаты представителей и Сената из проекта были исключены средства на закупку Пентагоном двух коммерческих разведывательных спутников в рамках программы BASIC.

Об этой концепции ведения спутниковой разведки в США то же самое агентство впервые сообщило 30 ноября 2007 г. (НК №1, 2008, с. 31). Но прежде чем говорить о ней, напомним предысторию вопроса.

Оптическая разведка в США осуществляется с использованием тяжелых долгоживущих оптико-электронных спутников семейства KH-11, известных также под именами Crystal и Improved Crystal и изготавливаемых компанией Lockheed Martin Corp. Существует также система всепогодной радиолокационной разведки, которой мы касаться не будем.

В 1999 г. компания Boeing стала победителем конкурса по программе FIA (Future Imagery Architecture) и должна была разработать новые спутники оптико-электронного и радиолокационного наблюдения. В сентябре 2005 г. из-за значительного перерасхода средств боинговский проект оптической подсистемы был отменен: подрядчик успел «освоить» примерно 4 млрд \$, и за это время дата первого запуска сместилась с 2004 на 2009 г., а суммарная ожидаемая стоимость программы выросла с 10 до 18 млрд \$\*.

В качестве временной меры компания Lockheed Martin было поручено изготовить и запустить усовершенствованные спутники оптико-электронной разведки на базе используемых ныне аппаратов. А что оставалось делать, если, как говорит Эл Мунсон (Al Munson), ответственный за закупки для разведывательного сообщества, «FIA сделало огромную яму в бюджете, наша группировка заметно сократилась, и дыры заткнуть нечем?»

Параллельно в 2003 и в 2004 г. Национальное управление геопространственной разведки NGA заказало компаниям DigitalGlobe Inc. и Orbimage Inc. (ныне в составе GeoEye Inc.) услуги на сумму до 500 млн \$ каждой по предоставлению высокодетальных спутниковых снимков в период до конца 2008 ф.г. Фактически эти средства окупили создание коммерческих спутников наблюдения Земли нового поколения WorldView-1 (НК №11, 2007) и GeoEye-1 (НК №11, 2008).

## BASIC как он есть

Программа BASIC (Broad Area Space-Based Imagery Collection), заявленная осенью 2007 г., должна была обеспечить потребности военного ведомства в спутниковых снимках на более отдаленный период. Пентагон рассматривал несколько вариантов: заказ совершенно нового спутника наблюдения или варианта существующего коммерческого КА,

покупка коммерческих аппаратов или лизинг свободных «мощностей» на них.

Из сообщения агентства AP за 17 сентября 2008 г. стало известно, что Минобороны США утвердило планы закупки и запуска примерно в 2012 г. двух спутников наблюдения коммерческого класса с разрешением 0.4 м в дополнение к собственным аппаратам от Lockheed Martin. Перед этим между ВВС США, Национальным разведывательным управлением NRO, управлением директора национальной разведки и управлением министра обороны развернулась настоящая баталия за право заказа спутников на сумму 1.7–1.8 млрд \$. Победа в этой схватке досталась NRO, но дорогой ценой.

Решение о закупке спутников было встречено огнем критики: по сути оно прямо противоречило национальной политике по коммерческому дистанционному зондированию, которая требует от правительства закупать спутниковые данные у американских частных фирм, тем самым способствуя их выживанию в борьбе за коммерческий рынок ДЗЗ с иностранными конкурентами. Кстати, до 2013 г. GeoEye и DigitalGlobe планируют запустить еще четыре коммерческих спутника наблюдения, так что им будет что предложить военному ведомству.

Озвученная сумма была к тому же непомерно велика: только что, 6 сентября, был запущен GeoEye-1, который обошелся в 502 млн вместе с четырьмя наземными станциями, запуском и страховкой. Военный аппарат с аналогичными характеристиками, да еще управляемый по договору фирмой-изготовителем, вряд ли должен был быть на 70% дороже.

Доводами в пользу решения о закупке дополнительных спутников являлись возможность полного контроля заказчика за их работой и увеличение частоты просмотра интересующих районов Земли с увеличением количества работающих КА.

Но, как мы уже знаем, при окончательном согласовании бюджета разведывательного сообщества на 2009 ф.г. Конгресс исключил из него запрошенные на BASIC деньги, а заодно и срезал неизрасходованный остаток этих средств в 2008 ф.г. В бюджете оставили лишь немногим более 300 млн \$ для обоснования потребности Пентагона в дополнительных спутниковых снимках и новой программы для их получения.

## Спутники для DHS

Тем временем в утвержденном бюджете Министерства внутренней безопасности США (Department of Homeland Service, DHS) на 2009 ф.г. впервые выделены средства на создание и работу Национального управления прикладных программ NAO (National Applications Office). Уставная задача этого учреждения – способствовать использованию технических средств разведки в интересах гражданской и государственной безопасности и обеспечения соблюдения законности на территории США.

До настоящего времени через Комитет по гражданским приложениям, созданный в

1974 г., решались вопросы использования спутниковых разведанных для борьбы со стихийными бедствиями и решения отдельных научных задач, таких как мониторинг вулканической деятельности, геологических процессов и экологии. Теперь планируется поставлять данные геокосмической, радиоэлектронной и сигнатурной разведки, полученные с существующих КА и беспилотных самолетов-разведчиков, еще и пользователям из Министерства внутренней безопасности и полиции, к примеру для улучшения контроля границ и борьбы с терроризмом.

В США развернулась горячая дискуссия о допустимости такого использования спутниковых данных, в частности, в свете закона 1878 г., прямо запрещающего использование Вооруженных сил для обеспечения законности и правопорядка. Противники говорят о внедрении системы глобальной и всеобъемлющей слежки за гражданами. Сторонники утверждают, что вся работа NAO будет проводиться в соответствии с Конституцией и законами США (включая закон 1878 г. и закон о частной жизни 1974 г.) и будет находиться под постоянным контролем руководителей соответствующих ведомств и созданных в них надзорных органов.

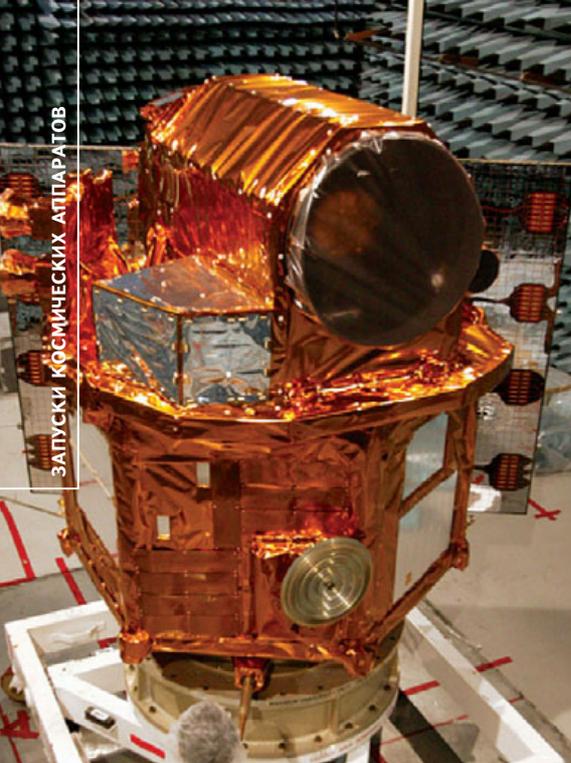
## Долой NRO?

14 августа в сетевой версии журнала Aviation Week & Space Technology появилась информация о возможной ликвидации Национального разведывательного управления NRO и Центра ракетных и космических систем SMC в составе ВВС, ведающего заказами носителей и военных аппаратов иного назначения. Такова была основная рекомендация независимой комиссии по оценке космоса для национальной безопасности (т. н. Комиссия Алларда).

Цель предлагаемой реорганизации – устранение существующей неэффективной структуры заказов и эксплуатации военных космических систем и интеграция т. н. «черных» (секретных) и «белых» космических проектов. Для управления военным космосом комиссия предложила образовать специальный орган – Администрацию по космосу для национальной безопасности (National Security Space Authority, NSSA), руководителем которого будет одновременно заместителем по космосу министра обороны и директора национальной разведки. Повседневную работу по заказам, разработке и управлению космическими средствами предлагалось поручить Управлению по космосу для национальной безопасности (National Security Space Office, NSSO) с руководителем в звании генерал-лейтенанта; при этом постановка задач для разведывательных систем осталась бы прерогативой Национального агентства геокосмической разведки и Агентства национальной безопасности. Комиссия также предложила восстановить Национальный космический совет, подчинив его помощнику президента по национальной безопасности.

Неизвестно, будут ли рекомендации Комиссии Алларда проведены в жизнь буквально, но, учитывая скорую (в январе 2009 г.) смену американской администрации, изменения в области военного космоса весьма вероятны. Дуэйн Дей, известный американский историк в области военного космоса, дипломатично назвал состояние военных и разведывательных космических программ в США «полным кошмаром», и эту оценку разделяют многие.

\* По другим оценкам, подрядчик успел получить 10 млрд \$, а перерасход бюджета составлял 3–5 млрд \$.



**В. Мохов.**  
«Новости космонавтики»

**1** октября в 09:37:21 ДМВ (06:37:21 UTC) из шахтно-пусковой установки базы «Ясный» (позиционный район «Домбаровский», Оренбургская обл.) боевой расчет 13-й ракетной дивизии 31-й ракетной армии Ракетных войск стратегического назначения (РВСН) провел пуск межконтинентальной баллистической ракеты (МБР) РС-20Б. Пуск выполнен по плану деятельности РВСН в рамках программы «Днепр», предусматривающей вывод на низкую околоземную орбиту полезной нагрузки – тайландского спутника дистанционного зондирования Земли THEOS.

По данным Стратегического командования США, спутник выведен на солнечно-синхронную орбиту со следующими параметрами:

- наклонение – 98,80°;
- перигей – 682,0 км;
- апогей – 705,8 км;
- период обращения – 98,47 мин.

В каталоге СК США аппарату THEOS присвоен номер **33396** и международное регистрационное обозначение **2008-049A**.

Программа «Днепр» на рынке пусковых услуг представлена международной космической компанией (МКК) «Космотрас». Реализация программы позволяет снизить затраты государственного бюджета России на проводимые работы по продлению срока эксплуатации ракетных комплексов, вооруженных МБР семейства РС-20 (Р-36М). МКК «Космотрас» полностью оплачивает Министерству обороны РФ оказываемые пусковые услуги по подготовке и проведению старта ракет РС-20 с КА.

#### **Чтобы лететь, надо знать, куда падать**

Аппарат THEOS изготовлен по заказу Агентства по развитию геоинформатики и космических технологий (Geo-Informatics and Space Technology Development Agency, GISTDA) Таиланда, по сути выполняющего роль космического агентства этой страны.

# Первый «дозорный» Таиланда В полете – КА THEOS

19 июля 2004 г. в Бангкоке GISTDA подписало с компанией EADS Astrium контракт на разработку, изготовление, испытания и запуск в середине 2007 г. тайландского КА ДЗЗ на солнечно-синхронную орбиту высотой около 820 км. Контрактом также предусматривалось создание в Таиланде Центра управления КА и приема информации ДЗЗ (как с КА THEOS, так и с французских КА ДЗЗ SPOT-2, -4 и -5). Тайландские инженеры должны были пройти обучение в работе с КА и передаваемыми им данными. Работы по контракту финансировало тайское Министерство науки и техники; исполнителем было тулузское (Франция) подразделение EADS Astrium SAS.

Изначально THEOS предполагалось запустить на РН «Рокот», тем более что EADS являлось соучредителем компании Euroscot, осуществляющей маркетинг этого носителя. Однако из-за проблем с изготовлением необходимого количества двигателей С5.92, используемых в качестве маршевого ЖРД на РБ семейства «Бриз», вывод THEOS на орбиту в оговоренные с GISTDA сроки не удалось включить в график пусков «Рокота». В результате Euroscot был вынужден заказать запуск тайландского аппарата компании «Космотрас». Старт должен был состояться в июне–ноябре 2007 г.; основным его местом был определен позиционный район «Домбаровский», запасным – космодром Байконур.

Для первого запуска из Домбаровского на солнечно-синхронную орбиту было разработано новое программное обеспечение для МБР и проложена новая трасса выведения со стартом в южном направлении. Первая ступень МБР должна была падать примерно в 100 км юго-западнее Аральского моря на плато Устюрт (Узбекистан). В 2007 г. состоялось несколько раундов российско-узбекистанских переговоров по согласованию района падения ступени. И хотя, по словам представителя EADS Astrium, встречи были «многообещающими», сторонам так и не удалось договориться: узбекская сторона требовала слишком высокую плату за предоставление района падения, которую не могли покрыть платежи в рамках пускового контракта.

Затяжка переговоров привела к тому, что запустить THEOS до ноября 2007 г. оказалось невозможно. Тем не менее спутник был доставлен на базу «Ясный», и 5 декабря началась его подготовка к пуску. В конце декабря 2007 г. на сайте МИДа России было объявлено, что пуск намечен на 30 января 2008 г., в конце января – на 27 февраля. Однако в начале февраля переговоры с Узбекистаном пришлось прервать из-за бесперспективности.

МКК «Космотрас» приняла решение изменить циклограмму выведения, для того чтобы скорректировать трассу полета ракеты и обеспечить падение первой ступени РС-20Б

на территории Мангистауской области Казахстана, западнее, чем планировалось изначально. После решения технических проблем началась новая процедура согласования района падения ступени, теперь уже с казахстанской стороны. В конце апреля 2008 г. стало известно, что старт может быть выполнен в июне-июле.

В начале июля на базе «Ясный» началась предстартовая подготовка МБР и КА. Старт был запланирован на 24 июля, затем отложен на 26–27 июля, а позднее на 5 августа. Но за два дня до этой даты (!) пуск уже запавленной ракеты с установленным на ней спутником был вновь отложен на неопределенный срок: на сей раз казахстанская сторона отказалась подписать официальные документы по согласованию района падения первой ступени, о чем 4 августа официально объявил МИД Казахстана.

Позиции теперь уже Казахстана в отношении пуска РС-20Б по южной трассе привели к тому, что в МКК «Космотрас» начался поиск новой альтернативы для вывода на орбиту THEOS – речь зашла о запуске с космодрома Байконур. Об этом было достигнуто предварительное соглашение с EADS Astrium и Министерством науки и техники Таиланда. На операции по переносу места старта должно было уйти около трех месяцев, что позволило бы выполнить запуск THEOS лишь в конце 2008 г.

В начале августа представитель РВСН заявил агентству Интерфакс, что «видимо, все дальнейшие пуски ракет РС-20 по южной трассе будут проводиться с Байконура». 29 августа руководитель Роскосмоса Анатолий Перминов на праздновании 60-летия Конструкторского бюро транспортного машиностроения уверенно заявлял, что «тайландский спутник THEOS будет выведен на орбиту до конца года». В первых числах сентября EADS Astrium также неофициально подтвердила информацию о подготовке к перевозке КА из Ясного на космодром Байконур. Не исключено, что целью этих сообщений было давление на казахстанскую сторону.

Новые переговоры Минобороны РФ с Казкосмосом, которые заняли август и почти весь сентябрь, наконец привели к подписанию соглашения, позволявшего выполнить пуск РС-20Б по «южной» трассе из района «Домбаровский». Пуск был назначен на 1 октября; суммарная задержка старта составила десять месяцев!

На запуске 1 октября на базе «Ясный» присутствовали посол России в Украине, уроженец Оренбургской области Виктор Черномырдин и экс-президент Украины Леонид Кучма – бывший гендиректор (1986–1992) днепропетровского Южного машиностроительного завода, выпускавшего РС-20Б, а сейчас – почетный президент МКК «Космотрас».

Запуск прошел успешно, и спустя 12 минут аппарат был выведен на близкую к расчетной орбиту. Впоследствии МКК «Космотрас» сообщила, что точность выведения КА составила: по наклонению 0.021° (допустимое отклонение ±0.035°), по большой полуоси -0.98 км, по данным аппаратуры спутниковой навигации верхней ступени, либо -1.12 км, по данным контроля орбиты заказчиком (допустимое отклонение ±2.0 км). Местное среднее солнечное время прохождения первого восходящего узла отличалось от расчетного на -2.6 сек (допустимое отклонение ±12 сек).

Как отметил командующий РВСН генерал-полковник Николай Соловцов, результаты пуска подтвердили неизменность основных летно-технических характеристик ракеты РС-20Б и возможность дальнейшей эксплуатации этого типа МБР на боевом дежурстве. Использование 1 октября ракеты изготовлена в конце 1970-х годов и около 25 лет находилась на боевом дежурстве. Три года назад МБР была снята с дежурства, из нее были слиты компоненты ракетного топлива, после чего было принято решение об ее использовании в рамках программы опытно-конструкторских работ «Зарядье» в целях подтверждения летно-технических характеристик РС-20Б для продления срока эксплуатации ракетного комплекса.

МКК «Космотрас» и РВСН намерены и далее использовать район «Домбаровский» для запусков КА с помощью МБР РС-20Б. Продолжается дооснащение базы «Ясный» оборудованием для подготовки полезных нагрузок. Так, в ходе пусковой кампании по запуску THEOS были использованы новые запорная станция и чистовая камера № 2.

В портфеле заказов МКК «Космотрас» по состоянию на 1 октября имелись подписанные контракты еще на пять запусков вплоть до 2011 г. как с базы «Ясный», так и космодрома Байконур.

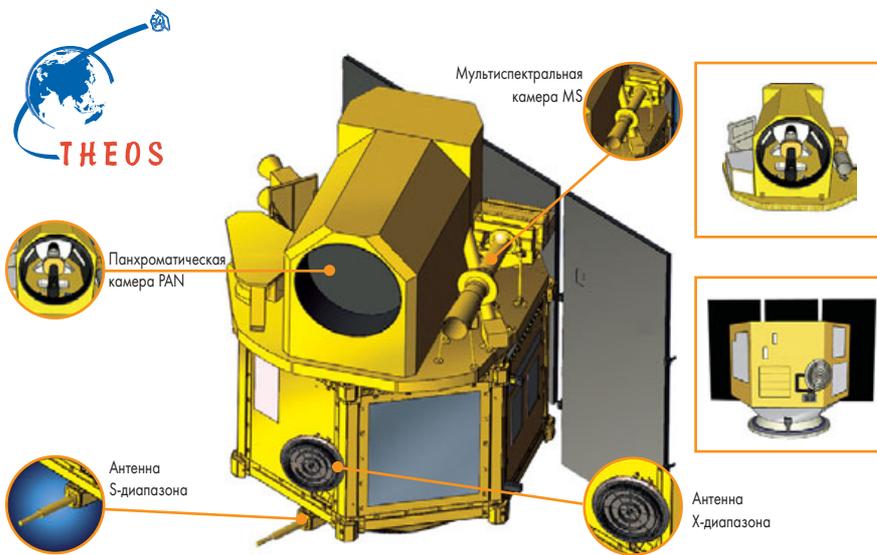
### Тайский «наблюдатель» из Тулузы

Аппарат THEOS (Thailand Earth Observation System) предназначен для оптического наблюдения поверхности Земли в интересах агропромышленного комплекса Таиланда. Спутник будет решать практические задачи в области картографии, землепользования, мониторинга сельскохозяйственной деятельности, лесного хозяйства, мониторинга мелкой прибрежной зоны и защиты ее от затоплений.

При создании КА в качестве базовой использовалась французская малая платформа Leostar-500-XO (встречается также название AstroSat-500) с трехосной системой стабилизации. Ранее эта платформа послужила основой для изготовления тайваньского спутника ДЗЗ ROCsat-2 (он же FormoSat-2, запущен 20 мая 2004 г. с помощью РН Taurus-3210; НК № 7, 2004).

Стартовая масса КА составила 720 кг (первоначальная оценка – 750 кг), из которых около 80 кг приходится на топливо (гидразин) бортовой двигательной установки. Структурно КА состоит из двух частей:

- 1 базовая платформа, отвечающая за все служебные функции;
- 2 полезная нагрузка для съемки Земли, включая две камеры и электронику системы связи.



Платформа Leostar-500-XO имеет форму шестигранной призмы высотой 2.4 м и внешними габаритами продольного сечения 2.1x2.1 м. На верхней плоскости платформы установлена полезная нагрузка, а также информационные приборы системы управления ориентацией и движением АОС (Attitude and Orbit Control Subsystem): звездный датчик, солнечный датчик, магнитометры, гироскопы, GPS-приемник.

На нижней плоскости установлены исполнительные органы системы АОС: магнитные торсионы, четыре силовых гироскопа и модуль автономной двигательной установки. Там же закреплена радиоантенна системы связи S-диапазона. На боковых гранях платформы жестко закреплена панель солнечной батареи, две складные створки которой разворачиваются после запуска с помощью пружин и обеспечивают мощность 980 Вт. Фотоэлектрические преобразователи панели изготовлены из арсенида галлия. На боковых гранях установлены также радиаторы системы терморегулирования и антенна X-диапазона.

Конструкция платформы разработана с таким расчетом, чтобы обеспечить малый момент инерции КА по каналу крена. Это обеспечивает высокую маневренность и достаточную стабильность ориентации для целевой аппаратуры. THEOS способен обеспечивать быстрые развороты для перенацеливания камер на разные объекты съемки со скоростью 45 °/мин по тангажу и 30 °/мин по крену (фактически – до 10° за 25 сек по крену) при точности ориентации по крену 0.12° и по тангажу 0.02°. В результате возможно перенацеливание камер КА в диапазоне ±45° как по тангажу, так и по крену и проведение съемки в пределах ±500 км от трассы полета.

Бортовой запас топлива обеспечивает срок активного существования КА THEOS в течение пяти лет. Технический ресурс его систем рассчитан на семь лет.

Для передачи на Землю телеметрической информации и приема команд управления используется низкоскоростная линия связи S-диапазона. Для передачи целевой информации (фото-снимков) используется линия X-диапазона с пропускной способностью 120 Мбит/с. Для хранения снимков используется запоминающее устройство емкостью

51 Гбит; их обработка на борту обеспечивает сжатие в 2.8 или 3.7 раза.

Полезная нагрузка КА состоит из панхроматической камеры PAN и мультиспектральной камеры MS. Первая обеспечивает получение черно-белых снимков с разрешением до 2 м, вторая – снимков в трех видимых (синий, зеленый и красный) и одном тепловом (ближний инфракрасный) диапазонах с разрешением до 15 м.

Каждая камера имеет свой телескоп и свой служебный блок электроники, обеспечивающий сбор оптической информации, ее числовое преобразование, сжатие и форматирование (на КА FormoSat-2 имелся один телескоп диаметром 600 мм, к которому были подключены панхроматическая, и мультиспектральная камеры). Масса полезной нагрузки, включая камеры PAN, MS и их электронику, составляет около 120 кг. Параметры камер приведены в таблице.

Предусмотрены три режима съемки камерами КА THEOS: маршрутная непрерывная, съемка стереопары, съемка с перенацеливанием по заранее заложеной программе.

Расчетной для КА THEOS является солнечно-синхронная орбита высотой 822 км и наклонением 98.7° с пересечением экватора в нисходящем узле в 10:00 местного времени. Такая орбита обеспечивает 26-дневную кратность повторения наземной трассы. Для Таиланда съемки одного и того же участка поверхности возможны каждые двое суток при угле отклонения от вертикали до 50° и через каждые пять суток при угле до 30°.

В период с 3 по 14 октября THEOS выполнил серию маневров, обеспечивших его подъем с орбиты выведения на рабочую орбиту высотой 815.4x835.4 км (относительно поверхности сферы радиусом 6378.14 км) с периодом обращения 101.47 мин.

По информации МКК «Космотрас», МО РФ, EADS Astrium SAS, GISTDA

Характеристики камер полезной нагрузки		
Параметр	Панхроматическая (PAN)	Мультиспектральная (MS)
Макс. пространственное разрешение, м	2	15
Спектральный диапазон, мкм	0.45–0.90	0.45–0.52 (синий), 0.53–0.60 (зеленый), 0.62–0.69 (красный), 0.77–0.90 (ближний ИК)
Диаметр апертуры телескопа камеры, мм	600	100
Ширина полосы захвата при съемке в надир, км	22	90
Точность привязки изображения, м	< 300	< 300
Отношение «сигнал-шум»	> 90	> 100

И. Соболев.  
«Новости космонавтики»

**20** октября в 05:47:22.64 местного времени (19 октября в 13:47:23 EDT, 17:47:23 UTC) с борта самолета-носителя L-1011 Stargazer, взлетевшего с аэродрома Испытательного полигона имени Рейгана на атолле Кваджалейн (Маршалловы о-ва) в Тихом океане, осуществлен пуск ракеты-носителя Pegasus XL.

Трехступенчатый Pegasus XL обеспечил достижение орбиты наклонением 11,00° и высотой 206×412 км. Затем с помощью твердотопливного двигателя Star 27H, считающегося частью полезного груза, спутник IBEX был доставлен на целевую сильно вытянутую орбиту с высотой апогея около 220000 км.

В каталоге Стратегического командования США аппарату были присвоены номер **33401** и международное обозначение **2008-051A**.

### Назначение

IBEX (Interstellar Boundary Explorer, то есть «Исследователь межзвездной границы») – научный космический аппарат NASA, предназначенный для исследования границы Солнечной системы и межзвездного пространства.

С аббревиатурой IBEX совпадает название вида горного козла, обитающего в горах Евразии и Северной Африки, отличительной чертой которого являются длинные, заостренные и изогнутые назад рога. Именно это обстоятельство определило эмблему миссии, на которой изображена голова козла, как бы держащего рогами изогнутый передний фронт гелиосферы.

Напомним: зона, где потоки солнечного ветра взаимодействуют с межзвездной средой, считается внешней границей Солнечной системы. Однако IBEX – не межпланетная станция: ему предстоит изучать процессы на расстоянии 100 а.е. и более от Солнца, не удаляясь от Земли дальше, чем Луна.

NASA объявило о выборе проекта IBEX для реализации 26 января 2005 г. До этого, в феврале–мае 2003 г., проходил очередной конкурс проектов малых исследовательских спутников класса SMEX, отличающихся низкой стоимостью и коротким сроком разработки и создания. Из 29 поступивших пред-



# IBEX – разведчик границ гелиосферы

ложений в ноябре 2003 г. для дальнейшей проработки было выбрано шесть; два из них в итоге были приняты к осуществлению.

Научным руководителем проекта IBEX является д-р Дэвид МакКомас (David McComas) из Юго-Западного исследовательского института (SWRI) в Сан-Антонио. В состав научной группы, помимо американских исследователей, входят ученые Германии, Швейцарии, Польши и России\*.

Контракт между NASA и SWRI был подписан 18 мая 2005 г. Разработка, сборка, испытания, запуск и управление полетом КА осуществляются компанией Orbital Sciences Corp., которая также разработала и изготовила РН воздушного старта Pegasus XL. За научную программу отвечают SWRI и Бостонский университет.

Для обеспечения полета и научных экспериментов будет задействована частная Всемирная космическая сеть USN (Universal Space Network) – сетевая структура, состоящая из трех центров управления, четырех основных и 11 сотрудничающих наземных станций управления и приема данных.

Спутники класса SMEX		
Обозначение	Наименование	Запуск
SMEX-1	SAMPEX	03.07.1992
SMEX-2	FAST	21.08.1996
SMEX-3	SWAS	06.12.1998
SMEX-4	TRACE	02.04.1998
SMEX-5	WIRE	05.03.1999
SMEX-6	HESSI	05.02.2002
SMEX-7	GALEX	28.04.2003
SMEX-8	SPIDR	Отменен
SMEX-9	AIM	25.04.2007
SMEX-10	IBEX	19.10.2008
SMEX-11	NuSTAR	

Предполагаемый срок активного существования миссии составляет два года. В 2005 г. было объявлено, что проект IBEX обойдется в 134 млн \$. Оценка, приведенная в дни перед стартом, – 169 млн \$.

### Подготовка и запуск

IBEX был запущен с минимальной задержкой относительно объявленных сроков. Первоначально старт намечался на 15 июня 2008 г., а по состоянию на конец марта 2008 г. планировался на 15 июля. Лишь в апреле, когда в ангаре № 1555 авиабазы Ванденберг началась подготовка ступеней «Пегаса», старт перенесли на 9 августа, а в августе отложили до 5 октября.

28 июля IBEX доставили на Ванденберг в специальном контейнере и поместили в технологический корпус компании Astrotech. После электрических испытаний аппарат был заправлен топливом (12 августа) и 14 августа прошел балансировку. На следующий день к нему пристыковали верхнюю ступень Star 27H, 16 августа провели балансировку вместе с ней, а затем расстыковали ступень и спутник и 19–20 августа раздельно перевезли их в корпус подготовки РН – ангар № 1555.

Совместные испытания КА и носителя, планировавшиеся на 13–14 сентября, пришлось отложить на трое суток из-за проблем с бортовой кабельной сетью полезного груза. По их завершении была названа окончательная дата пуска – 19 октября. 23 сентября состоялась стыковка ПГ с носителем, а 1 октября он был закрыт обтекателем.

2 октября на Ванденберге приземлился самолет-носитель L-1011. 6 октября Pegasus XL был подвешен под его брюхом и приготовлен к транспортировке через океан. Наконец, 11 октября два самолета – носитель L-1011 и пассажирский Pathfinder – отправились в многочасовой перелет до Маршалловых островов с посадкой в Гонолулу для дозаправки и отдыха.

15 октября состоялись комбинированные системные испытания, после которых все элементы ракетно-космического комплекса были признаны готовыми к пуску. Применительно к нему следует отметить как минимум два интересных обстоятельства.

\* Владислав Валерьевич Измоденов, доцент мехмата МГУ и заведующий лабораторией ИКИ РАН, участвовавший в разработке многомерной кинетико-газодинамической модели границы гелиосферы в коллективе В. Б. Баранова.



Во-первых, хотя в официальной хронике и стоит время старта 17:48 UTC, реально запуск был ночным: Кваджалейн находится в Тихом океане на противоположной стороне Земли, и вдобавок к этому – по другую сторону от линии перемены дат относительно США. Поэтому для персонала аэродрома имени Рейгана, с которого вылетел L-1011, для его экипажа и группы управления на часах было уже 20 октября.

Во-вторых, запуск обеспечивали две стартовые команды, одна из которых работала непосредственно на Кваджалейне, а вторая, как и всегда, во Флориде. На Кваджалейн для обеспечения старта в общей сложности прибыли 85 представителей NASA, Orbital Sciences и других организаций, а также все необходимое для их работы.

Стартовое окно 19 октября продолжалось с 17:44:20 до 17:51:50 UTC. Зона пуска представляла собой прямоугольник длиной 74 км и шириной 7.4 км с расчетным местом сброса носителя 10.5° с.ш., 167.6° в.д. в 17:48 UTC. Расчетный азимут пуска – 81.5°.

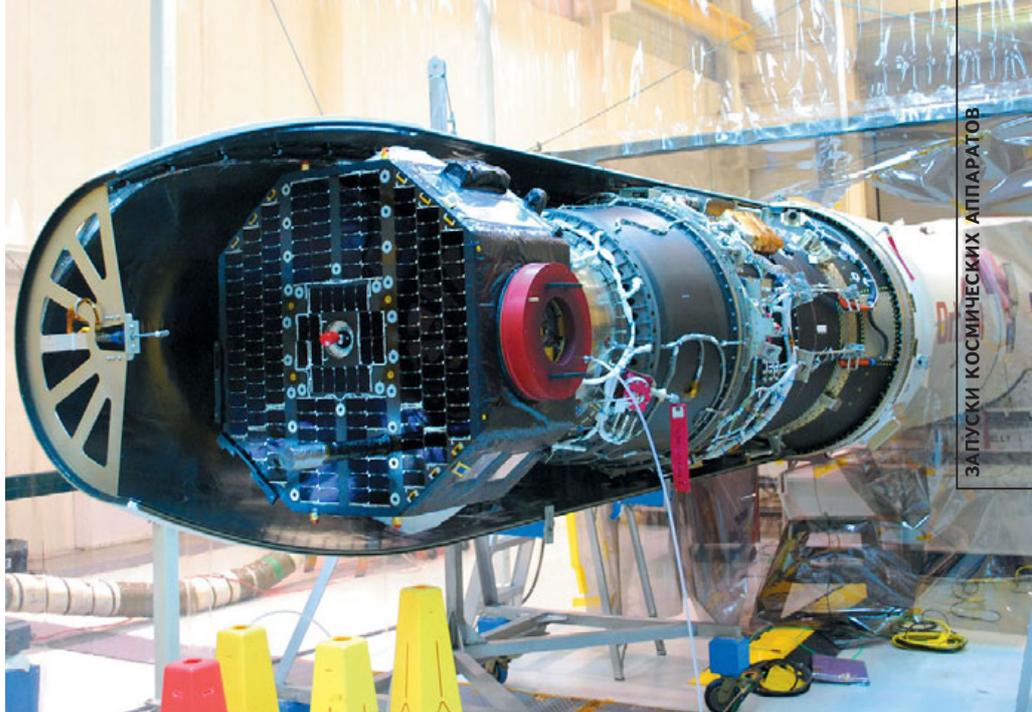
В 16:51 UTC самолет-носитель оторвался от взлетной полосы и взял курс на север. Уже в полете были завершены последние предстартовые проверки, самолет развернулся на боевой курс – и сначала IBEX (в 17:34), а затем ракета-носитель (в 17:36) были переведены на собственные источники энергоснабжения.

Отделение РН произошло по команде из пилотской кабины в 17:47:22.64 UTC на высоте 11900 м. После пятисекундного падения и потери примерно 90 метров высоты, предусмотренной циклограммой полета, произошло включение двигателя первой ступени Orion 50S XL – и «Пегас» устремился к границам атмосферы. Через 1 мин 18 сек после сброса первая ступень завершила свою работу. После короткого баллистического участка в момент T+1:30 прошло ее отделение, а в T+1:33 – включение второй ступени Orion 50 XL. В T+2:20 был сброшен головной обтекатель, а в T+2:47 вторая ступень прекратила работу. После еще одного, довольно продолжительного баллистического участка в момент T+5:10 произошло отделение 2-й и включение 3-й ступени Orion 38.

В процессе ее работы в T+6 мин поток телеметрии с «Пегаса» прервался – ракета ушла из поля зрения станции на Кваджалейне, а на необъятных просторах Тихого океана не так много островов, где можно оборудовать другую приемную станцию. Теперь полетные данные записывались в запоминающее устройство третьей ступени, чтобы потом сбросить их на наземные пункты на Гавайях и острове Вознесения.

Маршевый двигатель третьей ступени прекратил работу в T+6:22 – связка вышла на орбиту. В T+7:47 началась раскрутка КА и третьей ступени до скорости 60 об/мин – такая скорость необходима для стабилизации при работе твердотопливного ускорителя.

После завершения этого маневра в T+8:22 третья ступень отделилась от КА. На спутнике немедленно были активированы компоненты, необходимые для управления бортовыми системами, и группа управления должна была контролировать дальнейшие события. Тем не менее не обошлось без неожиданностей: предполагалось установить



контакт с объектом, используя спутники-ретрансляторы TDRS, но по необъявленному причине этого не произошло, и первые данные по этому каналу пошли лишь через 40 мин после старта.

Тем временем в T+12:30 станция на Гавайях приняла данные с третьей ступени, но не полностью: достоверно было установлено только то, что ступень провела штатную раскрутку перед отделением ПГ. Считать информацию можно было теперь только через орбиты Вознесения в 18:32 UTC, а пока оставалось лишь медитировать над циклограммой пуска. По расчетам, в T+8:25 должен был пройти сброс конического адаптера, а в T+8:30 – включение на 46 сек твердотопливного РБ. Наконец, на T+12:38 планировалось отделение IBEX от дополнительной ступени и начало самостоятельного полета.

Напряжение спало в 18:21 UTC, когда центр управления в Даллесе смог подтвердить отделение IBEX. Наконец, в 18:27 с аппаратом была установлена связь через TDRS и стало ясно, что спутник летит приблизительно там, где и должен. Последующий анализ информации со ступени и с аппарата показал, что он успешно выведен на расчетную орбиту и полностью работоспособен. А вот орбита третьей ступени РН Pegasus XL удивила: носитель «перебрал» 61 м/с, и вместо круговой орбиты высотой 200 км получилась орбита с апогеем более 400 км.

Вечером 20 октября скорость вращения КА была уменьшена с 60 до 23 об/мин. Затем протестировали четыре радиальных и два осевых двигателя, с помощью которых вечером 21 октября провели подъем перигея.

К 12 ноября еще несколькими включениями двигателей аппарат произвел подъем перигея до примерно 13000 км (выше внутреннего радиационного пояса) и апогея до 320000 км (примерно 5/6 расстояния от Земли до Луны), а период обращения довел до восьми суток\*. Луна будет заметно возмущать орбиту IBEX, но так, что по крайней мере 2–3 года аппарат не будет надолго входить в тень, имея оптимальные условия для работы.

Теперь предстоит снизить угловую скорость вращения с 23 до 4 об/мин – для ста-

билизации продольной оси аппарата и поддержания ее ориентации на Солнце этого достаточно. После этого будут включены остающиеся подсистемы КА и два научных инструмента, и в начале декабря IBEX должен приступить к работе.

### Космический аппарат

IBEX изготовлен на основе спутниковой платформы MicroStar фирмы Orbital Sciences Corp. Таким образом, его системы и программное обеспечение бортового комплекса уже прошли проверку на 38 предыдущих аппаратах. Кроме того, в конструкции этих систем изначально заложена функциональная избыточность, возможность самостоятельного поиска неисправностей и даже их коррекции. А поскольку перед командой, создававшей аппарат, стояла задача минимизации риска, в основу его конструкции был положен отказ от технологических и инженерных новшеств. Ничем особенным IBEX специалистов не удивит, зато надежность нового спутника ожидается весьма высокой.

Внешне корпус аппарата представляет собой восьмигранную призму высотой 58 см и диаметром описанной окружности 91.2 см (с приборами и антеннами – 96.3 см). Масса запущенного спутника после выведения составляет 107 кг, из которых 27 кг приходится на топливо и 26 кг на полезную нагрузку. Суммарная масса аппарата с ускорителем составляет 457.7 кг (проектная масса – 462 кг). При этом, по данным Дж. МакДауэлла, твердотопливный ускоритель Star-27Н в снаряженном состоянии имеет массу 368 кг, из которых 27 кг приходится на корпус и конструкцию диаметром 0.69 м и длиной 1.22 м.

Ориентация спутника в пространстве обеспечивается его закруткой вокруг продольной оси, направленной на Солнце; тем самым достигается постоянство электропитания и теплового режима КА. Вследствие движения Земли приходится на каждом витке проводить коррекцию направления оси вращения. Осуществляется это в те часы, когда спутник находится в окрестностях перигея – ниже 10 радиусов Земли. В это время научные наблюдения не проводятся, а ап-

\* Первоначально была заявлена рабочая орбита высотой 7000x236000 км.

паратура переводится в защитный режим с низким энергопотреблением. Тогда же на Землю сбрасываются данные, полученные на предыдущем витке, в бортовой комплекс управления закладываются команды на следующий, а также осуществляется контроль орбиты наземными средствами. В случае возникновения чрезвычайной ситуации предусмотрена возможность передачи телеметрии с борта КА и из любой другой точки орбиты.

В ходе коррекции ориентации КА, естественно, разворачивается не только его продольная ось, но и плоскость обзора приборов. За шесть месяцев, за которые Земля совершает пол-оборота по своей орбите вокруг Солнца, плоскость обзора проворачивается на 180°, и в распоряжении специалистов оказывается глобальная карта почти всей небесной сферы.

### Высокая орбита IBEX

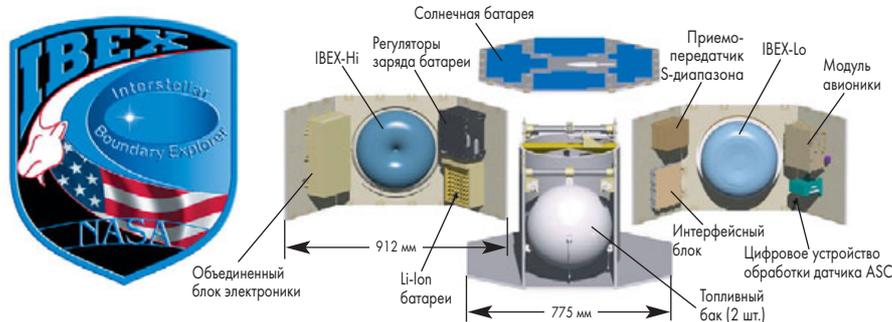
Самой интересной стороной запуска было то, что впервые ракетой сверхлегкого класса космический аппарат выволился на высокоэллиптическую орбиту. Вот на этом обстоятельстве остановимся подробнее.

Требования к условиям работы научной аппаратуры спутника таковы, что IBEX нужно было доставить на околоземную орбиту с экстремально большим апогеем – 320000 км – и с перигеем выше 7000 км. Обычно для ее достижения используется ракета среднего класса – Delta II или даже «Союз-2». Но не в этот раз! Произошла, казалось бы, абсолютно нереальная вещь – была выбрана самая дешевая и самая легкая ракета-носитель из числа существующих в арсенале NASA массой всего 23600 кг. Правда, проектанты КА заранее закладывались на нее, и незначительная масса КА IBEX – 457.7 кг вместе с дополнительной ступенью – позволяла стартовать на «Пегасе». Что поделаешь – требования по максимальному удешевлению запусков будут довлеть над проектантами еще долго.

В качестве места старта сначала рассматривался мыс Канаверал, но в итоге предпочтение отдали Кваджалейну из соображений его большей близости к экватору и возможности достичь при заданной массе спутника более благоприятной орбиты. Отметим, что октябрьский пуск был сороковым по счету полетом «Пегаса» с момента его дебюта в 1990 г., 26-м успешным подряд с 1996 г. и третьим с Кваджалейна.

Баллистическая схема пуска строилась таким образом. Ракета Pegasus XL выводит IBEX на низкую орбиту наклонением 11° и высотой около 200 км, обеспечив при этом требуемую ориентацию ПГ в пространстве и закрутку вокруг продольной оси до угловой скорости 60 об/мин. После отделения от ракеты и сброса конического адаптера в работу вступает твердотопливный разгонный блок Star-27H (TE-M-1157). Это вариант двигателя Star-27, который уже использовался на космических аппаратах 29 раз со стопроцентным успехом. Фактически он выполняет роль четвертой ступени носителя и за минуту доразгоняет аппарат, выводя на орбиту с перигеем 200 км и апогеем более 200000 км.

Собственно, именно в этом дополнительном импульсе и заключается основная «изюминка» выведения КА на целевую орбиту. Дальнейшие коррекции орбиты спутник производит самостоятельно.



### ▲ Конструкция КА IBEX

Электропитание аппарат получает от стационарной панели солнечной батареи на верхней поверхности корпуса, постоянно ориентированной на Солнце. Установленная мощность солнечной батареи составляет 116 Вт. В номинальном режиме служебные системы КА потребляют 66 Вт, полезная нагрузка – 16 Вт.

Аппарат оснащен двумя полусферическими антеннами, обеспечивающими практически всенаправленное покрытие, – решение, неизбежное при стабилизации вращением. Передача данных на Землю осуществляется со скоростью 320 кбит/с в номинальном режиме или 2 кбит/с через ретрансляторы системы TDRS. Командная информация с Земли передается со скоростью 2 кбит/с.

Двигательная установка КА состоит из четырех радиальных двигателей тягой по 0.2 фунта (0.9 Н) и двух осевых тягой по 5 фунтов (22 Н), работающих на однокомпонентном топливе (гидразин).

### Наука

Основным объектом научных интересов IBEX является внешняя граница Солнечной системы. Что это такое и как она определяется?

Примерно в 100 а.е. от Солнца в направлении его движения среди других звезд поток солнечного ветра начинает активно взаимодействовать с межзвездным веществом. В результате образуются две «ударные волны», одна из которых – внутренняя, обусловленная торможением солнечного ветра, а вторая – внешняя, в которой тормозится межзвездное вещество. Поверхности, их разделяющая, – гелиопауза – и считается границей Солнечной системы. Внутри нее лежит участок пространства, называемый гелиосферой. Гелиосфера вытянута в направлении, противоположном движению Солнца, и, по последним данным, не вполне симметрична в направлении «север – юг».

Подобно озоновому слою и магнитосфере Земли, гелиопауза является своеобразным щитом. Только если магнитосфера стоит на пути солнечного ветра, а озоновый слой оберегает нашу планету от ультрафиолетового излучения, то гелиопауза «противостоит» натиску космических лучей извне, и под ее защитой находится уже вся Солнечная система. По словам МакКомаса, «при ее отсутствии космические полеты даже в околоземном пространстве стали бы гораздо более опасными».

Но что самое интересное – проблемы, связанные с этими «щитами» и побуждающие людей использовать все новые и новые средства для их изучения, сходны. По данным наблюдений, давление солнечного ветра в последние годы является самым низким за всю космическую эру, то есть внешняя за-

щитная оболочка Солнечной системы, подобно земной, ослабевает...

Именно поэтому ключевым вопросом научной программы IBEX является изучение взаимодействия солнечного ветра и межзвездной среды, причем впервые программа этих наблюдений носит всенаправленный характер и является центральной темой в программе NASA по изучению солнечно-земных взаимодействий.

В частности, проект IBEX призван ответить на четыре фундаментальных вопроса:

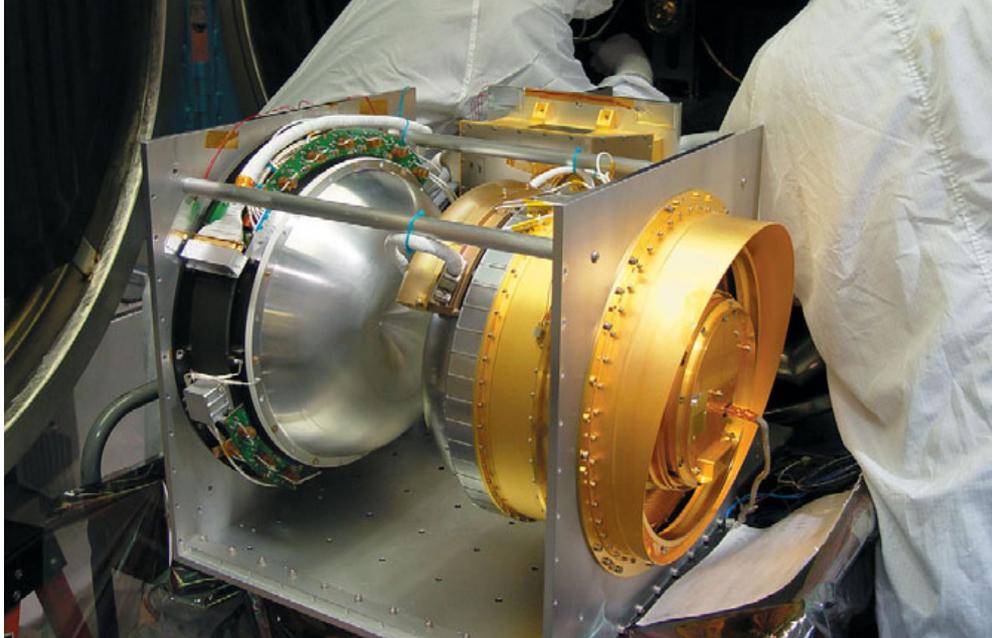
- ① Каковы физические характеристики и структура внутренней ударной волны?
- ② Как в ней ускоряются энергичные протоны?
- ③ Каковы глобальные свойства потока солнечного ветра за пределами ударной волны и в направлении хвоста гелиосферы?
- ④ Как межзвездный газ за пределами гелиопаузы взаимодействует с гелиосферой?

Чтобы посмотреть на эти процессы, как говорится, «воочию», было бы неплохо слетать в этот интереснейший регион. Однако при уровне современной космической техники это очень дорого и очень долго. До сих пор только два земных КА добрались до него в работоспособном состоянии, причем при запуске никто и не мечтал об этом! Американские КА Voyager-1 и -2, запущенные в 1977 г., достигли зоны внутренней ударной волны и осуществили непосредственные измерения в декабре 2004 и августе 2007 г. (НК №10, 2008, с. 50-51) – через 27 и 30 лет после старта соответственно!

Voyager 1 обнаружил увеличение концентрации высокоэнергичных частиц и неожиданное возрастание напряженности магнитного поля после прохождения ударной волны, а Voyager 2 еще и измерил энергию протонов за ее фронтом. Это были интереснейшие данные, которые сразу же поставили под сомнение многие основополагающие представления ученых. Но измерения были однократными, и сделаны они были всего в двух точках! Понятно, что для понимания всего процесса взаимодействия солнечного ветра с межзвездной средой в комплексе двух наблюдений недостаточно. И лучше даже не думать о том, сколько потребовалось бы средств для повторного непосредственного зондирования области гелиопаузы во многих точках!

Существуют, однако, сигналы, исходящие из области гелиопаузы, и имеется методика их регистрации непосредственно с околоземной орбиты. Этот метод – регистрация нейтральных атомов.

На границе гелиосферы происходит явление, именуемое «перезарядкой». Первоначально нейтральные частицы малых энергий,



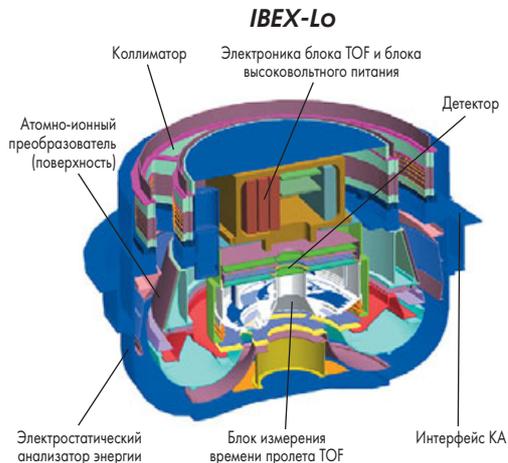
▲ Полезная нагрузка IBEX готовится к испытаниям в термобарокамере

приходящие из межзвездной среды, взаимодействуют с высокоэнергичными протонами солнечного ветра, которые «пляшут» в ударной волне. Такой протон иногда захватывает электрон у нейтрального атома – и образуется новый нейтральный атом, но уже обладающий гораздо большей энергией, чем исходный. Некоторые из «новых» энергичных нейтральных атомов получают импульс по направлению к центру Солнечной системы и, поскольку теперь они уже никак не взаимодействуют с магнитным полем, двигаются по почти прямой траектории и спокойно достигают околоземных орбит, причем в зависимости от начальной скорости они могут лететь от одного месяца до 10 лет.

Там-то их и будет перехватывать аппаратура IBEX, причем в силу прямолинейности траектории определить, откуда именно пришли нейтральные атомы, будет несложно. Правда, энергичные нейтральные атомы могут образовываться и в пределах земной магнитосферы. Поэтому орбиту для IBEX пришлось выбрать так, чтобы КА большую часть времени проводил за ее пределами.

Картину процессов на границе Солнечной системы можно «расшифровать», измерив распределение нейтральных атомов по энергиям и направлениям. Для этого и предназначены два прибора – камеры нейтральных атомов. Кроме водорода, они будут регистрировать и атомы кислорода, по которым можно судить о процессах за пределами гелиосферы.

▼ Полезная нагрузка IBEX – камеры энергичных нейтральных атомов

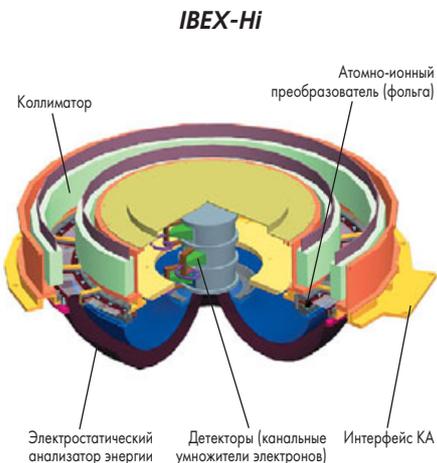


Недавно два солнечных зонда Stereo обнаружили потоки высокоэнергичных частиц со стороны гелиосферы, причем даже более энергичных, чем те, за которыми будет охотиться IBEX. Зато новому КА предстоит провести не единичные наблюдения, а впервые составить «карту» внешней границы Солнечной системы и предоставить ученым возможность изучить взаимодействие между Солнцем и окружающей его пространством в комплексе. За два года расчетной работы КА таких обзоров будет сделано четыре.

### Приборы

Итак, «глазами» аппарата станут камеры энергичных нейтральных атомов IBEX-Hi и IBEX-Lo, разработанные соответственно в Лос-Аламосской национальной лаборатории LANL и в Центре перспективной техники компании Lockheed Martin.

Камера IBEX-Hi регистрирует частицы более высоких энергий (от 0.3 до 6 кэВ), которые, в частности, входят в состав так называемого аномального космического излучения. Камера IBEX-Lo работает в диапазоне от 0.01 до 2 кэВ и регистрирует атомы водорода меньших энергий, а также межзвездный нейтральный кислород. Перекрытие диапазонов сделано для увеличения статистики, обеспечения возможности калибровки и сравнения результатов обоих инструментов в полете, а заодно и для того, чтобы наиболее интересный диапазон изучать двумя различными сенсорами с разной чувствительностью.



Чтобы зарегистрировать дрейфующие энергичные атомы, в обеих камерах используется «обратный» процесс преобразования энергичных нейтральных атомов в ионы. В камере IBEX-Lo они преобразуются в отрицательные ионы после отражения от глянцевой поверхности алмазоподобного углерода. В камере IBEX-Hi рождаются положительные ионы после прохождения через ультратонкую (толщиной около 10 нм) углеродную фольгу.

Поле зрения обеих камер составляет 7°. Оба инструмента расположены перпендикулярно к продольной оси спутника и за один оборот вокруг оси поочередно осматривают полосу небесной сферы. Они регистрируют единичные атомы, а изображение будет строиться путем суммирования отсчетов, относящихся к одной и той же области неба.

А уж как будет выглядеть эта «картинка», пока не знает никто...

По материалам NASA и SWRI

### Сообщения

✓ 29 сентября 2008 г. Президент РФ Дмитрий Медведев подписал Указ № 1415 «О присвоении классных чинов государственной гражданской службы Российской Федерации федеральным государственным служащим Федерального космического агентства». Чин действительного государственного советника Российской Федерации I класса присвоен руководителю агентства Анатолию Николаевичу Перминову. Чин действительного государственного советника II класса присвоен заместителю руководителя агентства Александру Ивановичу Медведчикову. Чин действительного государственного советника III класса присвоен статс-секретарю – зам. руководителя агентства Виталию Анатольевичу Давыдову, заместителю руководителя агентства Юрию Ивановичу Носенко и Виктору Петровичу Ремишевскому. – К.И.

✓ 12 октября Омское ПО «Полет» отгрузило в адрес ГКНПЦ имени М.В. Хруничева первые три отсека, предназначенные для комплектации РН «Протон-М». В 2008 г. Центр Хруничева полностью передал в Омск производство ряда отсеков первой ступени этого носителя, в частности передний отсек, верхнюю часть хвостового отсека и нижнюю часть хвостового отсека. Начиная с 2009 г. планируется, что «Полет» станет выпускать ежемесячно по шесть отсеков каждого вида, и «Протоны-М» будут стартовать с Байконура, имея в своем составе отсеки и различные комплектующие омского производства. С конца 2007 г. на ПО «Полет» также налажен выпуск гаргротов для «Протона-М» и изготавливается большая номенклатура деталей «россыпь». – И.Б.

### Внимание, поправка!

В НК №11, 2008, с.35 в статье «И снова «Глонассы»» неверно указана пусковая установка (ПУ). Старт РН «Протон М» произведен не с 23-й, а с 24-й ПУ. Как сказал главный конструктор – генеральный директор КБОМ И.В. Бармин, 23-я ПУ находится на капитальном ремонте, и с нее еще долго не будут производиться запуски. Таким образом, РН «Протон» могут запускаться только с ПУ № 24 81-й площадки и с ПУ № 39 200-й площадки космодрома Байконур. – И.И.

# «Чандраяан-1» летит к Луне

## चंद्रयान

И. Афанасьев, И. Лисов.  
«Новости космонавтики»

**22** октября в 06:22:11 утра по местному времени (00:52:11 UTC) со 2-го стартового комплекса Космического центра имени Сатиша Дхавана в Шрихарикоте был осуществлен запуск ракеты PSLV-C11, несущей в качестве полезного груза первый индийский межпланетный зонд Chandrayaan-1 («Чандраяан-1»).

Запуск прошел успешно, и через 18 мин 20 сек после старта КА был выведен на начальную эллиптическую орбиту с параметрами:

- наклонение – 17.91°;
- высота в перигее – 248 км;
- высота в апогее – 22848 км;
- период обращения – 396.9 мин.

В каталоге Стратегического командования США объекту Chandrayaan-1 были присвоены номер **33405** и международное обозначение **2008-052A**.

Мадхаван Наир (G. Madhavan Nair), руководитель Индийской организации космических исследований ISRO, назвал успех «историческим моментом» и «началом новой эры» в индийской космической программе. «Наше путешествие к Луне только началось, – отметил он. – Все продолжается исключительно хорошо...»

В свою очередь, директор Спутникового центра ISRO в Бангалоре и руководитель проекта «Чандраяан-1» М. Аннадурай (M. Annadurai) подчеркнул, что этот полет «всемирно расширяет имидж Индии, потому что она становится частью группы стран, способных непосредственно изучать планеты».

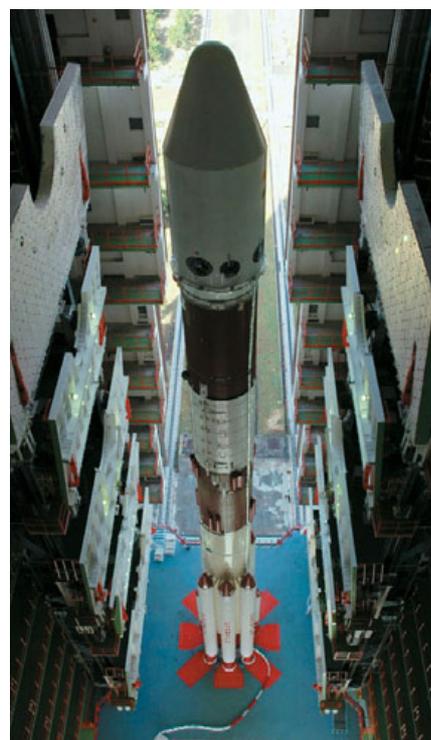
Успех пришел после очень напряженной подготовки. Беспокойство, как это часто бывает, вызывала отвратительная погода. Грозовые дожди, которые разразились в районе Шрихарикоты, шли пять дней и грозили сорвать старт. Однако стартовая команда ISRO работала несмотря ни на что и «отыграла» день у непогоды.

«В этой миссии было немало драматических моментов в течение пяти суток после того, как РН прибыла на стартовый комплекс... – с явным облегчением рассказывал Г.М. Наир после запуска. – Группа в Шрихарикоте работала действительно замечательно. У нас была гонка со временем. В последний вечер во вторник мы потеряли 10 часов предстартового отсчета. У нас не было никакой надежды улететь утром в среду... Но дожди ушли – и утром мы смогли стартовать».

Первоначально запуск «Чандраяана-1» планировался на апрель 2008 г., но из-за задержки с изготовлением аппарата в феврале был отложен на июнь-июль; в мае говорили о периоде с октября по декабрь; в июне называлась дата 19 сентября; в августе речь опять зашла про октябрь, и лишь 7 октября было объявлено, что астрономическое окно продолжится с 20 по 28 октября, а запуск планируется на 22 октября в интервал с 00:52:11 до 01:07 UTC.

3 октября КА был отправлен из Бангалора на космодром. 52-часовой предстартовый отсчет начался в ночь на понедельник 20 октября одновременно с началом заправки ступеней ракеты топливом. Заправка баков жидкими компонентами заняла почти 34 часа. Запуск состоялся в расчетный момент в начале стартового окна. Фактическая циклограмма выведения приведена в таблице.

Время, сек	Событие
0.1	Включение РДТТ 1-й ступени
0.5	Включение первой группы ускорителей
25.0	Включение второй группы ускорителей
70.0	Сброс первой группы ускорителей
92.1	Сброс второй группы ускорителей
110.3	Отделение 1-й ступени
110.3	Включение ЖРД 2-й ступени
130.5	Переход на автономную систему навигации
193.4	Сброс головного обтекателя
261.6	Отделение 2-й ступени
262.7	Включение РДТТ 3-й ступени
514.5	Отделение 3-й ступени
535.8	Включение ЖРД 4-й ступени
1052.4	Выключение ЖРД 4-й ступени



1-й (северный) комплекс РН типа PSLV и GSLV на космодроме Шрихарикота имеет в своем составе монтажно-испытательный корпус (13.7397° с. ш., 80.2275° в. д.) и стартовый комплекс с «закрытой» башней обслуживания для сборки РН и тремя молниеотводами (13.7336° с. ш., 80.2348° в. д.).

2-й (южный) комплекс имеет здание вертикальной сборки (13.7139° с. ш., 80.2243° в. д.) и стартовый комплекс с открытой башней ферменного типа и четырьмя молниеотводами (13.7200° с. ш., 80.2303° в. д.).

Суммарная стоимость запуска оценивается в 80.8 млн \$ – рекордные деньги для индийской космонавтики. Однако по мировым меркам такая сумма для лунного аппарата – мизерная и явно свидетельствует о недостатке финансирования. Это признают и в Индии.

В целом текущая миссия расценивается как «репетиция» более сложного проекта Chandrayaan-2 – доставки на поверхность Луны небольшого автоматического лунохода, разрабатываемого в России. Старт запланирован на 2011–2013 гг.





Характеристики ступеней носителя PSLV-C11					
Ступени	Ускорители	Первая	Вторая	Третья	Четвертая
Номенклатура	6×PSOM-XL	PS1	PS2	PS3	PS4
Топливо	Твердое, на основе НТРВ	Твердое, на основе НТРВ	Жидкое, АТ – УН25	Твердое, на основе НТРВ	Жидкое, смесь окислов азота – ММГ
Масса топлива, т	6×12	138.0	41.5	7.6	2.5
Максимальная тяга, кН	6×720	4910.0	800	246	2×7.31
Время работы, сек	49	98	147	107.6	525
Диаметр ступени, м	1.0	2.8	2.8	2.0	2.8
Длина ступени, м	13.5	20.2	11.9	3.6	2.9



Для управления вектором тяги используются: на 1-й ступени – впрыск в сопло для управления по тангажу и курсу, микродвигатели управления по крену; на 2-й ступени – качание камеры для управления по тангажу и курсу, микродвигатели на горячем газе для управления по крену; на 3-й ступени – отклонение сопла для управления по тангажу и курсу, микродвигатели для управления по крену; на 4-й ступени – качание камер для управления на активном участке полета, микродвигатели для управления на баллистическом участке.

### Ракета

Для запуска был использован модернизированный четырехступенчатый носитель, получивший обозначение PSLV-XL. Обычная РН PSLV, собранная из твердотопливных и жидкостных ступеней, применяется для выведения спутников на приполярные орбиты. На ракете № С11 для повышения грузоподъемности стояли шесть усовершенствованных стартовых твердотопливных ускорителей PSOM-XL; каждый из них нес топливную шашку массой 12.4 т вместо 9.0 т в стандартных ускорителях. Это позволило вывести на переходную эллиптическую орбиту полезный груз массой 1380 кг. До сих пор рекордом для PSLV был запуск КА Kalpana-1 массой 1060 кг на геопереходную орбиту апогея 34700 км.

Стартовая масса ракеты составила 320 т, длина – 44.4 м, диаметр надкалиберного металлического головного обтекателя – 3.2 м.

#### ▼ Третья и четвертая ступени PSLV-C11

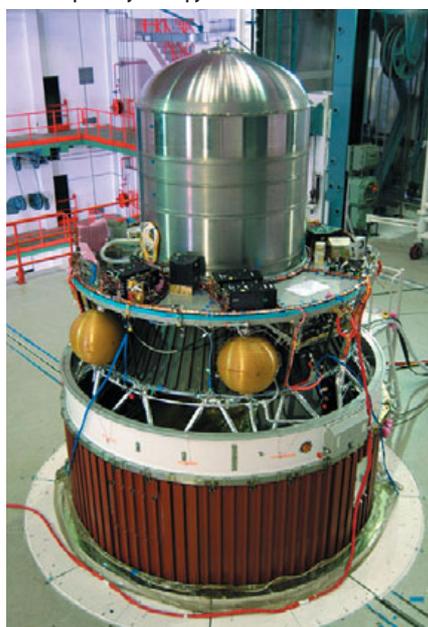


Характеристики ступеней РН PSLV-C11 представлены в таблице.

С 1993 по 2008 г. состоялось 14 пусков РН семейства PSLV (три опытные ракеты серии D и 11 штатных носителей серии C). Все они, за исключением первого, были успешными. Носитель неоднократно демонстрировал свою надежность и эксплуатационную гибкость, запустив на различных орбитах 30 КА – 13 основных и 17 попутных; в это число вошли 14 индийских и 16 иностранных аппаратов.

Ракета PSLV разработана в Космическом центре имени Викрама Сарабхаи VSSC (Vikram Sarabhai Space Centre) в городе Тируванантхипурам, столице штата Керала. Инерциальный блок системы управления создан там же в лаборатории инерциальных систем IISU. Разработка ЖРД для второй и четвертой ступеней PSLV, а также реактивной системы управления велась в Центре жидкостных ракетных

#### ▼ Четвертая ступень крупным планом



двигательных установок LPSC (Liquid Propulsion Systems Centre) в Тируванантхипураме. РДТТ производится в Космическом центре имени Сатиша Дхавана в Шрихарикоте.

Передача телеметрической информации, слежение и выдача команд на КА осуществляется Сетью телеметрии, сопровождения и управления ISTRAC (ISRO Telemetry, Tracking and Command Network).

### Первая индийская АМС

# चंद्रयान

Название индийского аппарата состоит из двух слов на санскрите: Chandra – это имя индуистского бога Луны, а yaan означает «повозка».

Основные цели проекта Chandrayaan-1:

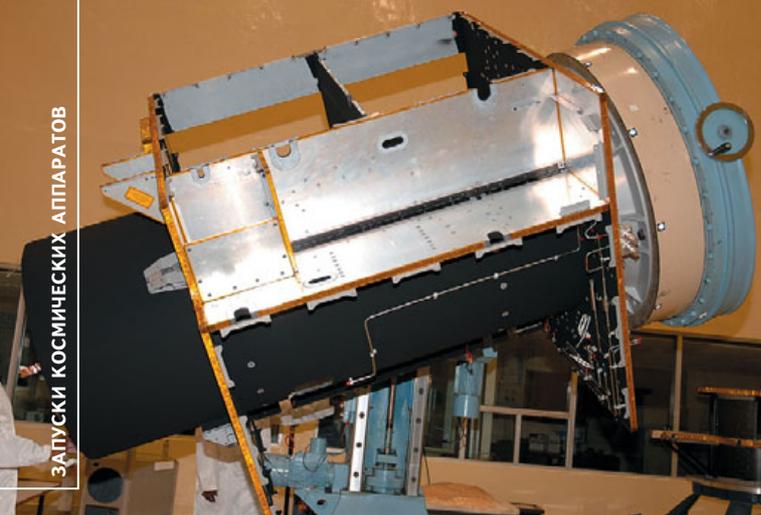
- ❖ расширить научные знания о Луне;
- ❖ развить технологическую базу и технические возможности Индии;
- ❖ дать молодому поколению индийских ученых возможности для планетных исследований.

Chandrayaan-1 в течение двух лет должен проводить с орбиты спутника Луны картирование ее поверхности и другие исследования с помощью десяти приборов, созданных учеными Индии, и пяти – других стран: Болгарии, Британии, Германии, США и Швеции. Результатом этих работ станет трехмерный атлас лунной поверхности и детальные карты минерального и элементного состава. Одиннадцатый прибор представляет собой ударный зонд, который предстоит сбросить на лунную поверхность.

Аппарат изготовлен в Спутниковом центре ISRO в Бангалоре при участии Космического центра имени Викрама Сарабхаи, Центра жидкостных ракетных двигательных установок и подразделения по инерциальным системам управления в Тируванантхипураме, Центра космических приложений и Лаборатории физических исследований в Ахмедабаде, а также Лаборатории электрооптических систем в Бангалоре.

Стартовая масса КА Chandrayaan-1 – 1380 кг, в том числе 819 кг компонентов топлива. Аппарат в форме параллелепипеда с ребром около 1.5 м изготовлен, главным образом, из композитных материалов и алюминиевых сотопанелей.

В систему электропитания входит одна солнечная батарея мощностью 700 Вт и литий-ионная аккумуляторная батарея емкостью 36 А·ч, обеспечивающая работу КА в тени.



▲ «Скелет» межпланетной станции Chandrayaan-1

Система терморегулирования включает в себя тепловые трубы, нагреватели и регуляторы температуры, оптические солнечные отражатели, многослойную теплоизоляцию и специальную окраску элементов КА.

Жидкостный апогейный двигатель LAM (Liquid Apogee Motor) тягой 100 фунтов (440 Н) обеспечивает проведение маневров для перехода с орбиты выведения на траекторию перелета к Луне, выход на орбиту спутника Луны и коррекцию ее параметров.

В состав системы ориентации и контроля орбиты входят блок управления слубными системами, солнечные и звездные датчики и гироскопы для определения положения КА в пространстве, а также комплект маховиков и малых ЖРД ориентации для управления им.

Для связи и передачи данных на Землю используется остронаправленная антенна с двухступенным приводом. Командно-телеметрическая аппаратура и средства измерения навигационных параметров работают в диапазоне S, а данные научной аппаратуры передаются в диапазоне X.

Комплект бортовой научной аппаратуры состоит из 11 приборов, из которых пять изготовлены в Индии, три предоставлены ЕКА (из них два сделаны с индийским участием), два – Соединенными Штатами и один – Болгарией.

Картографическая стереокамера TMC (Terrain Mapping Camera) предназначена для топографической съемки Луны и построения совместно с LLRI трехмерной модели поверхности с высоким разрешением в плане и по высоте. Панхроматическая камера (диапазон 500–850 нм) имеет пространственное разрешение 5 м при ширине полосы 20 км и 10-битном радиометрическом разрешении.

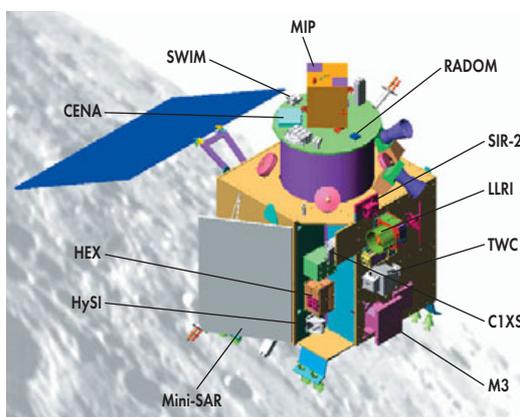
Гиперспектральный инструмент HySI (Hyperspectral Imager) обеспечивает картирование минерального состава лунной поверхности в 32 полосах видимого и ближнего ИК-диапазона (400–950 нм) при спектральном разрешении 15 нм и пространственном 80 м. Ширина полосы захвата – 20 км, как и у камеры TMC. Разработчик обоих приборов – Центр космических приложений ISRO.

Лунный лазерный высотомер LLRI (Lunar Laser Ranging Instrument) используется для составления карты высот и построения уточненной модели гравитационного поля Луны. 10 раз в секунду прибор излучает лазерный луч (длина волны – 1064 нм,

продолжительность импульса – 10 нс), регистрирует его отражение от лунной поверхности, определяет время прохождения и вычисляет текущую высоту над поверхностью с точностью до 5 м. Разработчик – Лаборатория электрооптических систем ISRO.

Рентгеновский спектрометр высоких энергий HEX (High Energy X-ray Spectrometer) будет вести поиск водного льда в приполярных кратерах Луны

и областях с высокими концентрациями урана и тория. Это первый планетный спектрометр жесткого рентгеновского диапазона (30–270 кэВ) с детекторами высокого разрешения на основе соединения кадмий-цинк-теллур. Регистрирующая часть общей площадью 144 см<sup>2</sup> набрана из девяти детекторов размером 4×4 см и толщиной 5 мм, каждый



▲ Научная аппаратура AMC Chandrayaan-1

из которых состоит из 16×16 чувствительных элементов. Поле зрения спектрометра на Луне имеет размер 33×33 км. Прибор является совместной разработкой Лаборатории физических исследований и Спутникового центра ISRO.

Рентгеновский видовой спектрометр C1XS (Chandrayaan-1 Imaging X-ray Spectrometer) разработан совместно Лабораторией Резерфорда-Эплтона (Британия) и Спутниковым центром ISRO и предназначен для детальной рентгенофлуоресцентной съемки в диапазоне энергий 1–10 кэВ. Этот прибор позволит составить карты распределения магния, алюминия, кремния, кальция, железа и титана по поверхности Луны и сделать выводы о ее происхождении и эволюции.

Спектрометр ближнего ИК-диапазона SIR-2 (Smart Near Infrared Spectrometer) создан в германском Институте исследований солнечной системы Общества Макса Планка. Этот инструмент регистрирует отраженное Лунной солнечное излучение в ИК-диапазоне 0.93–2.4 мкм со спектральным разрешением 6 нм. Его задачи: разведка минеральных ресурсов, исследование вертикаль-

ного распределения материала лунной коры, процессов образования лунных кратеров и других деталей поверхности.

Анализатор частиц низких энергий SARA (Sub-kiloelectronvolt Atom Reflecting Analyser) изготовлен Шведским институтом космической физики и Лабораторией космической физики Космического центра имени Викрама Сарабхаи ISRO для изучения состава лунной поверхности, процессов выветривания и местных магнитных аномалий. Прибор регистрирует исходящий от Луны поток нейтральных атомов в диапазоне энергий от 10 эВ до 2 кэВ с хорошим разрешением по направлению и массе. Помимо камеры нейтральных атомов CENA (Chandrayaan-1 Energetic Neutrals Analyzer), в его состав входит монитор солнечного ветра SWIM (Solar Wind Monitor) и блок цифровой обработки.

Монитор радиационной дозы RADOM (Radiation Dose Monitor) разработан специалистами Болгарской академии наук для количественной и качественной оценки радиационной обстановки в окололунном пространстве (поток частиц, мощность дозы и энергетический спектр). По существу это миниатюрный спектрометр-дозиметр с полупроводниковым детектором толщиной 0.3 мм, зарядочувствительным предусилителем и двумя микроконтроллерами.

Минирадар с синтезированием апертуры Mini-SAR (Mini Synthetic Aperture Radar) поставлен на КА Chandrayaan-1 по соглашению с NASA и изготовлен Лабораторией прикладной физики Университета Джона Хопкинса и Центром авиационной борьбы ВМС США. Как и индийский HEX, минирадар предназначен для обнаружения водного льда в приполярных районах до глубины в несколько метров. Рабочая частота радара – 2.38 ГГц, пространственное разрешение – 75 м. Он может работать в режиме скаттерометра, излучая сигнал с правой круговой поляризацией и измеряя отраженный поляризованный сигнал, а также в режиме радиометра, позволяя измерять отражающие свойства грунта по Френелю при почти нормальном падении. Аналогичный, но более совершенный прибор под названием Mini-RF входит в состав полезной нагрузки американской AMC LRO, которую предполагается запустить к Луне в апреле 2009 г.

Вторым американским инструментом является прибор для минералогического картирования Луны M<sup>3</sup> (Moon Mineralogy Mapper). Это видовой спектрометр диапазона 0.7–3.0 мкм, созданный специалистами Университета Брауна и Лаборатории реактивного движения для оценки и картирова-



ния минеральных ресурсов с высоким пространственным и спектральным разрешением. Как и европейский SIR-2, он регистрирует отраженный солнечный свет на двумерную решетку приемников на соединении ртуть-кадмий-теллур. С помощью M<sup>3</sup> ученые рассчитывают сопоставить минералогию лунной поверхности и процесс геологической эволюции нашего спутника и сделать выводы о его происхождении.

Следует отметить, что Mini-SAR и M<sup>3</sup> – первые американские инструменты, размещенные на индийском аппарате: таковы реалии нынешнего международного этапа исследований Луны. Администратор NASA Майкл Гриффин выразил уверенность, что с их помощью будут сделаны важные научные открытия, а само сотрудничество станет важным шагом в долгих и взаимовыгодных связях США и Индии в гражданских космических исследованиях. А пока в обмен на установку двух американских приборов Индия получила право использовать наземную станцию Университета Джонса Хопкинса для обеспечения полета КА Chandrayaan-1.



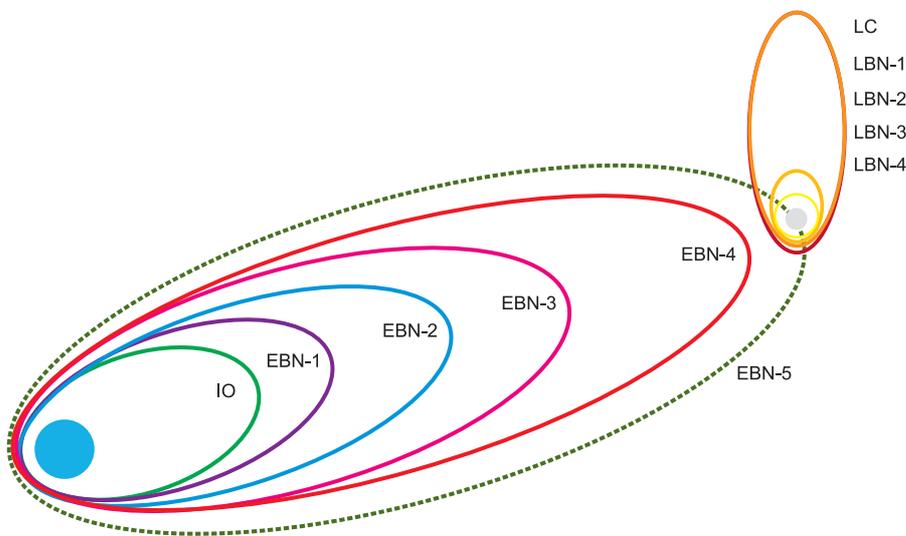
▲ Лунный ударный зонд

### Зонд на поверхность

Лунный ударный зонд MIP (Moon Impact Probe) предназначен для отработки технологического попадания в заданный район Луны и некоторых технических решений для будущей мягкой посадки. Лунный зонд представляет собой самостоятельный аппарат массой 29 кг и габаритными размерами 375×375×470 мм, который будет направлен в заданный район с рабочей орбиты высотой 100 км и через 25 мин разобьется о поверхность Луны.

Зонд MIP создан в Космическом центре имени Викрама Сарабхаи. В его составе имеются три прибора:

- 1 радиолокационный высотомер для определения высоты зонда над поверхностью Луны, работающий на частоте  $4.3 \pm 0.1$  ГГц;
- 2 видеосистема для съемки поверхности Луны на спуске, состоящая из аналоговой ПЗС-камеры с видеодекодером;



▲ Траектория полета АМС к Луне

3 квадрупольный масс-спектрометр с разрешением 0.5 а.е.м., рассчитанный на регистрацию составляющих лунной атмосферы при давлении порядка  $10^{-15}$  земного.

### Полет «Чандраяана»

Вскоре после отделения от четвертой ступени ракеты Центр управления КА в составе комплекса ISTRAC, расположенный в Пееня, в северном пригороде Бангалора, принял первые сигналы с борта. Chandrayaan-1 перенес запуск нормально, станции Системы дальней связи в г. Бялалу успешно сопроводили аппарат, принимали телеметрию в диапазонах S и X и выдавали необходимые команды.

Для выведения КА Chandrayaan-1 на орбиту искусственного спутника Луны была выбрана баллистическая схема с многократными включениями бортовой ДУ станции, аналогичная использованной осенью 2007 г. японским аппаратом «Кагуя» (НК № 11, 2007) и китайским «Чаньэ-1» (НК № 12, 2007). Отличия были вызваны главным образом различиями грузоподъемностью носителей и, как следствие, параметрами начальной орбиты.

Так, японская АМС была выведена на орбиту с апогеем 232960 км, и ей для перехода на траекторию перелета к Луне потребовалась всего одна существенная коррекция. Китайский аппарат имел апогей начальной орбиты только 50930 км, и ему пришлось поднимать ее трижды. Носитель индийской станции смог придать ей еще меньшую начальную скорость, примерно 9900 м/с, и апогей оказался на высоте примерно 22860 км\*. Поэтому «Чандраяану» потребовалось для подъема апогея пять маневров, причем все включения двигателя LAM выполнялись вблизи перигея.

Выбор схемы выведения и маневрирования был обусловлен стремлением, во-первых, применить освоенные в Индии технологии запуска и выведения спутников на геостационарную орбиту, во-вторых, снизить гравитационные потери при использовании

### Chandrayaan-1 и гелий-3

21 октября британская газета Guardian пустила слух, что основной задачей индийского лунного аппарата является разведка лунных ресурсов, и прежде всего гелия-3 – перспективного горючего для термоядерной энергетики, которого, как считается, на Луне имеется порядка 50 млн тонн. Газета сослалась на бывшего директора ISRO Удули Рамачандра Рао, который сказал, что этого запаса гелия-3 хватило бы для всех нужд современной цивилизации на 8000 лет, и спрогнозировала, что полет «Чандраяана» станет началом гонки за лунными ресурсами.

Сообщение это получило широкое распространение; впрочем, и до этого индийская печать приводила слова бывшего председателя ISRO Кришнасвами Кастурирангана, при котором в 1999 г. начались проработки проекта лунного спутника и который говорил, что именно добыча гелия-3 оправдывает в его глазах расходы на исследования Луны.

Главная проблема этих сообщений состоит в том, что тиражирующие их авторы даже не задумываются, возможно ли обнаружение микроскопических концентраций гелия-3 дистанционными методами с орбиты и если да – то какой именно прибор или группа приборов «Чандраяана» должны производить поиск гелия-3. В действительности же ни для одного инструмента на борту станции – ни индийского, ни иностранного – такая задача не поставлена.

Максимум, что может сделать индийский аппарат, – это уточнить данные по распределению титана: анализ образцов лунного грунта американских «Аполлонов» и советских станций E-8-5 показал, что гелия-3 больше там, где больше оксида титана. Но ведь морские области Луны, богатые титаном, и так известны!

ДУ небольшой тяги и, в-третьих, уменьшить баллистические ошибки. За счет этого создатели аппарата рассчитывали сэкономить топливо, необходимое для коррекций неустойчивой окололунной орбиты в течение двух лет. Оборотной стороной медали стала существенная длительность перелета – 17 суток.

\* Первоначально предполагалось вывести КА Chandrayaan-1 на стандартную геопереходную орбиту с апогеем около 36000 км, однако по мере разработки его масса выросла настолько, что превысила возможности носителя.

Кстати, аналогичные соображения диктовали выбор баллистической схемы и китайским разработчикам, и в результате «расписание» перелета китайской и индийской станции оказалось очень похожим, причем даже по датам: «Чаньэ-1» стартовал 24 октября и вышел на орбиту вокруг Луны 5 ноября, а Chandrayaan-1 был запущен год спустя, 22 октября, и достиг окололунной орбиты 8 ноября!

Итак, первый маневр под обозначением EBN-1 состоялся 23 октября в 03:30 UTC, после четырех полных витков по околоземной орбите. Вблизи перигея апогейный жидкостный двигатель LAM был включен на 1060 сек и увеличил скорость КА примерно на 300 м/с. В результате высота апогея орбиты была увеличена до 37850 км, а период обращения – до 674 мин. «Немгновенность» выдачи импульса привела и к увеличению перигея, но едва заметному – до 305 км; наклонение орбиты почти не изменилось.

Еще через четыре витка, 25 октября в 00:18 UTC, двигатель LAM выдал второй разгонный импульс длительностью 920 сек, подняв апогей до 74715 км (перигей – 336 км). Теперь период обращения составлял 1526 мин, и дальнейшие маневры производились в перигее каждого витка.

26 октября в 01:38 UTC был выполнен третий маневр с включением двигателя на 560 сек, сформировавший орбиту высотой 348×164600 км с периодом 73.2 час\*. На три

▼ Этот снимок Земли выполнен камерой TMC 29 октября 2008 г. с расстояния 70000 км

маневра с длительными включениями двигателя ушло 340 кг топлива, а суммарное приращение скорости было около 800 м/с.

29 октября в 02:08 UTC аппарат провел четвертую коррекцию длительностью 190 сек. Орбита поднялась до 465×267000 км, а период достиг шести суток. В тот же день между 02:30 и 07:00 во время удаления от Земли камера TMC произвела по командам центра управления съемку Земли с расстояния от 9000 до 70000 км. Позднее была выполнена и пробная съемка Луны.

3 ноября в 23:26 UTC двигатель LAN был включен на 150 сек и поднял апогей «Чандраяана» до 380000 км, то есть до высоты лунной орбиты. На два последних маневра, EBN-4 и EBN-5, ушло от 40 до 50 кг топлива.

Время и обстоятельства пятого маневра гарантировали прибытие КА через пять суток в окрестности Луны. В полном соответствии с программой полета 8 ноября в 11:21 UTC станция включила свой двигатель на 817 сек, и, израсходовав около 100 кг топлива, вышла на начальную орбиту спутника Луны – полярную, высотой 504×7502 км и периодом около 11 часов.

В ближайшие дни Chandrayaan-1 выполнит четыре коррекции окололунной орбиты с последовательным снижением ее до 125×7500, 125×250, 100×250 и 100×100 км. Формирование рабочей низкой полярной орбиты должно закончиться 14–15 ноября; вскоре после этого будет произведен сброс зонда, а затем будут включены и введены в строй 10 научных приборов КА.

### Система дальней космической связи

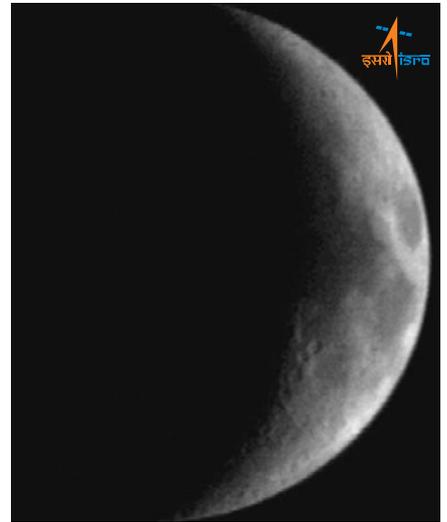
Для обеспечения управления межпланетными зондами Индия серьезно модернизировала свою систему космической связи. В частности, новая 32-метровая антенна сможет ловить сигналы с КА Chandrayaan-1 в диапазонах S и X с расстояния до 400 тыс км, что позволит управлять зондом и принимать научные данные.

Директор ISTRAC г-н Шри Шивакумар (Shri S.K. Shivakumar) изложил в индийской прессе основания для модернизации системы, а также сообщил ее основные характеристики.

Как следует из теории, для приема сигналов из дальнего космоса (индийские специалисты условно проводят его границу на расстоянии 100000 км от Земли) необходимо использовать антенны большого диаметра. До настоящего времени ISTRAC эксплуатировал «тарелки» диаметром до 10–11 м для работы со спутниками на геостационарной орбите, но их не хватило бы для работы с лунным зондом, находящимся в десять раз дальше.

Для проекта Chandrayaan-1 ISRO развернула в Бялалу (Byalalu; поселок примерно в 35 км от Бангалора) новый комплекс – Индийскую сеть дальней космической связи IDSN (Indian Deep Space Network), которая является частью Системы телеметрии, сопровождения и управления ISTRAC. В ходе реализации этого проекта Индия совершила «большой скачок», создав параболическую антенну диаметром 32 м.

Анализ статистики и расчеты показали, что минимальный требуемый диаметр со-



▲ Пробный снимок Луны с расстояния 311200 км выполнен 4 ноября 2008 г.

ставляет 30 м, а с учетом того, что антенна потребуется и для более дальних перспективных полетов, было принято делать ее диаметром 32 м с субрефлектором диаметром 3.2 м. Директор ISTRAC считает такое решение дальновидным: «Начав с Chandrayaan-1, мы считаем, что сможем сопровождать любой другой объект на еще больших расстояниях. Если мы предпримем миссию к Марсу, нам не надо будет волноваться относительно необходимости постройки еще более крупной антенны. Мы создали современный объект мирового уровня, отвечающий всем международным стандартам, на котором могут работать ученые разных стран и который с хорошим запасом отвечает необходимым требованиям ISRO, а также любого другого космического агентства».

Серьезной проблемой стало изготовление таких систем силами индийской промышленности, тем более что индийцы делали это впервые. За разработку задания на комплекс IDSN отвечал ISTRAC. Компания ECIL (Electronics Corporation of India Ltd.) была выбрана в качестве основного подрядчика, который отвечал за рефлектор и монтаж антенны. Фирма BARC разработала и произвела сервосистемы наведения антенны по азимуту и углу места. Проектирование радиоканала было поручено Спутниковому центру ISAC (ISRO Satellite Centre). ISTRAC и ISAC вместе разработали систему питания. Всего в проекте принимали участие 40 различных промышленных предприятий.

Помимо антенны DSN-32 диаметром 32 м, построенной индийскими специалистами, система IDSN включает 18-метровую антенну, созданную по заказу ISRO в Германии. Обе они будут сопровождать первую индийскую АМС параллельно, однако на дальности 100000 км и более основная роль будет принадлежать «большой» антенне.

Новая антенна в Бялалу позволяет повысить мощность передаваемых на КА сигналов управления. «Мы обычно используем [наземные] передатчики мощностью примерно 2 кВт. На сей раз мы подняли мощность усилителя до величины более 20 кВт, – сообщил Шивакумар, – что достаточно для управления

\* В опубликованном до старта плане полета задачей маневра EBN-3 значился подъем до 199277 км с доведением периода обращения до 96 час.





▲ 18-метровая антенна индийской сети IDSN

спутником или космическим межпланетным зондом. Это мировой стандарт, который был достигнут IDSN. Данная антенна сможет измерять расстояние до КА и определять его положение в космическом пространстве».

Вся информация, полученная от научных приборов «Чандраяана-1», будет поступать в Центр управления полетом КА в составе ISTRAC, а затем в Центр научных космических данных SSCDC (Space Science Data Centre), размещенный в Бялалу. Научная информация, полученная таким образом, сможет рассылаться через системы обработки для последующего использования в различных программах.

Что касается объема и скорости передачи информации, то эти показатели не являются фантастическими. К примеру, спутники IRS, работающие на околоземных орбитах высотой 700–900 км, имеют гораздо более широкий «канал», чем Chandrayaan-1. Если скорость передачи информации со спутников IRS – 100 Мбит/с, то с лунного зонда всего 8.4 Мбит/с. Поэтому проблем с приемом и обработкой информации, получаемой от лунного аппарата, не предвидится.

Для передачи и распределения информации в SSCDC протянули высокоскоростную выделенную линию со скоростью передачи данных до 16 Мбит/с, и в дополнение к ней создана высокоскоростная интернет-линия с такими же характеристиками. ISTRAC никогда раньше не имел дело с таким большим числом линий высокоскоростной передачи информации.

Г-н Шивакумар отметил также отсутствие проблем с настройкой и калибровкой больших антенн. ISTRAC имеет стандартные процедуры испытаний и оценки. С помощью 32-метровой антенны на этапе ее юстировки и испытаний отслеживались некоторые спутники на низких орбитах, такие как Cartosat и IRS-P4. Кроме того, было органи-



▲ 32-метровая антенна IDSN

зовано слежение за объектом, находящимся в дальнем космосе, – японским лунным аппаратом «Кагуя», запущенным на окололунную орбиту в сентябре 2007 г. «Мы смогли сопровождать спутник с этой антенной непрерывно», – отметил Шивакумар.

В будущем ISTRAC планирует сопровождать и другой аппарат – европейский кометный зонд Rosetta, запущенный в 2004 г.

При тестах антенн осуществлялось наведение на космические радиоисточники в созвездиях Лебедь и Кассиопея, которые достаточно хорошо слышны в «спутниковых» диапазонах S и X. Это дало ISTRAC большой опыт сопровождения далеких объектов.

### Планы Индии

Индийские планы космических запусков весьма амбициозны. В годовом отчете ISRO за 2007/08 финансовый год (он начался 1 апреля 2007 г. и закончился 31 марта 2008 г.) приведены планы Индии на текущую 11-ю пятилетку (2007/08–2011/12 ф.г.). Если за первый год в стране планировали (и провели) только три пуска, из них два для иностранных заказчиков, то на пятилетку в целом их предусматривалось по крайней мере 35 (19 ракет PSLV, 15 носителей GSLV и GSLV MkII с отечественным криогенным разгонным блоком и первая тяжелая PH GSLV MkIII) с 45 спутниками.

В это число входят:

- ◆ Двенадцать спутников ДЗЗ с оптической и радиолокационной аппаратурой: Cartosat-2A и TWSat, Oceansat-2, Cartosat-2B (планировались на 2008/09 ф.г.), Resourcesat-2, RISat-1 и францужско-индийский Megha-Tropiques (2009/10), TES-Hyperspectral и SARAL (2010/11), Resourcesat-3, RISat-2 и Cartosat-3 (2011/12);

- ◆ Два геостационарных метеоспутника: Insat-3D (2009/10) и GEO-HR (High Resolution; 2010/11);

- ◆ Одиннадцать геостационарных спутников связи: GSat-4 и -5 (2008/09), GSat-6, -8 и -9 (2009/10), ACTS-1 (Advanced Communication Technology Satellite – Спутник перспективных связанных технологий), GSat-7 и -10 (2010/11), GSat-11, -12 и -13 (2011/12);

- ◆ Шесть индийских навигационных спутников: IRNSS-1 и -2 (2009/10), IRNSS-3 и -4 (2010/11), IRNSS-5 и -6 (2011/12), а также российские аппараты «Глонасс» №1 (2008/09) и №2 (2009/10);

- ◆ Два лунных зонда: Chandrayaan-1 (2008/09) и Chandrayaan-2 (2010/11). Фактически Chandrayaan-2 вряд ли будет запущен ранее 2012 г.;

- ◆ Возвращаемая капсула для экспериментов в области микрогравитации SRE-2 (2009/10);

- ◆ Астрофизическая обсерватория рентгеновского и ультрафиолетового диапазона Astrosat-1 (2009/10);

- ◆ Пять КА для изучения Земли и космической среды: индийский спутник для изучения аэрозолей и газов I-STAG (Indian Satellite for Aerosols and Gases; 2010/11), малый солнечный телескоп Aditya-1 (2011/12), система из двух малых спутников для изучения околоземной среды SENSE-P и SENSE-E (Small Satellite for Earth Near Space Environment) и аппарат ITM-1 (2011/12).

Отметим также, что в плане ISRO на 2012/13 ф.г. значатся спутники ДЗЗ RISat-3 и

Oceansat-3, связанные аппараты ACTS-2, GSat-14 и GSat-15 и навигационный аппарат IRNSS-7.

Следует учитывать, что наименования отдельных КА в разных источниках отличаются. Так, связанные КА GSat-5, -6 и -8 также имеют наименования Insat-4D, -4E и -4G. Аппарат SARAL в отчете ISRO фигурирует под названиемем Altika-Argos, а RISat-2 – как DMSAR-1 (Disaster Management Synthetic Aperture Radar).

В списке отсутствуют малые попутные КА YouthSat и Anusat, хотя о планах их запуска также уже заявлено, а также связанные спутники W2M и Avanti Hylas, которые Индия изготавливает для зарубежных заказчиков.

Заявленный план 2008/09 ф.г. с четырьмя пусками PSLV и тремя GSLV уже сегодня представляется нереальным, потому что пока запущены только две ракеты и три КА: Cartosat-2A, TWSat и Chandrayaan-1.

В первом квартале 2009 г. (предположительно, в марте) должен состояться пуск PH GSLV-D3 типа MkII с экспериментальным спутником связи и навигации GSat-4 (HealthSat), на котором в качестве дополнительного полезного груза устанавливается израильский ультрафиолетовый телескоп Tauvex-2. В настоящее время ракета проходит испытания на полигоне. Других пусков до конца года не предвидится; Cartosat-2B, возможно, будет запущен в апреле 2009 г.

Первый полет GSLV-MkIII сейчас намечается на 2010 г. Летные испытания технологического демонстратора многоразового носителя (RLV-TD, Reusable Launch Vehicle Technology Demonstrator) планируются на 2010/11 и 2011/12 ф.г.

В случае одобрения правительства планируется разработать проект пилотируемого корабля, способного обеспечить работу двух космонавтов на орбите высотой 400 км в течение двух недель.

Чтобы осуществить 11-й пятилетний план, Индия складывает в бюджет сумму, соответствующую 6.5 млрд евро (что сопоставимо с годовым бюджетом ЕКА). Бюджет распределяется следующим образом:

- 36% – для оперативных миссий (связь, навигация, аэрокосмическая съемка) с запусками PSLV и GSLV;

- 23% – для технологических запусков, включая развитие GSLV MkIII, углеводородного ЖРД тягой около 60 тс и системы для пилотируемых космических полетов;

- 12% – на исследования в области технологий для обеспечения технологической самостоятельности;

- 6% – на науки о космосе (астрономия и астрофизика, изучение окружающей космической среды, исследование Луны и Марса самостоятельно и в сотрудничестве) и об атмосфере (посредством маленьких спутников и в кооперации);

- 4% – на наземные системы и различные приложения (телемедицина, телеобразование, мониторинг зон риска, предупреждение и информирование о катастрофах и т.п.);

- 8% – на обеспечение административного управления программами и обслуживанию инфраструктуры.

Источники: пресс-релизы ISRO, Indo Asian News Service, R&D.CNews, РИА-Новости, пресс-служба ISRO, Air & Cosmos №2131 – 27 jun 2008

# «Шицзянь-6»: третья пара

И. Лисов.

«Новости космонавтики»

**25** октября в 09:15 по пекинскому времени (01:15 UTC) с нового стартового комплекса Центра космических запусков Тайюань в провинции Шаньси (КНР) был осуществлен пуск РН «Чанчжэн-4В» (长征四号乙, «Великий поход») с двумя КА, составляющими группу №03 спутников «Шицзянь-6» (实践六号, «Практика»).

По данным Сианьского центра управления, через 11 мин после старта от носителя был отделен спутник «Шицзянь-6-03А», а еще через минуту – «Шицзянь-6-03В». Оба они были выведены на близкие к расчетным орбиты, параметры которых приведены в таблице вместе с номерами и международными обозначениями, присвоенными им в каталоге Стратегического командования США.

По сообщению Синьхуа, аппарат А разработан и изготовлен в Шанхайской исследовательской академии космической техники SAST (Shanghai Academy of Space Technology), а аппарат В – в космической спутниковой компании «Дунфанхун» (Aerospace Dongfanghong Satellite Co. Ltd.) в Пекине. Носитель «Чанчжэн-4В» также разработан и изготовлен в SAST.

Синьхуа сообщило, что новые спутники, проектный ресурс которых превышает два года, должны сменить запущенные 24 октября 2006 г. два аппарата группы 02. Спутники группы 03 позволяют китайским ученым «продолжить исследование космического пространства и зондирование экологической обстановки из космоса». Так как в качестве конкретных задач КА названы обзор космической среды, исследование космического излучения и его эффектов, исследования в области космической физики и другие подобные научные эксперименты, весьма вероятно, что упоминание «экологической обстановки» в русскоязычном сообщении Синьхуа некорректно и что в действительности речь идет опять-таки о мониторинге состояния космической среды. Сообщается, что аппаратура для проведения измерений создана на предприятиях Китайской корпорации электронной науки и техники.

Запуск третьей группы спутников «Шицзянь-6» был анонсирован агентством Синьхуа 24 октября со ссылкой на неназванного представителя космодрома Тайюань. Утром 25 октября агентство сообщило дополнительно, что пуск состоится в первой половине дня. Это первый известный случай предварительного оповещения о пуске китайских аппаратов предположительно военного назначения.

Состоявшийся пуск был 110-м для РН семейства «Великий поход» и 120-й попыткой выведения КА на орбиту в рамках китайской космической программы.

**Раз в два года, по графику...**

Этот старт стал третьим для аппаратов с обозначением «Шицзянь-6»: первая пара спутников была выведена на орбиту 9 сентября 2004 г., а вторая – 24 октября 2006 г. И если запуск второй пары вызвал немало вопросов – до этого момента все аппараты семейства «Шицзянь» считались экспериментальными и уникальными, – то третий подтвердил сформировавшиеся два года назад представления. Теперь очевидно, что система «Шицзянь-6» работает на постоянной основе и что ее аппараты аккуратно заменяются с учетом их расчетного срока активного существования. Однако британский эксперт Филип Кларк (Phillip S. Clark), безусловно, прав, утверждая, что ни один из этих пусков не получил пока полного и недвусмысленного объяснения.

Еще в 2004 г. было выдвинуто предположение, что в каждой паре спутников «Шицзянь-6» имеется более крупный маневрирующий аппарат А (созданный, вероятно, на базе метеоспутника «Фэньюнь-1») и относительно небольшой маневрирующий аппарат В на платформе CAST-968 (НК №11, 2004; №12, 2006).

В настоящее время из публикаций китайской прессы известно, что аппарат А действительно разработан на базе «Фэньюнь-1», а Шэнь Цунь (沈琮), назначенный в июле 2001 г. его главным конструктором, до этого в течение шести лет был заместителем главного конструктора метеоспутника «Фэньюнь-1». Более того, известно, что в 1999 г. директором Шанхайского института космичес-

Номер	Обозначение	Наименование	Параметры орбиты*			
			$i, ^\circ$	Нр, км	На, км	P, мин
33408	2008-053A	«Шицзянь-6-03В»	97.739°	586.1	602.5	96.576
33409	2008-053B	«Шицзянь-6-03А»	97.739°	590.7	601.4	96.616
33410	2008-053C	3-я ступень**	97.602°	512.4	696.0	96.835
33411	2008-053D	Фрагмент	97.740°	587.6	601.9	96.595

\* Высоты отсчитаны от сферы радиусом 6378.14 км.

\*\* Очевидно, 3-я ступень после отделения спутников выполнила маневр увода.

кой техники («509-й институт») в составе SAST Лу Цзыли (陆子礼) настоял на разработке спутника «Шицзянь-6А» на базе «Фэньюня» и с учетом полученного при его создании опыта. Лу Цзыли, как известно, и возглавил новый проект.

Рассказывая инженерную биографию Шэнь Цуня, китайская «Чжунго хантянь бао» («Китайские космические новости») подчеркнула, что функция нового КА и соответствующие технические решения «были совершенно другими», нежели у метеоспутника. Особенно много проблем на этапе проектирования и сборки КА доставили многочисленные высокочастотные разъемы, а уже перед запуском – поиск причин неисправности солнечных батарей системы электропитания. Газета отмечает, что первый же спутник типа «Шицзянь-6А», спроектированный и изготовленный в течение 40 месяцев, успешно работал на орбите и даже после отказа в августе 2005 г. был в результате тщательного анализа ситуации возвращен в строй.

Подтверждается китайскими официальными источниками и факт создания КА «Шицзянь-6В» на базе платформы CAST-968. Более того, в финансовой отчетности компании «Дунфанхун» имеется полный перечень восьми КА на этой платформе, запущенных к 15 декабря 2007 г.: «Хайян-1А» и -1В, «Таньцэ-1» и -2, «Шицзянь-6В» (два), «Шиянь вэйсин-2» (18.11.2004) и «Яогань вэйсин-2» (25.05.2007).

Синьхуа дважды, в октябре 2006 и в октябре 2008 г., объявило, что новая пара спутников должна заменить предыдущую. По-видимому, это не совсем так: орбитальное поведение аппаратов «Шицзянь-6» говорит о возможности совместной работы спутников разных пар.

Напомним, что из двух КА 2004 г. один – «Шицзянь-6-01В» – сначала маневрировал довольно интенсивно, изменяя расстояние между собой и аппаратом «Шицзянь-6-01А» в пределах от 0.12 до 0.46 витка. 3–5 мая и 11–15 сентября 2007 г. он провел два последних маневра, обеспечивших сближение до 0.15 витка и последующее медленное расхождение.

В пуске 2006 г. аппараты были выведены в плоскость, отстоящую на 9° восточнее плоскости спутников 2004 г. Существенное отличие второй пары от первой состояло в том, что «Шицзянь-6-02В» выполнил лишь один заметный маневр 22 декабря 2006 г., в результате которого синхронизировал свое движение со спутниками группы 01. Он стал двигаться на полвитка позади «Шицзянь-6-01А».

Поскольку аппарат А второй пары маневрировать не способен, периоды обращения двух спутников группы 02 остались неодинаковыми (разница составляет 0.04–0.05 мин). Поэтому спутник 02А, летящий немного выше трех других, за два года отстал от своего напарника на пять витков.

Пуск 2008 г. был выполнен в плоскость, отстоящую на 34° к востоку от плоскости 2006 г. Новые аппараты выведены немного ниже «тройки» 01А, 01В и 02В. В период с 27 октября по 3 ноября аппарат «Шицзянь-6-03В» произвел четыре маневра: два с целью временного снижения орбиты и два для подъема ее до высоты неманеврирующего КА «Шицзянь-6-03А». По состоянию на 4 но-

ября аппарат 03В опережает 03А в движении по орбите на 81°, или на 22 минуты полета. Таким образом, движение третьей группы спутников «Шицзянь-6» не синхронизировано с предыдущими, и, по-видимому, эти спутники действительно будут работать самостоятельно.

В китайской печати не опубликованы снимки или иллюстрации спутников «Шицзянь-6», отсутствует описание научной аппаратуры и результаты проводимых исследований. Очевидно, эти аппараты выполняют военные задачи, наиболее вероятно – занимаются радиотехнической разведкой.

### Новый старт на Тайюане

За двадцать лет космической истории Тайюаня, с 6 сентября 1988 по 6 сентября 2008 г., с космодрома выполнено 27 пусков. В двух из них использовался твердотопливный носитель «Кайтожэ», стартовавший с собственной площадки, а остальные 25 РН типа «Чанчжэн-2С» и «Чанчжэн-4А/4В/4С» были запущены с одного и того же стартового комплекса. Он легко находится на спутниковых

снимках Тайюаня в точке 38.8488° с.ш., 111.6084° в.д.

Пуск РН «Чанчжэн-4В» 25 октября 2008 г. стал первым для совершенно нового стартового комплекса, построенного для запусков на полярные орбиты в рамках приоритетного государственного проекта. Сооружение было начато в июне 2006 г., а уже в сентябре 2008 г. новый старт был готов к эксплуатации. Он отличается высокой степенью автоматизации и обеспечивает более эффективный и дешевый процесс подготовки РН к пуску.

Установить местонахождение нового комплекса на спутниковых снимках ресурса Google Maps не удалось. Примерно в 1.5 км к югу от старого старта, в точке 38.8355° с.ш., 111.6066° в.д., имеется еще по крайней мере одна пусковая установка, однако ее внешний вид и окрестности не соответствуют опубликованным снимкам нового комплекса. По-видимому, местонахождение нового старта не будет известно до очередного обновления снимков на «Гугле» либо до тех пор, пока свежими снимками Тайюаня не поделится какой-нибудь другой оператор.

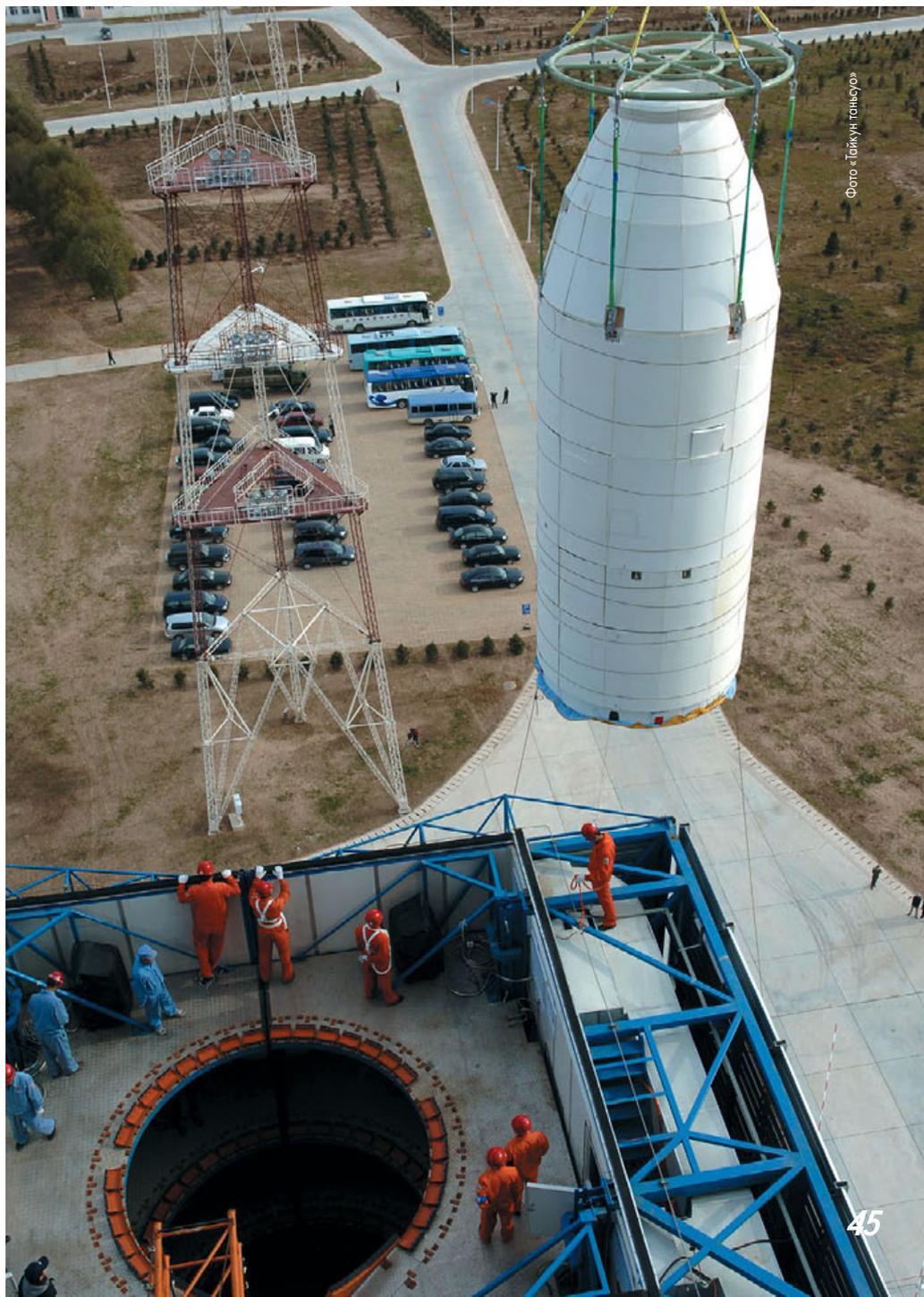


Фото «Тайхун таньсю»

# Третий итальянский радарный разведчик и коммерсант

**А. Кучейко специально для «Новостей космонавтики»**

**24** октября в 19:28:25 PDT (25 октября в 02:28:25 UTC) с пускового комплекса SLC-2W авиабазы Ванденберг (шт. Калифорния) стартовыми командами компании ULA (United Launch Alliance) при поддержке боевых расчетов 30-го космического крыла ВВС США осуществлен запуск PH Delta II (вариант 7420-10, порядковый номер D336) со спутником радиолокационной съемки Земли COSMO-SkyMed-3, принадлежащим Итальянскому космическому агентству ASI и Министерству обороны Италии.

Запуск был выполнен в южном направлении по азимуту 196° с последующим маневром на активном участке. Через 58 мин после старта в зоне радиовидимости станции Малинди (Кения) КА отделился от последней ступени носителя и вышел на расчетную солнечно-синхронную орбиту (ССО) со следующими параметрами:

- наклонение – 97.86°;
- высота в перигее – 614.6 км;
- высота в апогее – 632.1 км;
- период обращения – 97.23 мин.

В каталоге Стратегического командования США спутник получил номер **33412** и международное обозначение **2008-054A**. Ступень PH Delta в результате выжигания топлива была уведена на более низкую орбиту высотой 189×628 км.

Запуск и выведение обеспечивали средства слежения Западного ракетного полигона США, посты командно-измерительного комплекса ВВС США AFSCN на авиабазах Ванденберг, Туле (Гренландия) и Оукхангер (Британия), самолет телеметрического контроля NP-3D Orion в западной части Тихого океана, а также привлекаемые станции Малинди (Кения) и Хартебеестхук (ЮАР).

В 03:35:43 UTC, через 67 мин, после запуска итальянская станция Космического центра

Фучино компании Telespazio успешно приняла первые сигналы бортового телеметрического радиопередатчика, после чего спутник передал под управление итальянского оператора.

COSMO-SkyMed-3 стал третьим аппаратом в составе одноименной четырехспутниковой системы двойного назначения, создаваемой агентством ASI совместно с Министерством обороны Италии.

## Очередной космический радиолокатор субметрового разрешения

Как и два предыдущих аппарата\*, COSMO-SkyMed-3 массой 1.7 т создан компанией Thales Alenia Space на базе платформы PRIMA. Основной полезной нагрузкой (ПН) является многофункциональный радиолокатор с синтезированием апертуры SAR-2000; он оснащен плоской активной фазированной антенной решеткой (АФАР) размером 5.7×1.4 м, работающей в X-диапазоне частот (9.6 ГГц). В состав АФАР входят 1280 миниатюрных приемо-пере-

Табл. 1. Характеристики режимов съемки РСА спутников COSMO

Режим съемки	Пространственное разрешение, м	Размер кадра, км	Число поляриметрических каналов
Пржекторный (spot-light 2)	1	10×10	1 (выбор HH или VV)
Маршрутный (himage)	3×3...5×5	40×50	1 (выбор из комбинаций HH, HV, VH, VV)
Маршрутный поляриметрический (ping-pong)	15×15	30×30	1, 2 или 4
Обзорный узкий (wide-region scan-SAR)	30×30	100×100	1 (выбор из комбинаций HH, HV, VH, VV)
Обзорный широкий (huge-region scan-SAR)	100×100	200×200	1 (выбор из комбинаций HH, HV, VH, VV)

дающих модулей, позволяющих гибко изменять мощность и направление луча.

Радиолокатор обеспечивает съемку по обе стороны от траектории полета в пяти основных режимах: детальный (spot-light), маршрутный (strip-map), обзорный и широкополосный (scan-SAR), маршрутный поляриметрический (ping-pong). Пространственное разрешение РСА – от 1 м до 100 м, ширина полосы кадра 10–200 км. При съемке в детальном режиме в интересах военных заказчиков пространственное разрешение составляет менее 1 м (по данным прессы, до 0.5 м), максимальная ширина спектра радиосигнала – 400 МГц.

В результате модернизации АФАР SAR-2000 обеспечена возможность многоканального приема и обработки сигналов от нескольких субапертур (от двух до пяти горизонтальных и два вертикальных), что значительно расширило функциональные возможности РСА. Основные преимущества многоканальной АФАР: подавление случайных фоновых помех, обнаружение медленно перемещающихся целей и точное определение их координат, определение параметров морских течений и волн, полный поляриметрический режим (с четырьмя видами поляризации) для улучшения дешифровочных характеристик изображений.

Изображения с борта спутников передаются по высокоскоростной радиолинии X-ди-



апазона частот со скоростью 300 Мбит/с. Расчетный срок активного существования составляет 5 лет.

## Система для видовой разведки, гражданских и коммерческих приложений

Система COSMO-SkyMed общей стоимостью 1 млрд евро является крупнейшим проектом космической программы Италии, вкладом страны в общеевропейскую программу Copernicus (ранее – GMES) и радарным компонентом совместной франко-итальянской системы ORFEO (объединяет ресурсы спутников Helios-2, COSMO и перспективных Pleiades). «Разработка, проектирование и технология COSMO полностью итальянские, на 100%», – заявил после запуска вице-президент компании-разработчика Thales Alenia Space.

Ресурсы спутников двойного назначения делятся пропорционально финансовым взносам сторон при разработке: 30% – военное ведомство и 70% – гражданское агентство ASI (его годовой бюджет составляет 650 млн евро).

Наземный комплекс управления, приема и обработки данных (включая военный и гражданский сегменты) разработан компанией Telespazio (совместное предприятие Finmeccanica/Thales), которая управляет космическим сегментом и процессами обработки изображений.

\* Запущены соответственно 8 июня 2007 г. (Cosmo-SkyMed-1, НК №8, 2007, с. 24-25) и 9 декабря 2007 г. (Cosmo-SkyMed-2, НК №2, 2008, с. 28).



В результате запуска третьего КА общая производительность системы возросла с 900 до 1350 кадров в сутки. Появление этого спутника на орбите позволит реализовать интерферометрическую съемку местности без снижения функциональных параметров системы. Интерферометрия – относительно новая технология РСА-съемки, в которой спутники формируют изображения одного и того же объекта под различными углами, при обработке которых определяются карты смещений и просадки грунта сантиметрового уровня.

Спутники системы выводятся на штатные ССО высотой 620 км и наклоном 97.86° (время пересечения экватора 06:00, период повторения трасс – 16 суток), расположенные в одной плоскости, и равномерно размещаются в плоскости по фазовому углу. Для поддержания заданных параметров орбиты и относительного положения примерно раз в квартал проводится коррекция орбит КА.

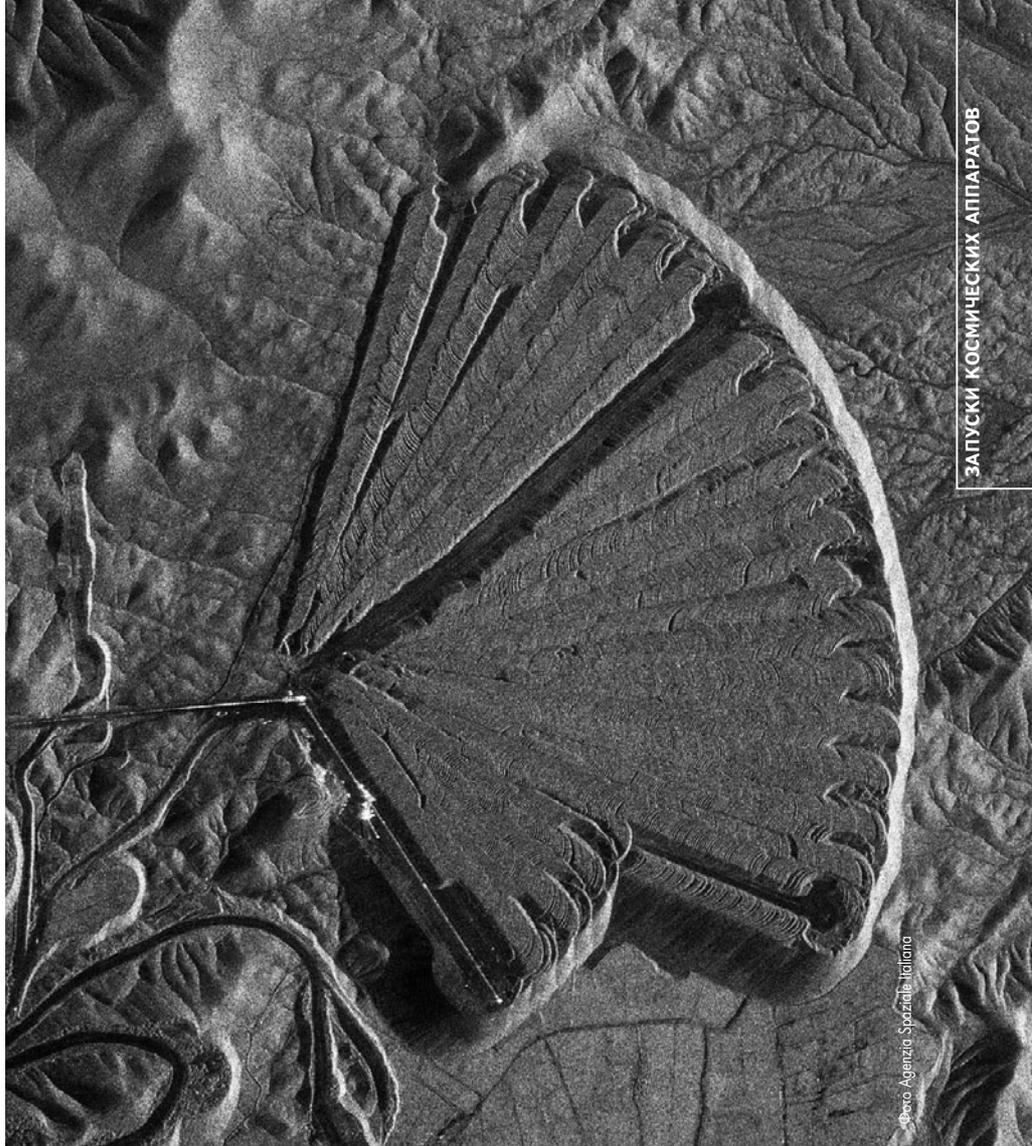
После запуска четвертого КА и полного развертывания система COSMO-SkyMed должна обеспечить всепогодное наблюдение за объектами в глобальном масштабе с малым периодом повторной съемки (1–6 час), высокой производительностью и малым временем реакции (от запроса до выдачи готового продукта – 18–36 часов), а также интерферометрическую съемку с двух спутников для обнаружения изменений и разработки ЦМР. Расчетная суточная производительность системы – 1800 снимков (300 кадров в детальном режиме и 1500 снимков в маршрутном и обзорном режимах).

Наземный комплекс включает стационарные и мобильные станции, в том числе центры управления в Фучино, Матера, Пратика-ди-Маре (Италия) и зарубежные командно-телеметрические станции Кордоба (Аргентина), Кируна (Швеция), Аляска (США) и Малинди (Кения).

### Коммерческое распространение продуктов

Космическое агентство ASI и компания Telespazio в 2007 г. создали компанию e-GEOS для коммерческого распространения данных COSMO-SkyMed и организации информационных сервисов в области морской навигации, обнаружения нефтезагрязнений, ледовой разведки, мониторинга сельскохозяйственных

▼ Антенна центра управления в Фучино



▲ Открытая разработка медного месторождения Чукикамата в Чили. Фото с КА COSMO-SkyMed 1, 2007 г.

земель и наблюдения за подвижками грунта. Период времени от съемки спутником заданного района до передачи готового продукта пользователю составляет около 40 мин.

Компания e-GEOS, осуществляющая коммерческое распространение данных системы, предлагает несколько видов продуктов уровня 1:

① формат представления в виде комплексных чисел SCS (Single look, Complex, Slant range), аналогичен формату SLC программы Radarsat;

② геокоординированное изображение с некогерентным усреднением DGM (Detected, Ground projected, Multi-look);

③ геокодированное изображение, преобразованное в заданную проекцию с учетом стандартного земного эллипсоида GEC (Geo-coded, Ellipsoid corrected);

④ геокодированное изображение, преобразованное в заданную проекцию с учетом рельефа Земли и опорных точек GTC (Geo-coded, Terrain corrected).

Предусмотрена поставка продуктов и более высокого уровня обработки, в том числе ЦМР, мозаики и продуктов с фильтрацией спекл-шумов.

Все заказчики данных системы COSMO подразделяются на пять классов:

① владельцы системы (МО Италии и ASI);

② зарубежные партнеры, определенные межправительственными соглашениями (например, Франция);

③ национальные институты Италии;

④ привилегированные итальянские и зарубежные клиенты, определяемые дополнительными специальными соглашениями;

⑤ все остальные пользователи.

Россия пока не заключила официальных межправительственных соглашений с Италией на распространение продуктов COSMO-SkyMed. Существует возможность их заказа через российские коммерческие компании.

Запуск четвертого КА системы перенесен на 2009 г., но ракета-носитель пока не выбрана. После полного развертывания система COSMO-SkyMed будет занимать на мировом рынке геоданных уникальное положение по параметрам оперативности и частоты съемки.

Источники: ASI, Telespazio, e-GEOS, новостные агентства

КА	Дата запуска	Обозначения	Параметры орбиты	Примечания
COSMO 1	08.06.2007	2007-023A 31598	614×631 км, i=97.86°	Эксплуатируется с 01.08.2008
COSMO 2	09.12.2007	2007-059A 32376	614×631 км, i=97.86°	Завершение испытаний, эксплуатируется с 2008 г.
COSMO 3	25.10.2008	2008-054A 33412	614×631 км, i=97.86°	Орбитальные испытания, планируется эксплуатировать с 2009 г.
COSMO 4	2010	–	–	–

Примечание. Все КА выведены на PH Delta-7420-10 с СК SLC-2W авиабазы Ванденберг.

**30** октября 2008 г. в 00:53:43 по пекинскому времени (29 октября в 16:53:43 UTC; 12:23:43 по венесуэльскому времени) со стартового комплекса №2 Центра космических запусков Сичан в провинции Сычуань (КНР) был произведен пуск ракеты-носителя «Чанчжэн-3В» (Chang Zheng-3B, CZ-3B) с первым спутником Венесуэлы Venesat-1.

Через 1545.7 сек после старта спутник был успешно отделен от ракеты-носителя и, по данным Сианьского центра измерений и управления КА, вышел на переходную орбиту с параметрами:

- наклонение – 24.778°;
- высота в перигее – 208.427 км;
- высота в апогее – 41929.34 км\*.

В каталоге Стратегического командования США аппарат получил номер **33414** и международное обозначение **2008-055A**.

Запуск спутника Venesat-1 – одиннадцатый для ракеты CZ-3B, седьмой орбитальный пуск в Китае в 2008 г. и 121-й в истории космической программы страны.

### «Симон Боливар»

В Китайской Народной Республике название спутника Venesat записывается четырьмя иероглифами и звучит примерно так: «Вэй-нэйжуйла». В Боливарианской Республике Венесуэла его чаще называют «Симон Боливар» (Simón Bolívar) – в честь вождя движения за независимость Латинской Америки в XIX веке, национального героя страны.

Контракт на поставку под ключ спутниковой системы Venesat между Министерством науки и технологии Венесуэлы и Китайской промышленной компанией «Великая стена» был подписан в Каракасе 1 ноября 2005 г. Китай взял на себя ответственность за проектирование, изготовление, сборку, испытания и запуск КА в 2008 г., а также за строительство и оснащение двух наземных станций для управления им. Кроме того, в Китае прошли обучение 90 специалистов из Венесуэлы.

Субконтракты были выданы: на спутник – Китайской исследовательской корпорации

\* По американским данным – наклонение 24.805°, высота 193×41706 км, период 746.6 мин.

А. Ильин.  
«Новости космонавтики»

# «Боливар» верхом на «Чанчжэне»

космической техники CAST, на ракету – Китайской исследовательской корпорации ракет-носителей CALT, на выполнение пуска, управление и испытания КА на орбите и на наземные станции – компании China Satellite Launch and Tracking Control General (CLTC).

Первоначально аппарат планировалось вывести в точку стояния 82.7° з.д. Впоследствии Венесуэла заключила двустороннее соглашение с Уругваем, предоставив этой стране 10% емкости бортового ретрансляционного комплекса в обмен на право использования выделенной Уругваю точки стояния 78° з.д. «Это соглашение дает большие выгоды и Уругваю, который не имеет своих ресурсов для запуска, и Венесуэле, у которой нет своей точки стояния», – отметила министр науки и технологии Венесуэлы Нурис Орихуэла (Nuris Orihuela).

17 августа 2008 г. президент Венесуэлы Уго Чавес Фриас (Hugo Chavez Frias) объявил, что спутник «Симон Боливар» будет запущен 2 ноября. 8 октября аппарат доставили на космодром Сичан. 28 октября китайское агент-

ство Синьхуа анонсировало пуск на раннее утро 30 октября, а телевидение Венесуэлы, в свою очередь, объявило, что он состоится 29 октября в 11:58 по времени Каракаса, то есть в 00:28 по пекинскому времени. В реальности пуск был выполнен с задержкой на 25 минут, причины которой названы не были.

Президенты Венесуэлы и Боливии Уго Чавес и Эво Моралес наблюдали за запуском в прямом эфире на наземной станции Луэпа в штате Боливар на юго-востоке Венесуэлы. После успешного старта Чавес тепло обнял посла КНР в этой южноамериканской стране Чжан То (Zhang Tuo) и поздравил работающих в центре китайских и венесуэльских специалистов с успехом. В кратком выступлении он отметил: «Капиталисты запускают спутники, чтобы делать деньги. А для нас это акт освобождения, он нужен, чтобы построить социализм в Венесуэле и сотрудничать с другими народами». Он выразил благодарность китайскому правительству за сотрудничество.

Министр Орихуэла призвала народ страны «петь, плясать и праздновать» запуск первого спутника, а городской совет Каракаса объявил 29 октября «днем независимости Венесуэлы во внеземном пространстве». Вот такие латиноамериканские страсти...

По сообщению Боливарианского агентства новостей ABN, в результате серии маневров, проводившихся начиная с 31 октября под управлением наземных станций в Китае и Венесуэле, спутник Venesat-1 переведен на геостационарную орбиту. ABN объявило, что аппарат прибыл в точку стояния 8 ноября, причем назвало два разных момента времени – 05:03 и 05:33 по местному времени (09:33 и 10:03 UTC соответственно). Агентство Синьхуа сообщило, что аппарат был зафиксирован в точке 78° з.д. 9 ноября в 15:39:38 по пекинскому времени (07:39:38 UTC). Скорее всего, достоверной является именно эта дата, но проверить ее невозможно, так как Стратегическое командование США не опубликовало орбитальные элементы на Venesat-1 за период между 29 октября и 12 ноября.



Фото «Таймун таньсуо»

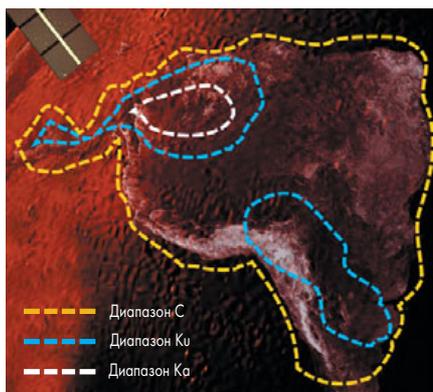


▲ Нурис Орихуэла и Уго Чавес на наземной станции Бамари

На 17 ноября намечено начало приема КА на орбите силами главной станции управления Венесуэлы, а в первой трети 2009 г. он будет введен в эксплуатацию.

По словам Орихуэлы, проект Venesat-1 обошелся стране в 406 млн \$, в т.ч. 241 млн приходится на спутник и запуск и 165 млн на строительство двух станций управления и ретрансляции. Основная станция и телепорт размещены на авиабазе «Капитан Мануэль Риос» (Бамари) в районе Эль-Сомбреро в штате Гуарико, запасная станция – в Фуэрте-Маникуя (Луэпа, штат Боливар).

Правительство Венесуэлы утверждает, что спутник не будет использоваться в военных целях – разве что как средство обеспечения. «С военной точки зрения пользу от спутника можно было бы сравнить с той, которую для солдата имеют пара ботинок, компас и сотовый телефон», – шутит министр обороны Венесуэлы Густаво Ранхель Брисеньо (Gustavo Rangel Briceno).



▲ Зона покрытия ретрансляторов спутника Venesat-1

### Технические данные

Первый спутник связи Венесуэлы предназначен главным образом для связи, телевизионного и радиовещания, дистанционного обучения, дистанционного медицинского обслуживания и других целей. На базе КА Venesat-1 планируется организовать вещание 24 телевизионных и радиоканалов. Его создание «имеет положительное значение для улучшения национальной инфраструктуры, обслуживания жителей окраинных районов и повышения жизненного уровня наро-

\* При заключении контракта в 2005 г. в составе ретрансляционного комплекса было заявлено 12 транспондеров С-диапазона и 14 – Ku-диапазона.

да Венесуэлы». В то же время спутник будет обслуживать и другие страны и районы, покрытые зональными лучами.

Спутник Venesat-1 разработан в CAST на основе спутниковой платформы DFH-4 и рассчитан на работу в течение 15 лет. Он стал третьим запущенным аппаратом на этой платформе после китайского связного КА «Синьно-2» и первого нигерийского телекоммуникационного аппарата Nigcomsat-1.

Стартовая масса – 5049.4 кг. Система электропитания с двумя панелями солнечных батарей обеспечивает мощность 7.75 кВт в конце расчетного срока активного существования. Бортовой ретрансляционный комплекс состоит из 28 транспондеров: 14 диапазона С (с полосой пропускания 36 МГц), 12 диапазона Ku (54 МГц) и двух диапазонов Ka (120 МГц – для создания в будущем цифровых телеканалов)\*. Суммарная емкость спутника – порядка 1300 МГц. Информацию о производителе полезной нагрузки обнаружить не удалось, однако известно, что на спутнике установлены усилители на лампах бегущей волны французской фирмы Thales Alenia Space, работающие в диапазонах С и Ka.

Четыре контурные антенны обеспечивают покрытие большей части Южной Америки и стран Карибского бассейна. Параболическая антенна диапазона С диаметром 1.6 м обеспечивает 14 каналов связи «латиноамериканской магистральной» для стран Южной Америки, Карибского бассейна и большей части Центральной Америки, за исключением Мексики. Через две параболические антенны диапазона Ku – восточную размером 3×2.2 м и западную размером 2.8×2.0 м – реализованы 12 каналов связи и передачи данных по «магистральной север – юг» между северными и южными частями Южной Америки. Два канала «национальной магистрали» предназначены для оказания телекоммуникационных услуг в пределах Венесуэлы и реализуются через антенну Ka-диапазона диаметром 1 м. Наименования соответствующих лучей – C1R, K1R, K2R и KA1R.

▼ Делегация Венесуэлы и китайские специалисты празднуют успешный запуск «Симона Боливара»



Фото «Таймун таньсуо»



### Платформа DFH-4

Платформа DFH-4 (Dongfanghong, «Дунфанхун», «Алеет восток») также имеет обозначение DJS-2, от термина «дицю цинчжи» – геостационарный. Эта крупная телекоммуникационная спутниковая платформа, созданная путем развития платформы DFH-3, включает в себя двигательную установку, служебные системы и модуль солнечных батарей.

Заявленные характеристики DFH-4 следующие: стартовая масса КА до 5200 кг, включая полезную нагрузку массой 600–800 кг (до 50 транспондеров); срок активного существования – 15 лет; трехосная стабилизация с точностью удержания  $\pm 0.05^\circ$  в направлениях запад-восток и север-юг; точность наведения антенн  $0.1^\circ$ ; мощность системы электропитания до 10.5 кВт в конце САС, в том числе 8.0 кВт для полезной нагрузки. Корпус выполнен в виде параллелепипеда габаритными размерами 2360×2100×3600 мм; его основой является центральный силовой цилиндр высотой 3700 мм и массой 88 кг.

Электропитание обеспечивают две ориентированные панели солнечных батарей размером до 33.0 м и максимальной общей площадью 62.3 м<sup>2</sup> с фотоэлементами на арсениде галлия и германии. Заряд хранится в никель-водородных аккумуляторных батареях емкостью 80 А·ч. Спутник питается от регулируемой шины с напряжением 100.3 В.

Подсистема ориентации и стабилизации включает бортовой компьютер, датчики (Солнца, Земли и блок гироскопов) и исполнительные элементы (три маховика).

Объединенная двигательная установка включает маршевый двигатель тягой 490 Н на монометилгидразине и четырехоксида азота и две группы по семь двигателей тягой 10 Н. Компоненты топлива хранятся в двух баках емкостью по 1407 л. Суммарная масса компонентов топлива и гелия для наддува составляет 3130 кг при стартовой массе 5150 кг.

Расчетная надежность спутниковой платформы в конце срока существования – более 0.78.

И. Извеков.

«Новости космонавтики»

**21–22 октября** Председатель Правительства Российской Федерации Владимир Путин посетил Красноярский край. Основной темой визита было использование результатов космической деятельности в народном хозяйстве.

Накануне визита руководитель Роскосмоса Анатолий Перминов и губернатор Александр Хлопонин обсудили краевую космическую программу. По их мнению, Красноярский край является уникальной площадкой, располагающей всеми необходимыми условиями и производственной базой как для создания космической техники, так и для разработки систем и методик ее эксплуатации. Кроме того, именно здесь раньше, чем в других субъектах Федерации приступили к реализации проектов, связанных с использованием возможностей космической техники.

Правительство края при участии Роскосмоса разработало и утвердило долгосрочную программу «Использование результатов космической деятельности в интересах социально-экономического развития Красноярского края». В течение 2009–2011 гг. на ее реализацию из краевого бюджета будет выделено 887,2 млн руб. Средства пойдут на создание базовой инфраструктуры космического мониторинга и навигации, систем диспетчеризации транспорта, комплексов дистанционного зондирования Земли, а также на подготовку специалистов.

21 октября В. В. Путин участвовал в церемонии открытия первой очереди моста через Енисей на восточном обходе Красноярска. А. Н. Перминов рассказал главе правительства о системе спутникового мониторинга на основе ГЛОНАСС, с помощью которой осуществляется контроль за техническим состоянием объекта. Как пояснил глава Роскосмоса, мост длиной 814 м контролируется в условиях воздействия различных факторов природного, техногенного и эксплуатационного характера. Точность измерений составляет 1–2 мм. Данные о состоянии сооружения от различных датчиков и систем собираются в центре мониторинга, а далее обобщенная информация передается в краевой центр. «Это первый проект практического применения ГЛОНАСС в народном хозяйстве», – заметил В. В. Путин.

В тот же день глава правительства посетил город Железногорск и расположенные в нем предприятия оборонно-промышленного комплекса – ФГУП «Горно-химический комбинат» и ОАО «Информационные спутниковые системы» (ИСС) имени М. Ф. Решетнёва.

На ГХК премьер ознакомился с запущенным 24 сентября производством поликристаллического кремния для фотоэнергетики и микроэлектроники. Сегодня его мощность составляет 200 т в год, а через четыре года ее предполагается довести до 4000 т. В ОАО ИСС Владимир Путин побывал в цехе общей сборки КА и систем. Ему были представлены полномасштабные макеты навигационных КА «Глонасс-М» и «Глонасс-К» и микроспутника «Юбилейный», телекоммуникационный аппарат «Экспресс-АМ44», а также бортовые и наземные спутниковые антенны. Председателю Правительства были продемонстрированы современные технологии, используемые в процессе создания КА: сотовые конструкции, изделия из углепластика, золоченое сетеполотно для бортовых антенн.



Фото ОАО ИСС

## Визит Владимира Путина в Красноярский край

### Космические технологии – в интересах страны

В ОАО ИСС под председательством В. В. Путина состоялось совещание по вопросу реализации приоритетных задач отечественной космической деятельности и расширения сферы использования возможностей космических средств в интересах социально-экономического развития регионов страны.

«Мы уже некоторое время назад обращали внимание на эту проблему, – сказал премьер во вступительном слове. – Не на саму космическую деятельность, а именно на использование ее результатов. Мы сегодня познакомились с работой одного из ведущих предприятий отрасли – ОАО «Информационные спутниковые системы». Впечатления, конечно, самые положительные и от высокого уровня организации труда, и от качества продукции, и от людей, с которыми удалось пообщаться здесь.

ОАО ИСС производит средства космической связи, теле- и радиовещания, навигации и геодезии. На счету объединения – свыше 1100 КА. На сегодня более половины нашей орбитальной группировки произведено как раз на этом предприятии.

У России действительно сильные позиции в освоении космоса. Наша спутниковая группировка сегодня насчитывает более 100 аппаратов, и она будет последовательно наращиваться. Мы ежегодно обеспечиваем до 40% всех запусков космических аппаратов в мире. Наша страна – один из признанных лидеров и в области пилотируемых программ. Четко выполняются все обязательства перед нашими партнерами по Международной космической станции.

Очевидно, что этот статус надежного международного партнера нужно постоянно поддерживать. Но самое главное, конечно, чтобы эффективно использовать космические технологии в интересах собственной страны, для обеспечения ее безопасности, для перевода российской экономики на со-

временные, инновационные рельсы. И выхода на глобальные рынки высокотехнологичной продукции.

Повторю, космическая отрасль, созданный в ней научный и производственный задел, кадровый потенциал – это одно из тех наших конкурентных преимуществ, которое необходимо сохранять и развивать.

Как вы знаете, ключевые решения, касающиеся отрасли, уже приняты. В том числе – «Основы государственной политики в области космической деятельности на период до 2020 года и дальнейшую перспективу» (в апреле 2008 г. – Ред.). Определены приоритеты развития экономической, технологической и научной базы космической отрасли.

Правительством внесены существенные изменения в Федеральную космическую программу, в ФЦП ГЛОНАСС и ряд других программно-плановых документов. Какие это изменения? По сути, мы увеличиваем, и значительно увеличиваем, финансирование на эти цели. Речь идет о финансировании в десятки миллиардов рублей. Только с 2009 по 2011 г. на нужды отрасли будет выделено более 200 млрд руб из федерального бюджета.

Эти ресурсы должны быть эффективно использованы. Мы не можем копировать старую модель, при которой космическая сфера существовала как «вещь в себе». Это путь к омертвлению инвестиций и полученных технологий, к потере перспективного рынка услуг. В том числе даже и в собственной стране.

Обращаю внимание: процесс внедрения результатов космической деятельности в экономику у нас так и не поставлен на системную основу. По-прежнему крайне низким остается уровень доступности «космических услуг» для широкого круга потребителей.

Хотя примеры эффективного использования космических достижений в регионах уже есть. Знаю, что в Республике Татарстан космические технологии задействованы в транспортной сфере, в Калужской области

«Сегодня очевидно, что до 2011 г. к станции будут летать только российские «Союзы» и «Прогрессы» и американские шаттлы. С 2011 по 2016 г. у США не будет готов новый корабль взамен шаттла, и основные работы по транспортно-техническому обеспечению и ротации экипажей будут выполнять российские корабли, а также эпизодически запускаемые европейские и японские грузовые аппараты», – напомнил А. Н. Перминов.

они внедряются еще и в сельском хозяйстве, а также при производстве электронных карт...

В целом сфер, где космические услуги могут быть востребованы, и мы об этом хорошо знаем, более чем достаточно. Это дистанционное зондирование Земли, спутниковая навигация, геологоразведка, экологический мониторинг, передача информации. Эксплуатация различных видов транспорта, мониторинг сельского и лесного хозяйства, водных ресурсов – все это тоже связано с возможностями использования космических систем.

В такой ситуации вполне оправданным является форсирование разработки специальной ФЦП, связанной с использованием космических разработок, в том числе и для развития регионов России. Имеется в виду, конечно, применение этих возможностей в экономике в целом. Если мы планируем запустить эту программу в 2010 г., то утвердить ее концепцию необходимо уже в ближайшее время. Конечно, все эти сроки должны быть реалистичными...»

В свою очередь, глава Роскосмоса Анатолий Перминов заявил, что ускоренная доработка соответствующей программы должна быть завершена в ближайшее время, чтобы не позднее 2009 г. она была принята. По его словам, это позволит отрасли развиваться в 2010–2015 гг. Он напомнил, что изначально на программу предполагалось выделить 40,7 млрд руб. Доработанная программа уже прошла согласование с регионами и рядом ведомств и в данный момент находится на согласовании в Минэкономразвития.

По словам главы Роскосмоса, необходимая законодательная база для сотрудничества в рамках МКС в настоящее время готова, и нормативные акты недавно были одобрены Конгрессом США. «Таким образом, на сегодня перспектива участия нашей страны в эксплуатации МКС станет гарантией вообще существования всей этой программы», – подчеркнул А. Н. Перминов.

В то же время Анатолий Николаевич заявил, что с финансированием космической программы на 2010–2011 гг. – «целый провал». «Недостаток финансирования не исключает возможность проведения в полном объеме транспортно-технического обеспечения российского сегмента МКС, [но] сдерживает увеличение количественного состава орбитальной группировки, не позволяет развивать космодром Восточный», – сказал он.

А. Н. Перминов посоветовал, что хотя вопрос о выделении дополнительных средств на космические программы неоднократно рассматривался в правительстве, «однако

Фото пресс-службы Правительства РФ



отсутствие до настоящего времени решения о выделении необходимого дополнительного финансирования приводит к невозможности проведения в установленном порядке конкурсных процедур госзаказа (в космической отрасли) на 2010–2011 гг.»

По окончании совещания вице-премьер Сергей Иванов в беседе с журналистами сообщил, что Владимир Путин дал поручение проработать вопрос о создании новой госкорпорации в ракетно-космической промышленности и в 2009 г. дать в правительство предложения по этому вопросу.

Роскосмос в лице Анатолия Перминова одобрил идею создания госкорпорации. Руководитель агентства пояснил, что в ее состав должны войти предприятия, ориентированные как на ракетостроение, так и на космическую деятельность в целом. Перминов сказал, что предложения Роскосмоса, касающиеся создания корпорации, сначала будут рассмотрены на уровне заинтересованных министерств и ведомств и только после этого представлены руководству страны.

### О возможном запрете GPS

Вице-премьер Сергей Иванов, выступая перед журналистами после совещания, сообщил, что использование американской нави-

гационной системы GPS может быть запрещено на государственном и муниципальном транспорте РФ.

По его словам, до конца года правительство внесет в Госдуму проект закона «О навигационной деятельности в России». Это необходимо, так как сейчас применение в нашей стране навигационных сигналов американской системы никак не регулируется и используются навигационные устройства любого производства, большая часть которых не имеют функции приема сигналов ГЛОНАСС.

«Это не значит, что мы просто запретим использование системы GPS, но, например, на государственном и муниципальном транспорте, если будет соответствующее решение органов государственной власти, это может быть возможно», – сказал С. Б. Иванов, добавив, что принятие закона о навигационной деятельности даст правительству возможность своими постановлениями регулировать эту сферу деятельности. Он отметил, что совместное использование навигационных систем GPS и ГЛОНАСС дает наилучший эффект, так как позволяет достичь наиболее высокой точности.

Как сказал вице-премьер, по итогам совещания премьер-министр дал поручения продолжить работу по внедрению системы ГЛОНАСС в российских регионах и разработать новую ФЦП по использованию космической деятельности в интересах регионов Российской Федерации.

По материалам Правительства РФ, ОАО ИСС, РИА «Новости», Интерфакс, ИТАР-ТАСС

### Сообщения

◆ 2–3 октября на базе краснодарского ОАО «Сатурн» под председательством Николая Тестоедова, генерального конструктора и генерального директора ОАО «Информационные спутниковые системы» имени М. Ф. Решетнёва, прошел Совет главных конструкторов. В Совете приняли участие главные конструкторы предприятий, входящих вместе с решетнёвской фирмой в кооперацию по созданию КА, и организации-заказчики. В ходе заседания рассматривалось состояние выполнения опытно-конструкторских работ по тематике Министерства обороны и Федерального космического агентства. Одним из главных вопросов была программа восполнения орбитальной группировки ГЛОНАСС, сообщила пресс-служба ОАО ИСС. – К.И.

◆ 6 октября пресс-служба ГКНПЦ имени М. В. Хруничева объявила о награждении сотрудников Центра правительственными наградами. Орденом «За заслуги перед Отечеством» 4-й степени награжден Александр Владимирович Альбрехт; орденом Дружбы – Вячеслав Петрович Мыскин и Сергей Александрович Петроковский; медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» 1-й степени – Василий Николаевич Сычев. Юрию Олеговичу Бахвалову присвоено почетное звание «Заслуженный конструктор Российской Федерации», а Владимиру Юльевичу Бронфману, Игорю Соломоновичу Додину и Евгению Михайловичу Караченкову – «Заслуженный работник ракетно-космической промышленности Российской Федерации». Руководитель Роскосмоса Анатолий Перминов поздравил награжденных телеграммой. – К.И.

Фото ОАО ИСС





# Реорганизация РГНИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина

освидетельствование, медицинское обеспечение и реабилитация после выполнения космических полетов;

б) создание, размещение и модернизация наземных технических средств, применяемых для подготовки космонавтов (астронавтов);

в) проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике пилотируемой космонавтики;

з) обеспечение выполнения мобилизационно-оборонных задач и специальной летной подготовки космонавтов с использованием авиационной техники учреждения;

д) оказание услуг по направлениям, соответствующим профилю деятельности учреждения, при реализации коммерческих проектов.

3. Установить предельную штатную численность работников учреждения в количестве 2189 человек и ассигнования на содержание учреждения в размере 928760 тыс рублей. Создание учреждения осуществить в пределах бюджетных ассигнований, предусмотренных в Федеральном законе «О федеральном бюджете на 2009 и 2010 годов» Минобороны России на обеспечение деятельности Российского государственного научно-исследовательского испытательного центра подготовки космонавтов (РГНИИ ЦПК) имени Ю.А. Гагарина в размере 295657 тыс рублей и передаваемых им Роскосмосу, а также предусмотренных Роскосмосу на реализацию мероприятий

по государственной поддержке космической деятельности в размере 633103 тыс рублей.

4. Ликвидировать РГНИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина.

5. Минобороны России и Роскосмосу утвердить в двухнедельный срок состав ликвидационной комиссии и завершить в девятимесячный срок ликвидацию РГНИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина.

6. Роскосмосу и Росимущество в девятимесячный срок обеспечить осуществление мероприятий, связанных с созданием учреждения.

7. Росимущество определить совместно с Роскосмосом и Минобороны России перечень находящегося в федеральной собственности имущества, включая земельные участки и воздушные суда государственной авиации, ранее закрепленного за РГНИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина, необходимого для обеспечения деятельности учреждения, и закрепить это имущество за учреждением в установленном порядке.

8. Минобороны России до создания на территории закрытого военного городка №1 (г. Щелково-14, пос. Звёздный, Московская область) закрытого административно-территориального образования обеспечить сохранение режима охраны, применяемого к закрытым военным городкам, а также содержание и эксплуатацию жилищно-коммунальной и социальной инфраструктуры указанного городка.

1 октября 2008 г. председатель Правительства РФ В.В. Путин подписал распоряжение №1435-р о создании федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина» в ведении Роскосмоса. В документе говорится:

1. Создать Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина» (далее – учреждение). Отнести создаваемое учреждение к ведению Роскосмоса.

2. Определить следующие цели деятельности учреждения:

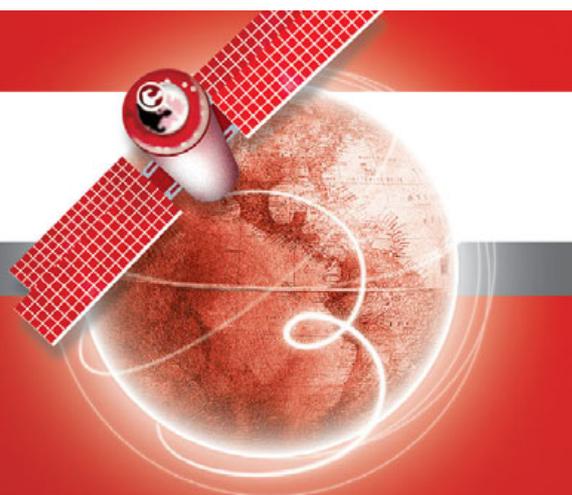
а) организация отбора и подготовки космонавтов (астронавтов), их медицинское

## III Международная конференция "Космическая съемка – на пике высоких технологий"

15–17 апреля 2009 г.

Москва

Целью конференции является широкий обмен опытом использования данных дистанционного зондирования Земли для решения картографических задач, для целей кадастра, для создания геоинформационных систем (ГИС), решения тематических задач для нефтегазовой отрасли, энергетики, городского, административного и муниципального управления и т.д.



### МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:

"Атлас Парк-Отель", Московская область, Домодедовский район

#### УЧАСТНИКИ:

- НЦ ОМЗ (Россия)
- ГКНПЦ им. Хруничева (Россия)
- DigitalGlobe (США)
- GeoEye (США)
- Infoterra (Германия)
- European Space Imaging (Германия)
- SpotImage (Франция)
- RESTEC (Япония)
- USGS (США)



#### ОРГАНИЗАТОР:

Компания "Совзонд", 115446, г. Москва, Шлифовская, д. 28а  
Тел: +7 (495) 988-7511, 988-7522, 514-8338, Факс: +7 (495) 988-7533, 623-3013  
E-mail: conference@sovzond.ru  
Web-site: www.sovzondconference.ru

#### ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ:

- Современное состояние и тенденции развития российских и зарубежных программ дистанционного зондирования Земли.
- Программные комплексы, системы и решения для обработки данных ДЗЗ от ведущих российских и зарубежных разработчиков.
- Опыт решения практических задач с использованием данных ДЗЗ.
- Опыт и проблемы реализации проектов с использованием ГИС и пространственных данных.

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР:



СПОНСОРЫ:



ПАРТНЕР:

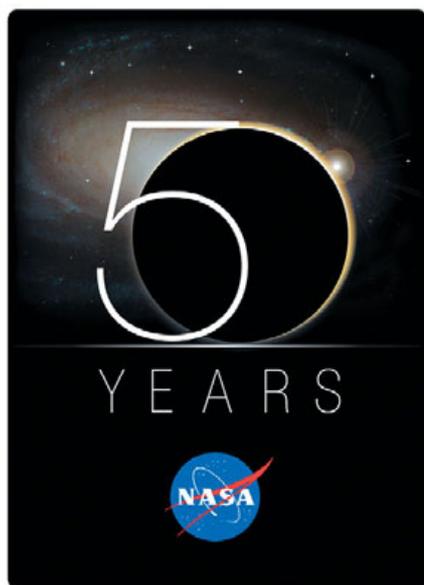


ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ СПОНСОР:



ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПОНСОРЫ:





П. Павельцев.  
«Новости космонавтики»

**1** октября 2008 г. исполнилось 50 лет американскому Национальному управлению по авиации и космосу – самому богатому и самому успешному космическому агентству в мире.

Создание NASA было одним из ответов США на тот шок, который американское общество испытало после запуска в СССР Первого спутника. Уже 2 апреля 1958 г. президент Дуайт Эйзенхауэр направил в Конгресс послание, в котором предложил создать гражданское космическое агентство NASA (National Aeronautics & Space Agency). А 29 июля Эйзенхауэр подписал законопроект H.R.12575, придав ему силу Закона об авиации и космосе (National Aeronautics & Space Act, P.L.85-568).

30 сентября было последним днем существования Национального консультативного совета по авиации NACA (National Advisory Committee for Aeronautics), созданного в 1915 г. для научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области авиации, а 1 октября 1958 г. начало работу сформированное на его основе новое агентство – NASA.

Администратором NASA был назначен 52-летний Кейт Гленнан (*НК* №8, 1995), а его первым заместителем – бывший директор NACA д-р Хью Драйден. В составе агентства было около 8000 сотрудников и три полевых центра, преобразованных из лабораторий NACA: имени Лэнгли в Лэнгли-Филд в штате Вирджиния, основанный в 1917 г., имени Эймса в Моффетт-Филд в Калифорнии (1939) и имени Льюиса в Кливленде, штат Огайо (1941; ныне имени Гленна). Кроме того, агентство располагало двумя летно-исследовательскими станциями – на острове Уоллопс в Вирджинии и на авиабазе Эдвардс в Калифорнии.

К этому моменту сразу пять ведомств в США осуществляли космические проекты: Армия, ВМС, ВВС, Агентство перспективных оборонных проектов и ЦРУ. По закону от 29 июля гражданские проекты и осуществляющие их организации подлежали передаче в NASA по усмотрению и распоряжению президента; передача эта шла вплоть до лета 1960 г.

# Золотой юбилей NASA

Вообще конец 1950-х и начало 1960-х годов были периодом быстрого роста NASA. В декабре 1958 г. агентству была подчинена и стала работать по его проектам Лаборатория реактивного движения. Она и сейчас остается в составе Калифорнийского технологического института, но полностью финансируется NASA. В январе 1959 г. в пригороде Вашингтона был основан Центр космических полетов имени Годдарда. В июле 1960 г. из Армии в состав NASA был передан Центр космических полетов имени Маршалла с обширной программой создания тяжелых и сверхтяжелых ракет-носителей семейства Saturn.

Для осуществления лунной пилотируемой программы в ноябре 1961 г. в Хьюстоне был сформирован Центр пилотируемых космических полетов (с 1973 г. – имени Джонсона), а в июле 1962 г. во Флориде – Центр стартовых операций (с 1963 г. – имени Кеннеди). В мае 1963 г. началось строительство Миссисипского испытательного объекта (с 1988 г. – Космический центр имени Стенниса) для огневых испытаний двигателей и ступеней. На пике лунной программы, в 1967 г., агентство насчитывало 35860 сотрудников, из них 14455 ученых и инженеров. Сегодня численность персонала NASA – около 18000 человек.

11 октября 1958 г. состоялся первый космический пуск под эгидой NASA: стартовая команда ВВС США запустила с мыса Канаверал ракету Thor Able с лунным зондом Pioneer 1. Хотя задачи пуска выполнены не были – ракета не обеспечила набор требуемой скорости – межпланетная станция поднялась на высоту свыше 100000 км и провела ценные измерения параметров земной магнитосферы и радиационных поясов.

С тех пор агентство выполнило несколько сот пусков по пилотируемой программе, в интересах науки и исследования Земли из космоса, а также в ходе разработки прикладных космических систем. В короткой статье рассказать о них совершенно нереально; отметим лишь важнейшие достижения в исследовании Солнечной системы с пометкой «впервые в мире»:

- ◆ первый пролет Венеры со съемкой и передачей научных данных (Mariner 2, декабрь 1962);
- ◆ первый пролет Марса со съемкой и передачей научных данных (Mariner 4, июль 1965);
- ◆ первая АМС, исследовавшая Меркурий (Mariner 10, 1973–1974);
- ◆ первый пролет и исследования системы Юпитера (Pioneer 10, 1973);
- ◆ первая успешная работа АМС на поверхности Марса (Viking 1, 1976);
- ◆ первое картирование рельефа Венеры (Pioneer Venus Orbiter, 1978);
- ◆ первый пролет и исследования системы Сатурна (Pioneer 11, 1979);
- ◆ первый пролет и исследования системы Урана (Voyager 2, 1986);
- ◆ первый пролет и исследования системы Нептуна (Voyager 2, 1989);
- ◆ первые детальные исследования астероида (Эрос) и посадка на него (NEAR, 2001);
- ◆ первая АМС к Плутону (2005).

Пилотируемая программа США началась со скромного по размерам, но технически весьма совершенного корабля Mercury. На двухместных Gemini американцы впервые смогли опередить Советский Союз в продолжительности космического полета и осуществили сближение, а затем и ручную стыковку объектов на околоземной орбите.

Вершиной научно-технических достижений США в пилотируемом космосе стало создание феноменально успешной сверхтяжелой РН Saturn V и осуществление шести пилотируемых экспедиций на Луну на кораблях Apollo в 1969–1972 гг. По мнению многих исследователей, первый шаг Нейла Армстронга на поверхность Луны стал поворотным пунктом в историческом соревновании капиталистической и социалистической систем.

Большим техническим достижением стало создание первой в мире частично многоразовой ракетно-космической системы Space Shuttle, хотя ее потенциал и не был полностью реализован, а пилотируемая космическая программа на 30 лет оказалась «прикованной» к околоземной орбите. По инициативе и под руководством США осуществляется строительство крупнейшей в истории Международной космической станции.

В январе 2004 г. президент Буш поставил перед NASA задачу создания новой ракетно-космической системы, включающей ракеты Ares I и Ares V, пилотируемый корабль Orion и лунный модуль Altair. До 2020 г. американские астронавты должны вновь высадиться на Луну, чтобы начать строительство исследовательской базы. В перспективе эту технику предполагается использовать и для экспедиции на Марс.

Лишь постоянное решение сложных, требующих полной отдачи сил задач может уберечь организацию от застоя и деградации. NASA вступило во второе пятидесятилетие своей истории с целью, которая – хочется на это надеяться – ему по плечу.

## Сообщения

- ◆ 22 октября полностью выполнена программа десятисуточных тепловакуумных испытаний КА «Экспресс-МД1» в установке ВК600/300 НИЦ РКП (г. Пересвет). В сентябре в ЦАГИ уже проводились акустические тесты спутника, результаты которых подтвердили эксплуатационные характеристики КА. 24 октября начался новый этап проверок аппарата: специалисты ГКНПЦ имени М. В. Хруничева и Thales Alenia Space провели электроиспытания КА в безэховой камере ОАО «Радиофизика» (г. Москва). Это заключительный этап приемо-сдаточных испытаний спутника. После завершения серии электрических проверок в Центре Хруничева пройдут заключительные операции. «Экспресс-МД1» создается в рамках Федеральной космической программы на 2006–2015 гг. по заказу ФГУП «Космическая связь». Он предназначен для осуществления непрерывной спутниковой связи и вещания в РФ. – И.Б.

# 13-я ежегодная Конференция операторов и пользователей сети спутниковой связи

## Конференция операторов в Дубне

И. Маринин.  
«Новости космонавтики»  
Фото автора

28 и 29 октября в Дубне по инициативе ФГУП «Космическая связь» (ГПКС), госпредприятия – лидера отечественных операторов спутниковой связи, прошла 13-я международная Конференция операторов и пользователей сети спутниковой связи и вещания России. Среди спонсоров и участников конференции – ОАО ИСС имени М. Ф. Решетнёва, Thales Alenia Space, EADS Astrium, «Ингосстрах», Hughes, Eutelsat, ADR, ГКНПЦ имени М. В. Хруничева и многие другие (всего более 300 участников). В течение двух дней было сделано 24 доклада.

О состоянии и перспективах группировки спутников связи рассказал новый генеральный директор ГПКС А. В. Остапчук (подробнее – на с. 55).

С не менее содержательным докладом выступил первый заместитель генерального директора и генерального конструктора ОАО ИСС В. Е. Косенко. Он сообщил, что ГПКС сейчас эксплуатирует 10 КА железнодорожного производства, причем пять из них находятся за пределами гарантированных сроков активного существования (САС), но продолжают работать. В данный момент уже готов к старту новый космический аппарат «Экспресс-АМ44», запуск которого намечен на 10 февраля 2009 г. «Экспресс-АМ44» планомерно заменит выработавший свой ресурс «Экспресс-А» №3 в точке 11° з. д.

В настоящее время ИСС участвует в конкурсе аппаратов связи для пополнения группировки спутников ГПКС (КА «Экспресс-АМ5» и «Экспресс-АМ6»). Сибирское предприятие предлагает четыре типа новых КА.

▼ Платформа «Экспресс-4000»



1-й тип: аппарат на базе платформы «Экспресс-4000». Эта платформа – совместная разработка с Thales Alenia Space – позволяет разместить 60–70 стволков Ku-, C-, L- и Ka-диапазона при выходной мощности 14 кВт). Гарантированный срок активного существования – 15 лет. Масса КА – до 3300 кг.

2-й тип: КА на базе платформы собственной разработки «Экспресс-1000». Выходная мощность для 24–42 стволков – 5,6 кВт. САС – 15 лет. Масса КА до 1600 кг.

3-й тип: КА непосредственного телевидения на базе платформы «Экспресс-1000К» с 16 стволами Ku-, C- и L-диапазона. САС – 15 лет. Масса КА – 1600–2500 кг.

4-й тип: мультимедийные КА «Экспресс-РВ» для программы «Арктика». Они будут располагаться на «молниевских» высокоэллиптических орбитах и могут оснащаться не только антенными комплексами и ретрансляторами данных, но и оптическими системами для наблюдения за погодой, ледовой обстановкой и пр. «Экспресс-РВ» может быть создан на базе платформы «Экспресс-4000».

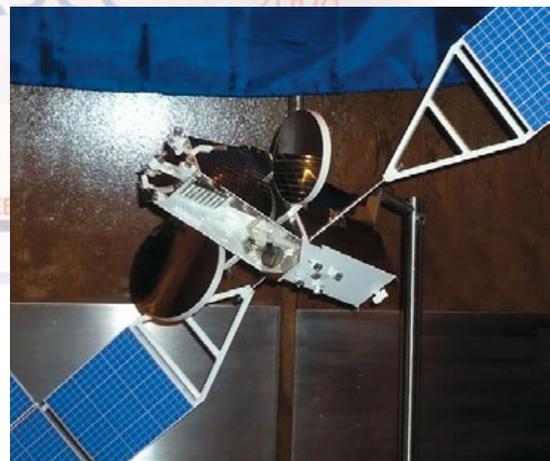
Если конкурс по КА «Экспресс-АМ5» и -АМ6 завершится в пользу ИСС, спутники могут быть запущены в период 2011–2014 гг., одновременно с аппаратами «Экспресс-РВ».

Виктор Евгеньевич рассказал и о ходе изготовления КА для Израиля Amos-5 на базе платформы «Экспресс-1000Н» с ретрансляторами Ku- и C-диапазона. Его вывод на орбиту намечен совместно с КА «Луч-5А», изготовленный по контракту с Роскосмосом.

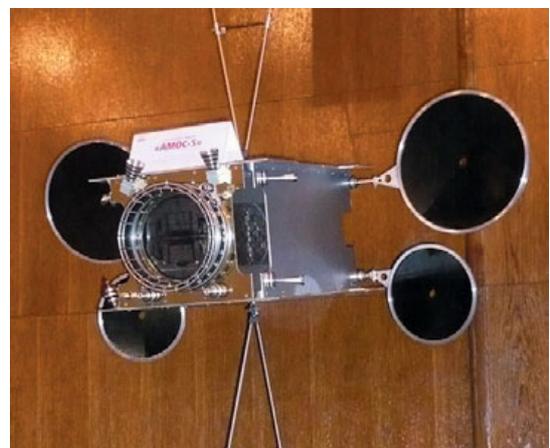
О перспективах космических комплексов связи Центра Хруничева шла речь в докладе заместителя генерального директора по ДЗЗ и связи И. А. Глазковой. Она отметила, что в настоящее время ГКНПЦ по контракту с Казахстаном изготавливает на базе легкой платформы «Яхта» спутник связи «КазСат-2». Опыт эксплуатации «КазСата-1» позволил доработать как платформу, так и модуль полезной нагрузки. Если на первом спутнике было 12 ретрансляторов, то на втором будет 20 стволков Ku-диапазона, из них 12 для фиксированной связи, четыре для телевидения и четыре резервных.

Инесса Анатольевна добавила, что по контракту с ГПКС создан и находится на испытаниях КА «Экспресс-МД1» с восемью ретрансляторами C-диапазона и одним L-диапазона. Запуск КА массой около 1200 кг намечен на 10 февраля вместе с «Экспрессом-АМ44». Расчетный САС – 10 лет. «Экспресс-МД1» временно будет размещен в точке 80° в. д. с целью стабилизации ситуации, вызванной нештатной работой КА «Экспресс-АМ2». Аналогичный спутник – «Экспресс-МД2» в данный момент находится в производстве. И. А. Глазкова специально подчеркнула, что «Экспресс-МД» – не «КазСат». По сравнению с первым геостационарным аппаратом на платформе «Яхта» в нем произведено множество конструктивных изменений и создана уже 6-я версия ПО.

Кроме того, Центр Хруничева совместно с EADS Astrium по контракту с ГПКС разрабатывает мощный КА «Экспресс-АМ4» на базе одной из самых современных спутниковых



▲ Платформа «Экспресс-1000»



▲ КА AMOS-5 на базе платформы «Экспресс-1000Н»

платформ – Eurostar 3000. Эта платформа дает 14 кВт, что позволит разместить на модуле полезной нагрузки 10 антенн и 63 ретранслятора, в том числе – впервые для российских ИСЗ – в диапазоне Ка. Десятки КА на этой платформе, такие как Intelsat 4 F1 и F2, HotBird и другие, давно и успешно эксплуатируются, так как ее САС составляет 15 лет. Пуск «Экспресса-АМ4» намечен на 2011 г. в точку 80° в. д.

По словам Глазковой, предприятие рассчитывает на победу и в тендере на КА «Экспресс-АМ5» и -АМ6.

Интерес слушателей вызвал доклад директора Департамента цифрового телевидения и использования новых технологий Минкомсвязи В. П. Стыцко. Он отметил, что сейчас сеть аналогового эфирного телевидения охватывает 98,8% населения России, и это значит, что более 1,5 млн россиян не имеют возможности вообще смотреть телепрограммы. Решать эту проблему намечено с помощью запуска двух спутников непосредственного вещания взамен выработавших ресурс: обеспечить через них трансляцию пакетов обязательных бесплатных телеканалов; организовать установку и обслуживание приемных спутниковых комплексов для индивидуальных домохозяйств на территориях с малой плотностью населения.

Как сообщил Виталий Петрович, разработка концепции программы перевода России

на цифровое телевидение близка к завершению. Эта программа предусматривает обеспечение всего населения бесплатным цифровым пакетом из восьми телеканалов и прекращение аналогового вещания в 2015 г. Но прежде чем это произойдет, население должно получить возможность приобретать новые телеприемники с возможностью приема цифровых программ или дешевые общедоступные приставки. Он отметил, что несмотря на большие расходы, государство несколько лет будет финансировать телевидение как в аналоговом, так и в цифровом сигнале.

В. П. Стыцко привел пример возникновения неожиданных трудностей. При установке в малонаселенных пунктах Архангельской области спутниковой телефонии департамент столкнулся с тем, что никто из местного населения не позволил ставить аппаратуру спутниковой связи у себя дома. Пришлось закупать термосы-контейнеры, обеспечивать их климат-контролем, стабильной электроэнергией и устанавливать на улице, а это

серьезные дополнительные расходы и время. Кроме того – проблема с организацией обслуживания этих станций на местах, подготовкой специалистов и т. д.

Ряд важных проблем поднял вице-президент, начальник управления ОСаО «Ингострах» А. М. Борисов. А вице-президент ЗАО «Марш – страховые брокеры» И. О. Смирнов рассказал о новом для России виде страхования потери доходов – защите бизнес-плана оператора спутниковой связи.

На форуме прозвучало немало и других интересных, но более специализированных докладов: о помехозащитности каналов связи, ретрансляторов, о системе шифровки и кодирования сигналов «Роскрипт-М», о введении дополнительных сервисов в DTH-вещание, о проблемах внедрения VSAT-технологий в России и многом другом.

Завершилась конференция мастер-классом в Центре космической связи «Дубна» по оперативному перенацеливанию антенн со спутника на спутник.



## Спутниковая связь России

**И. Маринин.** *«Новости космонавтики»* **Ее настоящее и будущее**

В 2008 г. ГПКС заняло 9-е место в рейтинге международных операторов спутниковой связи по версии газеты Space News. Услугами предприятия пользуются не только россияне, но и клиенты в 35 странах мира.

По состоянию на октябрь 2008 г., в состав группировки ГПКС входит 11 КА на геостационарной орбите: это пять спутников «Экспресс-АМ», три «Экспресс-А», спутники непосредственного вещания «Бонум-1» и «Экран-М», а также W4. Всего на них 262 транспондера. К сожалению, за пределами гарантированного срока существования сейчас находятся «Экран-М» (99° в.д.), «Экспресс-А3» (11° з.д.) и «Экспресс-А2» (103° в.д.). Практически все транспондеры загружены – резервов никаких. Более того, «Экспресс-АМ2» (80° в.д.) до недавнего времени работал нестабильно. Поэтому ГПКС сосредоточилось на обеспечении потребностей российских пользователей, сократив долю услуг иностранным компаниям до 20% (два года назад было 35%).

Разработав программу по нормализации ситуации, ГПКС занялось поиском свободного ресурса для российского рынка у зарубежных операторов. Однако обстановка на международном рынке аналогична российской: спрос значительно превышает предложение. Так, при потребности на российском рынке в 1000 МГц было найдено только 20 МГц свободной емкости. Тогда благодаря своему давнему сотрудничеству ГПКС и компания Eutelsat договорились и подписали соглашение о постепенном переводе полезной нагрузки с аппаратов W2 (16° в.д.) и SESat-1 (36° в.д.) на новые спутники, запуск которых запланирован на ноябрь 2008 и на начало 2009 г. А сами эти КА до 1 марта 2009 г. будут переведены в российскую ор-

битальную позицию 80° в.д. и использованы в интересах России.

Благодаря этой договоренности частично решается проблема острого дефицита отечественного бортового частотного ресурса, вызванного перебоями «Экспресс-АМ2». При этом российским операторам не придется прибегать к сложной и дорогостоящей процедуре использования бортового частотного ресурса зарубежных космических аппаратов.

ГПКС развивает сотрудничество с международными операторами и в области строительства новых спутников связи для эксплуатации в совместных орбитальных позициях. В настоящее время достигнуты соглашения с операторами о совместном использовании позиций 14° з.д. и 145° в.д.

Но это меры временные. А что же в ближней и дальней перспективе? В стране принята «Программа развития государственной спутниковой группировки на 2006–2015

Последнее время руководство России все больше ориентирует космическую промышленность не на гонку в космосе, не на его милитаризацию, а на внедрение достижений космонавтики в экономику страны для более широкого применения гражданами России. В апреле этого года был принят документ «Основы государственной политики в области космической деятельности на период до 2020 года и дальнейшую перспективу». Конечно, направлений внедрения результатов деятельности космонавтики довольно много. Достаточно вспомнить систему ГЛОНАСС, картографирование, обнаружение лесных пожаров, земельный кадастр и многое другое. Но, пожалуй, наиболее заметную роль в жизни и деятельности как всего государства, так и его граждан играет космическая связь. В России она государственная и частная.

О том, в каком состоянии находится государственная космическая группировка спутников связи и каковы ее перспективы, рассказал генеральный директор ФГУП «Космическая связь» (ГПКС) **Алексей Витальевич Остапчук**.\*

Напомним, что ГПКС является единственным национальным оператором государственной спутниковой системы связи, покрывающей практически всю территорию земного шара от восточного побережья Америки до Австралии. Управление группировкой спутников ГПКС осуществляется из технического центра «Шаболовка» в Москве и шести центров космической связи: «Дубна» (крупнейший телепорт России и Восточной Европы), «Медвежьи Озера», «Сколково» (Московская область), «Владимир», «Железнодорожск» и «Хабаровск».

В функции ГПКС как государственного спутникового оператора входит обеспечение госструктур подвижной президентской и правительственной связью, цифровое вещание федеральных, региональных и коммерческих телерадиопрограмм на всю территорию России, участие в работе государственной комиссии по телерадиовещанию и реализации национальных и социальных проектов.

\* Назначен на должность гендиректора ГПКС приказом Федерального агентства связи №19-К от 10 июня 2008 г. Ранее занимал должность генерального директора ЗАО «ГлобалТел»

Программа запусков связанных КА на период до 2015 г.			
Год запуска	Космический аппарат	Орбитальная позиция	Количество транспондеров (прогноз)
2009	Экспресс-АМ44	11° з.д.	10 С, 16 Ku, 1 L
	Экспресс-МД1	80°/103° в.д.	8 С, 1 L
	Экспресс-МД2	145° в.д.	8 С, 1 L
2011	Экспресс-АМ4	80° в.д.	30 С, 28 Ku, 2 Ka, 3 L
2012	Экспресс-АМ5	140° в.д.	30 С, 36 Ku, 2 Ka, 3 L
	Экспресс-АМ6	53° в.д.	30 С, 36 Ku, 2 Ka, 3 L
2013	Экспресс-АМ7	40° в.д.	30 С, 36 Ku, 2 Ka, 3 L
	Экспресс-АМ8	14° з.д.	14 С, 48 Ku, 2 Ka, 3 L
Определяется после утверждения источника финансирования	Экспресс-АТ1	36° в.д.	16 Ku, 2 Ka
	Экспресс-АТ2	56° в.д.	16 Ku, 2 Ka
	Экспресс-РВ (3 КА)	ВЭО	10 Ku, 1 С, 1 L

годы», и ГПКС активно участвует в ее выполнении. Реализация программы позволит развить спутниковую связь и телерадиовещание, обеспечить информационную безопасность государства и независимость страны от иностранных спутниковых систем, обеспечить глобальной спутниковой связью президента и правительство России, гарантировать развитие услуг подвижной и фиксированной спутниковой связи, а также укрепить позиции страны на международном телекоммуникационном рынке.

В планах ГПКС – создать и вывести на орбиту в период с 2008 по 2015 год 15 современных КА. Первый спутник по этой программе, «Экспресс-АМ33», успешно стартовал в январе 2008 г.

Решением Государственной комиссии запуск спутника «Экспресс-АМ44» намечен на 10 февраля 2009 г. Он будет выведен на орбиту совместно с малым КА «Экспресс-МД1» и заменит выработавший свой ресурс «Экспресс-А3». Это позволит решить задачи по обеспечению подвижной президентской и

правительственной связи в L-диапазоне и телерадиовещания системы «Москва-глобальная» в западном регионе.

Спутник создан ОАО ИСС имени М. Ф. Решетнёва совместно с французским подразделением Thales Alenia Space и обладает такими же техническими характеристиками, что и аппарат «Экспресс-АМ33».

Малые спутники «Экспресс-МД1» и «Экспресс-МД2» разрабатываются по заказу ГПКС Центром Хруничева совместно с итальянским подразделением Thales Alenia Space. «Экспресс-МД1» будет выведен совместно с «Экспрессом-АМ44» и размещен в орбитальной позиции 80° в.д. с целью компенсировать недостаток спутникового ресурса в ключевой для России орбитальной позиции.

В начале этого года ГПКС провело конкурс и заключило контракт с ГКНПЦ имени М. В. Хруничева на создание принципиально нового для российского рынка КА «Экспресс-АМ4». Спутник строится в сотрудничестве с европейским консорциумом EADS Astrium на базе платформы Eurostar 3000. Гарантированный САС спутника составит не менее 15 лет, при этом мощность полезной нагрузки будет увеличена до 14 кВт.

В настоящее время ГПКС проводит конкурс на проектирование, разработку и изготовление КА «Экспресс-АМ5» и «Экспресс-АМ6». Технические требования к спутникам предусматривают создание мощной (не менее 14 кВт) платформы с 30 транспондерами

С-диапазона, 36 – Ku, тремя – L, а также Ка-диапазоном. Итоги конкурса планируется подвести 17 декабря 2008 г. Затраты на строительство двух спутников оцениваются в сумму не более 12 млрд руб.

Таким образом, считает А. В. Остапчук, к исходу 2015 г. спутниковая орбитальная группировка ГПКС позволит удовлетворить растущие потребности российских пользователей в современных услугах радио- и телевизионного вещания (включая мобильное вещание и телевидение высокой четкости), передачи данных, интернет-услугах, широкополосных сетях и пр. Будет предусмотрен и необходимый резерв на случай нештатных ситуаций. Обновленная группировка позволит гарантировать дальнейшее развитие и нормальное функционирование систем спутниковой связи и телерадиовещания на всей территории России, включая ее северные регионы, а также укрепить и расширить позиции страны на международном рынке спутниковой связи.

Помимо пополнения российской орбитальной группировки спутников связи, ГПКС участвует в реализации национальных проектов. В рамках проекта «Образование» предприятие предоставило спутниковые каналы для доступа в Интернет из более чем 7000 российских школ, а в рамках проекта по универсальной услуге связи на территории Российской Федерации – для 10000 таксофонов и пунктов коллективного доступа на базе VSAT. В настоящее время идет работа по созданию сети телерадиовещания в населенных пунктах Курильских островов в рамках проекта по развитию Курил.

## Воскрешение «КазСата»

И. Афанасьев.  
«Новости космонавтики»

30 октября пресс-служба ГКНПЦ имени М. В. Хруничева сообщила, что изготовленный этим предприятием первый казахстанский телекоммуникационный спутник «КазСат-1» возвращен в рабочую позицию и что функционирование КА, вышедшего из строя 8 июня 2008 г. (НК №8, 2008, с.59), восстановлено.

После 15 октября, когда прекратились осенние прохождения КА через земную тень, Центр Хруничева провел необходимые операции по возобновлению работы «КазСата». Спутник, успевший к этому времени продрейфовать на запад до 90° в.д., к 22 октября был возвращен в штатную орбитальную позицию 103° в.д. По состоянию на 30 октября продолжались коррекции наклона орбиты, которое успело увеличиться до 0.32°, и шли проверки полезной нагрузки аппарата. Ожидается, что после завершения тестирования бортовых систем «КазСат-1» будет вновь введен в эксплуатацию.

Казахстанские специалисты совместно с российскими коллегами выяснили, что причиной прерывания функционирования КА стала нештатная ситуация в работе системы управления аппаратом. Сразу после возникновения аварийной ситуации управ-

ление спутником было передано из Центра космической связи Республики Казахстан (РК) в ЦУП «Сколково» в Подмосковье. Трансляция казахстанских телерадиоканалов была переведена на резервные средства связи. Выбывшие мощности были замещены ресурсами спутников «Экспресс-АМ33» (96.5° в.д.) и «Экспресс-А2» (103° в.д.). Некоторые операторы связи Казахстана («Нурсат», KazTransCom, «Астел») вернулись на спутник NSS-6 (95° в.д.).

Напомним, что «КазСат-1» (KazSat) – легкий телекоммуникационный геостационарный КА, разработанный и собранный ГКНПЦ имени М. В. Хруничева с участием ряда партнеров по заказу РК. Зона покрытия включает всю территорию Казахстана и прилегающую часть Центральной Азии, а также Московскую область. Точка стояния – 103° в.д. – предоставлена Россией на срок 15 лет.

Контракт на изготовление и запуск первого казахстанского геостационарного КА был подписан в январе 2004 г. Спутник построен на основе платформы «Яхта» и оснащен 12 транспондерами Ku-диапазона. Восемь из них используются для обеспечения фиксированной спутниковой связи (Интернет, телефония, правительственная связь и т.д.), а четыре более мощных отводятся

под телевидение. Всего в создании спутника участвовало более 15 зарубежных и российских фирм, в том числе ведущие производители бортового телекоммуникационного оборудования – Boeing, Thales Alenia Space, ComDev.

Первоначально запуск аппарата с помощью РН «Протон-К» и разгонного блока ДМ-Э планировалось произвести в декабре 2005 г. Однако после возникновения проблем с управлением «Монитором-Э» (также разработанным в Центре Хруничева на основе платформы «Яхта») запуск решили отложить и провести цикл дополнительных проверок.

Аппарат был выведен на орбиту 18 июня 2006 г. (НК №8, 2006, с. 6-9) и сдан в эксплуатацию заказчику 17 октября того же года. За запуском спутника на космодроме наблюдали президенты двух стран Нурсултан Назарбаев и Владимир Путин.

По материалам «Казахстан сегодня» и пресс-службы ГКНПЦ имени М. В. Хруничева

Основные характеристики КА «КазСат-1»	
Стартовая масса	1092 кг
Срок активного существования	10 лет
Головной разработчик полезной нагрузки	Thales Alenia Space
Количество транспондеров	8 + 4
Полоса пропускания канала	72 МГц
Частотный план	
– на передачу	10950–11700 МГц
– на прием	14000–14500 МГц
– маяк	11199.5 МГц
Мощность передатчиков	
– для ТВ-вещания в режиме насыщения	> 65 Вт
– для связи и передачи данных в режиме насыщения	> 45 Вт
– в квазилинейном режиме	> 28 Вт
Энергопотребление	1300 Вт

# «Зефир» для «Веги»

нием обрезанного сопла для стендовой работы на уровне моря.

Двигатель был отправлен с завода-изготовителя фирмы Avio в Коллеферро (Италия) в конце сентября и за три недели смонтирован на стенде. Во время ОСИ продолжительностью 120 сек в камере сгорания давление поднималось до 75 атм. Первые результаты подтверждают ожидаемое улучшение по характеристикам этого варианта РДТТ в сравнении с предыдущим, а также справедливость модификаций, внесенных в конструкцию сопла.

Поведение двигателя в течение и после огневого испытания контролируется с помощью установленных на нем 400 датчиков. Собранные данные позволят инженерам итальянских фирм ELV SpA, основного подрядчика ракеты Vega, и Avio SpA, отвечающей за разработку и квалификацию двигателя, проверить его характеристики, в частности:

- ❖ внутреннюю баллистику (кривые давление и тяги);
- ❖ эффективность внутренней теплозащиты;
- ❖ характеристики системы управления вектором тяги;
- ❖ индуцированное тепло и шум.

После ОСИ двигатель был отправлен назад в Коллеферро для детальной проверки.

Второе испытание Zefiro 9-A запланировано на февраль 2009 г. Оно завершит процесс сертификации РДТТ для ракеты Vega, начатый ранее. Сертификация твердотопливных двигателей первой ступени P80 и второй ступени Z23 завершена успешно. Квалификационный полет носителя намечен на конец 2009 г. с европейского космодрома Куру во Французской Гвиане.

Легкая моноблочная РН Vega, включающая три твердотопливные ступени и жидкостный блок доведения, имеет высоту около 30 м и стартовую массу 137 т. Ракета предназначена для запуска спутников массой до 1500 кг на полярную орбиту высотой до 700 км.

По материалам ЕКА



## И. Черный. «Новости космонавтики»

**23** октября на испытательном полигоне Сальто-ди-Квирра на о-ве Сардиния прошло огневое стендовое испытание (ОСИ) твердотопливного двигателя Zefiro 9-A. РДТТ высотой 3.17 м и диаметром 1.92 м, создаваемый для использования на третьей ступени европейской РН Vega, содержит 10.5 т ракетного топлива и развивает максимальную тягу 320 кН (приблизительно 32.6 тс) в вакууме. По сравнению с любым ранее созданным космическим РДТТ он конструктивно наиболее совершен.

Zefiro 9-A – улучшенный вариант двигателя Zefiro 9\* с соплом новой конструкции и оптимизированным зарядом топлива. Он полностью соответствует летному РДТТ, за исключе-

\* ОСИ исходного варианта, проведенные 28 марта 2007 г., были неудачными (НК № 5, 2007, с. 48).

## Ракета VLS-1 и спутник CBERS-2

### И. Чёрный. «Новости космонавтики»

**К**ак сообщило Бразильское космическое агентство АЕВ (Agência Espacial Brasileira), 20 октября в 16:13 по местному времени на стенде горизонтальных испытаний Завода имени полковника Абнера (г. Жакареи, провинция Сан-Паулу) состоялось успешное испытание твердотопливного двигателя S43 второй ступени четырехступенчатой РН, создающейся по программе VLS (Veículo Lancador de Satélites). 57-секундный прожиг был проведен по плану, хотя и с опозданием на месяц (НК № 10, 2008, с. 59).

Бразильские специалисты надеются провести летные испытания «укороченного» варианта ракеты VLS-1B по суборбитальной траектории в 2010 г. (пуск XVТ-01) и полно-

#### ▼ Огневое испытание бразильского РДТТ S43



го в 2011 г., а затем приступить к подготовке орбитального пуска, намеченного на 2012 г. Эта информация, появившаяся сразу после успешных испытаний, подтверждает амбиции Бразилии присоединиться к странам элитарного «большого космического клуба», осуществляющих запуски собственных КА национальными носителями с собственных космодромов.

Планы агентства АЕВ, постоянно срываемые низким финансированием, чередой задержек и трагедий, похоже, постепенно начинают сбываться. Возвращается из небытия и программа создания национальной РН, практически сорванная катастрофой 22 августа 2003 г. Тогда при взрыве на стартовом столе в Алькантаре во время подготовки к пуску VLS-1 Бразилия потеряла самый цвет технических специалистов, работавших над ракетой, а также была разрушена пусковая установка. С тех пор, привлекая российских специалистов, бразильцы смогли разобраться с большей частью своих проблем. В частности, как сообщил глава АЕВ Карлос Ганем (Carlos Ganem), строительство нового старта должно быть завершено к концу 2009 г.

Продолжается и бразильско-китайское сотрудничество в области КА наблюдения Земли. В настоящее время на орбите работают два спутника ДЗЗ типа CBERS-2, которые были созданы совместно Китаем и Бразили-



ей в рамках программы CBERS (Chinese-Brazilian Earth Resource Satellite), согласованной обеими странами 20 лет назад и предусматривающей совместную разработку, запуск и эксплуатацию спутников. Первый из них 21 октября отметил пятую годовщину со дня запуска на «Великом походе-4В» с полигона Тайюань в Китае.

Проект CBERS в настоящее время является частью глобальной программы наблюдения Земли, проводимой с участием американских Landsat, французских SPOT и индийских ResoruceSat. Первый – CBERS-1 – был выведен 14 октября 1999 г. и успешно эксплуатировался до августа 2003 г. Два спутника типа CBERS-2 были запущены 21 октября 2003 г. и 19 сентября 2007 г.

Соглашение между двумя странами предусматривает запуск до 2013 г. спутников CBERS-3 и CBERS-4.

По сообщениям АЕВ и агентств France Presse и Синьхуа

# Messenger:

## Второй пролет Меркурия

П. Шаров.

«Новости космонавтики»

**6** октября в 08:40:21 UTC по бортовому времени американский КА Messenger совершил второй пролет Меркурия на минимальной высоте 199,4 км со скоростью 6,62 км/с. На Землю было передано 650 Мбайт данных, включая 64 навигационных и 1223 детальных снимка камеры MDIS. Ученые получили много новой информации об этой маленькой планете, которая до сих пор остается одной из самых малоизученных в Солнечной системе.

### Под солнечным парусом

Главной целью второго пролета Меркурия было уменьшение периода обращения станции вокруг Солнца и сближение ее орбиты с орбитой планеты. Три гравитационных маневра у Меркурия – 14 января и 6 октября 2008 г. и 30 сентября 2009 г. – создадут благоприятные условия для выхода аппарата на орбиту спутника Меркурия 18 марта 2011 г.

Высокая точность исполнения первого пролета (НК №3, 2008, с. 1-7) позволила отказать от двух запланированных коррекций с номерами ТСМ-21 и ТСМ-22. Однако обойтись без «большой» коррекции ТСМ-23 (DSM-3), запланированной на 19 марта 2008 г., было нельзя – именно она обеспечивала возвращение к Меркурию 6 октября.

19 марта Messenger построил требуемую ориентацию продольной осью под углом 22,1° к направлению на Солнце и в 19:30:00 бортового времени включил на 150 сек двухкомпонентный маршевый двигатель. Было израсходовано 21,229 кг компонентов топлива, осталось в баках – 360,039 кг. Приращение скорости составило 72,226 м/с (по плану – 72,24 м/с).

Во время выдачи импульса отработывался программный разворот КА – эта операция потребует во время выхода «Мессенджера» на орбиту вокруг Меркурия. В течение последних 110 сек работы двигателя аппарат успешно выполнил разворот почти на 4°; в 2011 г. угол поворота будет в 11 раз больше.

Малая коррекция ТСМ-24, назначенная на 24 апреля для устранения погрешностей большого маневра, а затем и планировавшаяся на 28 августа первая подлетная коррекция ТСМ-25 были отменены. Быть может, на-

вигаторы из фирмы KinetX и группа управления в Лаборатории прикладной физики Университета Джона Хопкинса знали какой-то секрет межпланетной навигации? Как оказалось – знали, и 4 сентября они его раскрыли.

Для беспрецедентно точного ведения КА Messenger по траектории была применена технология «солнечного паруса»; впервые ее опробовали на подлете к Меркурию в декабре 2007 и январе 2008 г., а затем использовали для повторного выхода к планете.

Давление солнечного света вблизи орбиты Меркурия в 11 раз больше, чем у Земли, и оно довольно заметно возмущает движение станции. Величина и направление возмущающей силы зависят от текущей ориентации КА и его солнечных батарей. Так вот, навигаторы «Мессенджера» превратили врага в союзника: аккуратными разворотами и выставлением панелей СБ на заранее рассчитанные углы они научились «гасить» отклонения от заданной траектории по любой причине.

И ведь получилось! Без коррекций ТСМ-24 и ТСМ-25, без последующих подлетных маневров ТСМ-26 и ТСМ-27 аппарат сблизился с Меркурием во второй раз и прошел на высоте 199,4 км над ним, отклонившись от заданной всего на 600 метров!

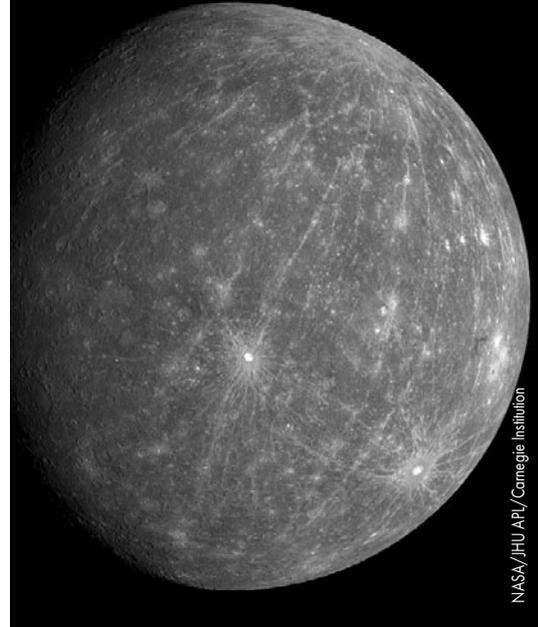
В результате второго пролета Меркурия перигелий орбиты уменьшился с 0,316 а.е. (3 июня) до 0,302 а.е. (15 октября). Кстати, в этот день скорость КА относительно Солнца достигла 62,979 км/с. Правда, это еще не рекорд: в апреле 1976 г. германо-американский КА Helios 2 «разогнался» до скорости 70,220 км/с. Человеку представить себе это практически невозможно...

Блестящее исполнение задания позволило отменить коррекцию ТСМ-28, запланированную на 28 октября для устранения погрешности траектории. Большая коррекция DSM-4 должна быть отработана двумя импульсами, 4 и 8 декабря. Ее цель – обеспечить третью встречу станции с планетой.

А теперь расскажем о ходе пролета, о научных результатах, полученных 6 октября, и о том, насколько они соответствуют предыдущим данным «Мессенджера».

### Второй пролет

29 сентября на борт заложили тщательно подготовленный и проверенный план исследования Меркурия. Вся научная аппаратура была включена, и 2 октября в 21:47 UTC бортового времени начались наблюдения по программе. Полностью автономный ее участок начался 5 октября в 22:03 и продолжался до 7 октября в 04:50, когда аппарат развернул антенну в сторону Земли и начал передачу записанных данных.

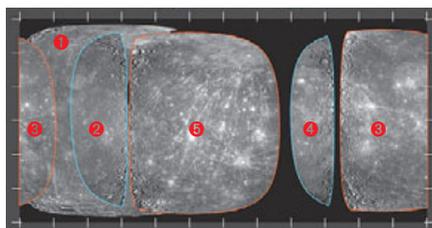


▲ В центре снимка – кратер Койпер, известный со времен «Маринера-10». Территория к востоку от него ни разу не снималась космическими аппаратами

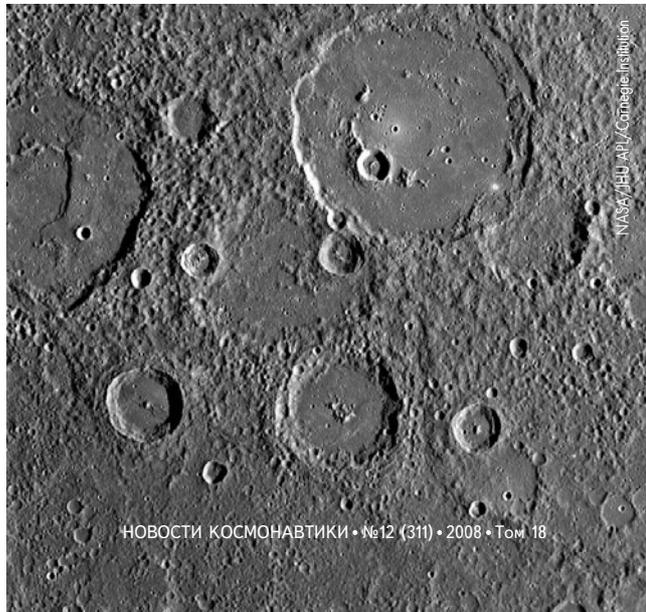
Геометрия пролета позволяла отснять примерно 30% площади планеты, ранее не охваченной детальными съемками, с разрешением не хуже 500 м на пиксел, а наилучшее разрешение составило 100 м. Еще 21% неизвестной половины Меркурия удалось сфотографировать в январе. Собственно, за два пролета Messenger снял около 80% поверхности, но для привязки новых данных и проверки старых было предусмотрено значительное перекрытие с теми 45% Меркурия, которые сняла станция Mariner 10 в 1974–1975 гг. Таким образом, уже засняты с хорошим разрешением (1 км и лучше) около 95% планеты.

Разумеется, работали и другие приборы: магнитометр и плазменный спектрометр вели измерения в магнитосфере вблизи экватора планеты, УФ-спектрометр регистрировал химический состав экзосферы и ее хвоста, ИК-спектрометр вел спектральные измерения поверхности, нейтронный спектрометр использовался для оценки содержания вдоль трассы полета железа и таллия, рентгеновский и гамма-спектрометр изучали элементный состав поверхности, а альтиметр строил высотный профиль поверхности в той области, что была отснята в январе. Но начнем с новых снимков MDIS.

▼ Этот наиболее детальный цветной снимок Меркурия в истории был сделан через 9 мин 14 сек после пролета и имеет разрешение 350 м на пиксел. Крупные кратеры Полиглот (вверху) и Боэций (слева) имеют ровную поверхность – вероятно, это вулканическая лава. Внутри Боэция виден крупный эскарп



▲ Покрытие поверхности Меркурия снимками КА Mariner 10 (область №1) и Messenger (№2 и 3 – на подлете и на отлете 14 января; №4 и 5 – соответственно 6 октября 2008 г.)



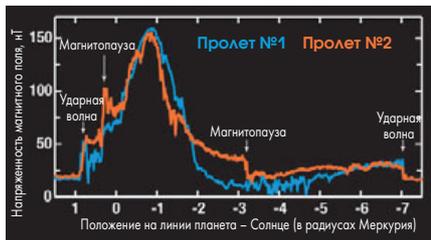
Сюрприз принес один из первых полученных снимков, сделанный широкоугольной камерой в составе MDIS примерно через 90 мин после пролета. На нем впервые была выявлена система светлых лучей, исходящих из района северного полюса и уходящих в южное полушарие.

Основной вывод по результатам съемки 80% площади Меркурия выглядит так: в отличие от Луны и Марса, на нем нет двух разных по рельефу полушарий: гористого и равнинного. Судя по количеству кратеров, поверхность Меркурия более однородна по возрасту, причем более молодые вулканические равнины встречаются внутри и между крупными ударными бассейнами.

В то же время, говорит Марк Робинсон (Mark Robinson) из Университета штата Аризона, цветовые различия указывают на значительную неоднородность состава как по поверхности планеты, так и с глубиной: «Кора Меркурия больше похожа на мраморный торт, нежели на слоеный». В частности, обнаружены кратеры, окруженные не светлыми, а темными лучами и выбросами.

Детальное исследование различий в составе разных областей будет выполнено уже с орбиты. Пока же удалось выявить области, где минеральный состав по спектру близок к ильмениту (FeTiO<sub>3</sub>, титанистый железняк) – соединению, которое в большом количестве встречается на Луне.

### Ядро и магнитное поле



В ходе первого пролета Меркурия 14 января 2008 г. Messenger подтвердил наличие у него глобального магнитного поля, открытого еще «Маринером-10» (НК №9, 2008). Геометрия второго пролета существенно отличалась – вместо восточного полушария аппарат прошел над западным. Отличалась и полярность внешнего магнитного поля, задаваемого солнечным ветром: в январе оно было направлено на север, а в октябре – на юг. В первом случае линии внешнего поля «утыкаются» в северную полярную область планеты и «выходят» из южной, а во втором внешнее поле «обтекает» магнитосферу Меркурия, и они мало взаимодействуют между собой.

При всех этих различиях напряженность магнитного поля планеты вблизи экватора в январе и октябре различалась всего на 2%, а магнитопауза и ударная волна были обнаружены практически на одних и тех же расстояниях. Следовательно, глобальное магнитное поле Меркурия очень симметрично: магнитный момент практически сонаправлен с осью вращения планеты.

### О вулканизме на Меркурии

Тем временем ученые продолжают обработку наблюдений, выполненных 14 января. Именно тогда был впервые полностью сфотографирован бассейн Калорис (Море Жары) – самая

крупная на Меркурии кольцевая структура диаметром 1550 км, внешне похожая на лунное Море Дождей. Кольцо гор ограничивает огромную круглую впадину, образовавшуюся на ранней стадии истории Меркурия; впоследствии впадина и соседние участки были затоплены вулканической лавой. Теперь об этом уже можно говорить с уверенностью.

«Гладкие» участки, обнаруженные здесь еще «Маринером-10», одни исследователи сразу сочли изливаниями лавы, но другие, указывая на результаты Apollo 16, утверждали, что эти равнины, как и некоторые «гладкие» территории на Луне, могли образоваться путем заполнения ударным материалом.

Ситуацию осложняло то обстоятельство, что лунные моря значительно темнее горных районов, а Калорис и его окрестности были достаточно светлыми. А разрешения «Маринера» не хватило, чтобы выявить характерные вулканические детали, уже известные для лунных морей: щитовые вулканы и извилистые борозды. Поэтому классический спор «вулканистов» и «метеоритчиков» захватил и Меркурий – на 30 с лишним лет.

И вот после нескольких месяцев изучения снимков «Мессенджера» специалисты выявили вдоль южного вала Равнины Жары ярко-оранжевые пятна. При детальном рассмотрении выяснилось, что они имеют много общего с земными щитовыми вулканами: неправильная форма, отсутствие вала, очень гладкие отложения вокруг, частично перекрывающие выброшенный материал и «затекшие» в соседние кратеры... У геолога Джеймса Хеда (James Head) сомнений нет: может быть, в других районах Меркурия и есть «бассейны» с ударным материалом, но на окраинах Калорис работали вулканы!

Ученые полагают, что формы рельефа Меркурия определили три одновременных, а возможно, и взаимосвязанных процесса: метеоритная бомбардировка, вулканизм и сжатие и растрескивание коры планеты в ходе остывания и затвердевания железного ядра.

Представляется, что за 4 млрд лет в ходе остывания ядра диаметр Меркурия уменьшился примерно на 4 км, причем создававшиеся при этом напряжения были по крайней мере на треть больше, чем было определено по данным «Маринера». В итоге в некоторых областях лаве было проще пробиться к поверхности, а в тех местах, где происходило сжатие, ее выход был затруднен.

Кстати, очень интересные эксперименты провела группа исследователей из Университета Иллинойса и Университета Case – Western Reserve в Кливленде во главе с Цзе Ли (Jie Li). Предполагая, что в ядре Меркурия есть примесь серы,

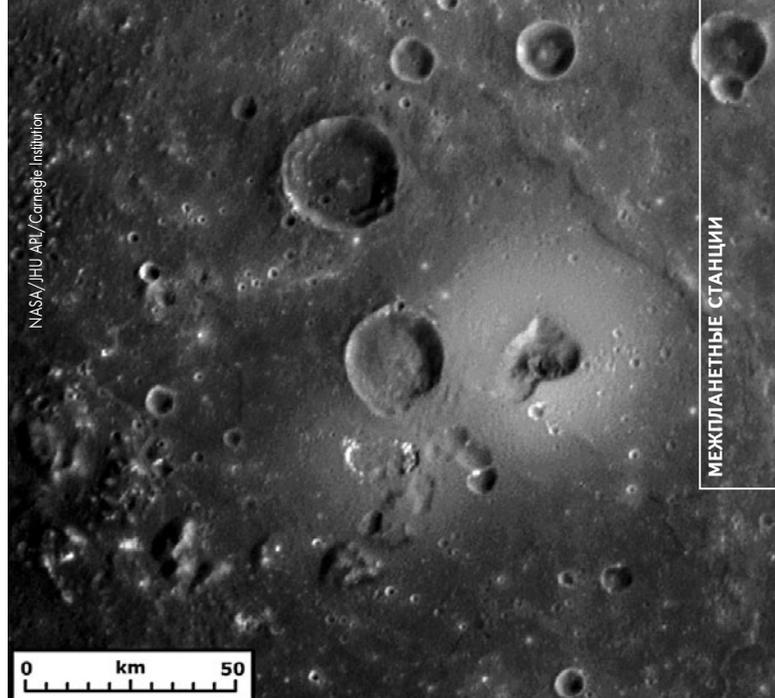
которая снижает температуру плавления железа, они промоделировали поведение этой пары в лаборатории при высоком давлении и температуре. Образцы, быстро охлажденные погружением в воду, затем разрезали и исследовали с помощью сканирующего электронного микроскопа и электронного микроанализатора.

Оказалось, что когда внешние слои ядра остывают, атомы железа конденсируются в кубические «снежинки» и «падают» к центру планеты. Этот железный «снег» идет постоянно, а навстречу ему поднимается жидкое железо, обогащенное серой. При этом создаются конвективные потоки, которые и могут создавать гидромагнитное динамо, ответственное за магнитное поле Меркурия.

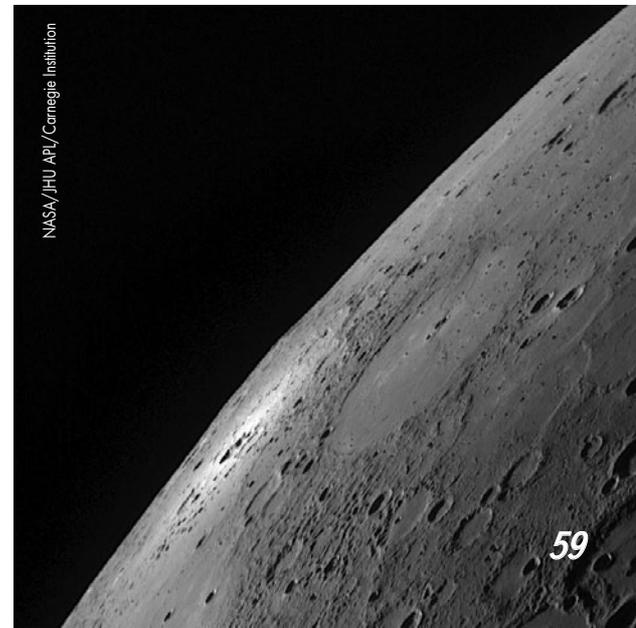
Что же касается экзосферы планеты, то Messenger провел измерения на дневной и ночной стороне и в хвосте. Были впервые обнаружены атомы магния и определено, что пространственные распределения натрия, кальция и магния различаются, причем структура натриевого «хвоста» оказалась не совсем такой, как в январском пролете.

По материалам APL, NASA

▼ Это яркое пятно, оказавшееся выбросом из 30-километрового кратера в северной полярной области Меркурия, видно в телескоп даже с Земли



▲ Депрессию в виде почки группа Хеда считает вулканом, а яркие отложения вокруг – результатом извержения





# Герои космоса

## Валерий Ильич Рождественский

Герой Советского Союза  
Летчик-космонавт СССР  
38/81 космонавт СССР/мира

### 1 Валерий Ильич, как Вы стали космонавтом?

Честно признаюсь: быть космонавтом в детстве я не мечтал. Окончив школу в Ленинграде, пошел по стопам своего отца, став военным моряком. В 1961 г., через полгода после полета Гагарина, я окончил военно-морское училище, и мне предложили стать водолазом-глубоководником. Я согласился и получил распределение на военно-морскую базу «Балтийск» в Лиепае, где (после окончания шестимесячных курсов водолазных специалистов под Севастополем) служил командиром аварийно-спасательной группы на спасательном судне СС-87.

Однажды осенью 1964 г. у нас было учение на Балтике. Я должен был организовать эвакуацию экипажа подводной лодки, лежащей на грунте на глубине 180 метров. Эвакуацию я проводил с помощью «колокола». Мы спустили «колокол» к лодке, сажали туда 10 человек экипажа, поднимали наверх, потом опускали вниз... И так имитировали эвакуацию всего экипажа. Моя водолазная группа завершила учения успешно, после чего замполит дивизиона вызвал меня к себе и спросил: «Ты способен быть космонавтом?» Я ответил: «Не знаю, но в общем-то не против попробовать». Я не сразу согласился потому, что к этому времени уже поступил в Дипломатическую академию Советской армии и должен был начать учебу. Замполит направил меня к командиру дивизии Петру Владимировичу Воронину, который тоже задал прямой вопрос. Я согласился. Меня и еще несколько десятков моряков направили на медобследование в Москву. Прошел комиссию я один. Так я и стал космонавтом...

В.И. Рождественский родился 13 февраля 1939 г. в Ленинграде в семье военно-морского офицера. В 1961 г. он окончил ленинградское Высшее военно-морское инженерное училище имени Ф.Э. Дзержинского с квалификацией «военный инженер-кораблестроитель», был направлен на службу в 446-й отдельный дивизион аварийно-спасательной службы тыла военно-морской базы «Лиепая» Краснознаменного Балтийского флота. После окончания шестимесячных офицерских курсов водолазных специалистов 39-й аварийно-спасательной школы Черноморского флота в Балаклаве под Севастополем Рождественский служил командиром водолазной группы аварийно-спасательной службы судна СС-87 на лиепайской военно-морской базе.

28 октября 1965 г. был зачислен в отряд космонавтов ЦПК ВВС, став первым и единственным моряком, попавшим в отряд.

С января 1968 г., после окончания общекосмической подготовки, проходил подготовку по программе «Алмаз» в составе группы.

С сентября 1972 по февраль 1973 г. В.И. Рождественский вместе с В.Д. Зудовым готовился в составе 4-го экипажа для полета на «Салют-2» («Алмаз», ОПС-101), а с августа 1973 по июнь 1974 г. – на «Салют-3» (ОПС-101-2). В августе 1974 г. он – дублер бортинженера КК «Союз-15» Л.С. Дёмина,

полетевшего на станцию «Салют-3» по программе 2-й экспедиции; в июле 1976 г. – дублер бортинженера корабля «Союз-21» В.М. Жолобова, полетевшего на «Салют-5» (ОПС-103) по программе 1-й экспедиции.

В.И. Рождественский совершил космический полет вместе с В.Д. Зудовым с 14 по 16 октября 1976 г. на КК «Союз-23». Впервые в космосе оказался морской офицер. Стыковка с «Салютом-5» не удалась из-за отказа системы сближения и стыковки «Игла». Впервые отечественный корабль совершил посадку на водную поверхность (оз. Тенгиз), причем ночью. Эвакуацию экипажа удалось провести только утром в сложных погодных условиях. Длительность полета – 2 суток 00 часов 06 минут 35 секунд.

В июне 1986 г. Рождественский покинул отряд космонавтов в связи с назначением начальником 1-го отдела 1-го управления ЦПК. В 1993 г. уволен в запас с должности начальника 2-го управления ЦПК в звании полковника по достижении предельного возраста.

В.И. Рождественский имеет квалификацию «Космонавт 3-го класса» и «Инструктор парашютно-десантной подготовки».

За свою деятельность в Центральном правлении Общества дружбы СССР – Эфиопия в 1981 г. награжден эфиопским орденом Голубого Нила I степени.

*Много лет назад, начиная в НК рубрику «Герои космоса рассказывают...», я ставил целью поведать подрастающему поколению о подвигах наших отечественных космонавтов в начальный период освоения космического пространства. Особенно важным было побеседовать с теми, кто по различным причинам давно не показывался на экранах телевизоров, не посещал «космические» тусовки. Валерий Ильич Рождественский – один из таких космонавтов. В 1976 г. он совершил свой уникальный космический полет, и с тех пор его имя исчезло со страниц газет и журналов. Чем занимался Валерий Ильич эти 32 года, мало кто знает. Я давно собирался сделать с ним материал для рубрики, но в 2000 г. с Рождественским случился инсульт. После второго удара многие говорили, что он не выживет – но Валерий Ильич выжил вопреки всем прогнозам, как и в злополучном октябре 1976-го. Несколько лет он не мог говорить, самостоятельно передвигаться, но благодаря упорству, вере в свои силы и всемерной и самоотверженной поддержке супруги Светланы Александровны Валерий Ильич постепенно стал выздоравливать.*

*Накануне 70-летия космонавта я на свой страх и риск набрал номер его телефона. Огромной радостью для меня было его согласие встретиться для интервью. Когда я ехал к Рождественским в Звёздный городок, то с замиранием сердца ожидал увидеть немощного инвалида, передвигающегося только на коляске, но... Меня встретил очень молодой, улыбкастый Валерий Ильич, способный самостоятельно, правда, с тросточкой, без чьей-либо помощи передвигаться по квартире, и свободно, правда, с небольшим замедлением, говорить на любые темы. Его улыбка и звонкий молодой смех неоднократно прерывали наш разговор. Увлечись беседой, я даже забыл о его проблемах со здоровьем, и мы окунулись в воспоминания о событиях более чем тридцатилетней давности.*





ца выполнив программу полета и жалуясь на плохое самочувствие. Они предположили, что атмосфера станции отравлена химическими выделениями материалов отделки отсеков или парами от проявления и обработки фотопленок. Для этого у нас на борту корабля «Союз-23» была целая химическая лаборатория и суперсекретные противогазы.

Кроме того, нам предстояло выполнить интересный эксперимент: проверить систему наддува станции на случай ее внезапной разгерметизации, а заодно и сменить атмосферу. Мы должны были вручную разгерметизировать ее и посмотреть, как идет наддув воздухом из баллонов. Но наша основная задача: съемка объектов на Земле в интересах Минобороны, проявка фотопленок на борту и передача части информации по каналам связи на Землю. Кроме того, мы должны были вернуть отснятую фотопленку в специальной баллистической капсуле. В общем, нас ждала очень интересная и насыщенная программа.

Наш корабль стартовал 14 октября 1976 г. в 20 часов 39 минут. Было уже темно. Примерно через сутки мы должны были состыковаться со станцией. На этапе дальнего сближения автоматическая система сближения и стыковки «Игла» пыталась с помощью двигателей вернуть корабль в стыковочный конус, компенсируя мнимые отклонения от заданного курса. Это приводило не к мнимым, а к реальным отклонениям от курса. В результате все топливо выработалось, а стыковка так и не произошла. Мы заметили ненормальную работу «Иглы», но, в соответствии с действовавшей в то время инструкцией, не могли перейти на ручное управление кораблем без приказа «Земли». А связи с ЦУПом не было, так как стыковка планировалась в западном полушарии над Америкой, вне зон радиовидимости советских НИПов.

В результате, когда топлива в корабле осталось только для посадки, мы прекратили стыковку и в режиме зависания дождались связи с ЦУПом. После подробного доклада мы получили команду идти на спуск, вручную

## 2 Расскажите, пожалуйста, о каких-нибудь интересных случаях периода подготовки к полетам.

Да не было у меня никаких особо интересных случаев. Я совершил более 150 парашютных прыжков, налетал на самолете Л-39 более 727 часов – и все штатно. Никаких «интересных» случаев. Можно сказать, повезло.

Был один случай... (смеется). Во время общекосмической подготовки у нас проходила одна из тренировок в бассейне. Мы должны были прыгать с вышки в воду, потом плыть к бортику, вылезать по лестнице и снова прыгать. Все прыгают. Подходит моя очередь: я вышел, поднялся на вышку и прыгнул. Потом я по дну дошел до лестницы и вылез. Инструктор по бассейну подумал, что я выпендриваюсь, и снова послал прыгать. Я опять по дну выбрался из воды. Инструктор, желая меня «построить», громко спросил: «Ты чего, плавать не умеешь?» – «Так точно!» – ответил я так же громко, и все мои коллеги покатались со смеху. Все ведь знали, что я на флоте служил подводником. А я прыгал в бассейн спокойно и ничего не боялся, так как и учеба в училище, и пять лет службы на флоте были связаны с водой. Кроме того, я серьезно занимался греблей на байдарках, погружался на 200 метров в водолазном снаряжении, ходил на спасательных судах, попадал и в шторм, а вот плавать так и не умел. И уже в Звёздном я научился плавать очень хорошо.

В тот период я познакомился с Юрием Алексеевичем Гагариным. Каким он был? Человек как человек... Только небольшого роста. Веселый, простой. Наша дочь Таня ходила в детский сад Звёздного в одну группу с его дочерью Галей, и мы часто там встречались, когда забирали девочек, общались на разные домашние темы. А еще когда мы общекосмическую подготовку закончили и нам присвоили квалификацию «космонавт-ис-

пытатель», Гагарин организовал в бассейне очень веселый праздник Нептуна. Причем он в роли Нептуна и вел сам весь праздник. Было очень здорово. Таких веселых праздников в Центре после него уже не было. Как память об этом на всю жизнь остался диплом, подписанный Юрием Гагариным.

## 3 В чем особенность Вашего полета? Что интересного произошло на орбите?

С сентября 1972 г. я проходил подготовку в составе четвертого экипажа для полета на военную орбитальную станцию «Алмаз» вместе с Вячеславом Зудовым. В июле 1976 г. после двух дублирований наш экипаж назначили основным. Мы должны были лететь на станцию «Алмаз» («Салют-5». – Ред.) и работать там две недели по программе второй экспедиции. Но сначала нам нужно было определить химический состав атмосферы на станции, так как предыдущий экипаж, Волинов–Жолобов, вернулся на Землю, не до кон-

▼ Космонавты «алмазного» набора – В. Жолобов, Ю. Артюхин, В. Рождественский, Л. Дёмин и Г. Сарафанов





сориентировали корабль, выдали тормозной импульс и пошли к Земле. Все шло штатно. Мы приготовились к удару о землю, сгруппировались, как нас учили, но... удара не произошло. Мы плюхнулись в воду! Напомню, это было в 20:45 по московскому времени 16 октября. На месте посадки было уже почти одиннадцать вечера, то есть полная темнота, пасмурная погода с сильным ветром, снеговыми зарядками и морозом около 20°. И в такой ситуации мы сели на воду огромного озера Тенгиз.

После посадки мы, как и положено по инструкции, отстрелили парашют, но из-за попадания соленой воды на контакты произошло короткое замыкание, в результате которого вышел запасной парашют. Отстрелить его не удалось, но мы не переживали по этому поводу: решили, что если корабль утонет, то его с парашютом будет легче поднять со дна. Но корабль не утонул, а из-за намокшего парашюта перевернулся таким образом, что дыхательный клапан оказался под водой и быстро затянулся льдом. Кроме того, Слава оказался висющим надо мной вниз головой. Из-за ветра наш корабль качало, как скорлупку, а мы терпели и ждали эвакуации. А ее все не было. Дышать становилось все тяжелее, ведь объем спускаемого аппарата всего несколько кубометров. Причем, когда СА на Земле, ресурс систем корабля по вентиляции, очистке атмосферы от углекислого газа всего 4 часа. Не было и подогрева.

▼ Спускаемый аппарат тащили волоком...



Часов через восемь такого «плавания» мы начали задыхаться и замерзать. Мы не могли ничего предпринять для своего спасения. Даже отвязаться от привязных ремней не могли без посторонней помощи. Нам оставалось только терпеть и ждать помощи... Видимо, благодаря моим тренировкам как водолаза я вытерпел это испытание. А Славе было хуже. Он не только был менее подготовлен к условиям сильной качки при недостатке кислорода и избытке углекислого газа, но и висел почти вниз головой. И в таком состоянии



мы находились около 12 часов и продержались только за счет резервов организма! Что интересно – мы слышали все переговоры поисковиков. И хотя они нас не слышали, доносившаяся речь помогала нам держаться.

Как потом выяснилось, вертолеты поисково-спасательной службы (ПСС) довольно долго не могли нас обнаружить, так как антенны радиопеленга оказались в воде. Вертолеты в темноте летали длительное время и израсходовали почти все топливо. Когда корабль обнаружили в озере, выяснилось, что «амфибии» к нам подойти не могут. Берега Тенгиза были сильно заболочены – и машины утонули в грязи, не дойдя до открытой воды. Лишь один вертолет довольно долго, но безуспешно пытался зацепить спускаемый аппарат тросом. После множества неудачных попыток один из офицеров ПСС на надувной лодке подплыл к кораблю и тросом зацепил его. Я слышал, что нас прицепляют и очень беспокоился, чтобы наш спаситель не получил смертельную дозу радиации от высотомера «Кактус».

Вертолет не смог поднять спускаемый аппарат с намокшими парашютами в воздух, и его пришлось тащить волоком по воде и по грязи до твердого берега.

Я почувствовал, что корабль стоит на твердой почве. Душа ликовала: нас спасли! Но проходили минуты, а никто нас из корабля не доставал, никто люк не открывал. Тогда я отвязался, открыл изнутри люк и высунулся наружу... Смотрю, а они стоят неподалеку, о чем-то разговаривают. Тут они меня увидели и все к нам побежали... Стали меня вытаскивать. Они не ожидали нас застать живыми и потому не решались без команды открыть люк. Мы лежали около корабля на снегу и радовались жизни. Тут Иосиф Давыдов закричал: «Эй, герои, встаньте на ноги, вас снимают!» Мы с огромным трудом поднялись, опершись на спускаемый аппарат... Так получился этот снимок (с. 21).

Потом были долгие разборки по поводу причин неудачной стыковки. Эти расследования испортили нам много нервов. После выяснения причин отказа «Иглы» и сверки наших действий с бортовыми инструкциями все обвинения с экипажа в непрофессиональной деятельности были сняты. Хотя программа полета и не была выполнена, нам дали ордена Ленина и присвоили звания Героев Советского Союза.

#### 4 Как сложилась Ваша дальнейшая судьба?

Когда закончилась разборка полета, Владимир Николаевич Челомей сказал, что мы с Зудовым месяца через три-четыре, когда «Игла» будет доработана, полетим на станцию по той же программе. Я воспринял духом, понял, что нам доверяют. Мы должны были в ноябре начать подготовку опять основным экипажем, но Слава лег в госпиталь. Замены ему не нашлось, и поэтому отстранили весь экипаж, а в феврале 1977 г. по нашей программе полетели дублеры – Виктор Горбатко и Юрий Глазков.

Однажды ночью за мной приехал на «Волге» замполит Центра и сказал, что нужна моя помощь. Мы поехали в Реутов на аналог станции «Алмаз». Оказалось, что во время полета Горбатко и Глазкова неожиданно вышла из строя система управления станцией. Меня попросили на земном аналоге про-



▲ «Эй, герои, встаньте на ноги, вас снимают!»

известии замену одного из блоков этой системы. Я успешно это выполнил, и все поняли, что сделать замену смогут и космонавты на станции. Затем меня привезли во Внуково-3 и на самолете отправили в Евпаторию, откуда шло управление. В одном из ближайших сеансов связи я объяснил Юре Глазкову, как произвести ремонт. Все получилось...

Позднее, будучи в отряде космонавтов, я руководил группой управления кораблями и станциями. С моим участием была произведена 21 успешная стыковка. (Только «Союз-33» не состыковался, но не по вине системы стыковки, а из-за аварии двигателя.) За эту работу меня наградили орденом «За службу в Вооруженных Силах СССР».

С 1983 по 1985 год я проходил подготовку в группе для полета по обслуживанию военной аппаратуры «Пион», установленной на борту тяжелого корабля снабжения ТКС, летавшего в составе комплекса «Салют-7» под названием «Космос-1686». Космонавту нашей группы Александру Волкову удалось немного с ней поработать.

В июне 1986 г. меня назначили начальником первого отдела первого управления ЦПК, и я автоматически выбыл из отряда космонавтов. В июле 1988 г. стал заместителем начальника этого управления. Там я за-

▼ Семья Рождественских: дочь Татьяна, жена Светлана Александровна и глава семейства. Фото начала 1970-х



▲ Вячеслав Зудов и Валерий Рождественский в вертолете по дороге домой

нимался организацией подготовки космонавтов.

В марте 1989 г. я стал начальником 2-го, «тренажерного» управления. В моем ведении были все тренажеры для всех кораблей и станций, гидролаборатория, где проходили тренировки по выходу в открытый космос, центрифуги и многое другое. В этой должности я работал до ухода в запас в марте 1993 г.

В этот период я не только участвовал в поддержании тренажерной базы ЦПК, но и разработал новую концепцию тренажера для перспективной станции «Мир-2», которая, к сожалению, так и не полетела в космос. Кроме того, мы создали новый тренажерный комплекс, где установили и наладили три тренажера для программы «Буран».

Затем около месяца я проработал в компании «Мегаполис Индастри», но это оказалось не по мне. С тех пор я на пенсии.

## 5 Какие у Вас увлечения?

Да никаких особых увлечений у меня нет. Когда был здоров, как и многие космонавты, часто ходил на охоту. Люблю ковыряться в земле, работать на даче. Собираю холодное оружие. У меня в коллекции более двадцати экспонатов. Кстати, один из экспонатов –



морской кортик, который я оставил себе в память о службе на флоте, – летал со мной в космос. А еще я брал с собой на орбиту точную копию человеческого черепа, вырезанную из моржовой кости. Этот сувенир со мной уже больше 30 лет.

Подготовлено И. Марининым

Фото из архивов В. И. Рождественского, редакции «Новости космонавтики», а также И. Маринина



# Страхование космических рисков на международном рынке

**И. Афанасьев.**  
«Новости космонавтики»

**С**трахование космических рисков как совокупность видов имущественного страхования, связанных с осуществлением космической деятельности, – относительно молодой бизнес: ему всего чуть более 40 лет. Индустрия космического страхования была создана в середине 1960-х, когда в результате коммерциализации космической деятельности за рубежом возникла необходимость в компенсации убытков при реализации космических программ, в частности рисков гибели и повреждения КА в периоды предстартовой подготовки, запуска и эксплуатации в космосе.

Первый договор страхования ответственности перед третьими лицами был заключен в 1965 г. в период предстартовой подготовки спутника связи Early Bird (Intelsat 1 F1). Основные подходы к страхованию аппаратов выработали уже к 1968 г., когда была застрахована серия запусков КА Intelsat 3. Страхование проводилось на условиях «привилегии на один запуск», согласно которым страховое возмещение выплачивалось только в случае наступления второго страхового случая в серии из пяти запусков. На таких же условиях в 1971 г. страховалась серия КА Intelsat 4, из которых только один был неудачным.

Уже начиная с 1975 г. практиковалось страхование запусков без «привилегий» для страховщика; появилось также страхование на периоды изготовления и эксплуатации КА на орбите. Сейчас мировой рынок страхования обеспечивает страховой защитой объекты ракетно-космической техники, их составные части и объекты наземной инфраструктуры в течение всего жизненного цикла: от изготовления до прекращения функционирования. Кроме того, практически обязательным стало страхование ответственности перед третьими лицами. Наконец, рынок предлагает субъектам ракетно-космической деятельности комплексную страховую защиту.

Отечественный рынок страхования космических рисков вдвое моложе международного: первый страховой полис, покрывающий риск гибели спутника «Горизонт» № 33Л, был выдан 12 ноября 1990 г.

Ранний период развития рынка космического страхования характеризовался весьма частыми авариями и связанными с этим страховыми возмещениями. Первый такой случай имел место в сентябре 1977 г., когда был застрахован на 29 млн \$ спутник OTS 1 (Orbital Test Satellite), выводимый РН Delta-3914. И ракета, и аппарат были разрушены при запуске.

В феврале 1979 г. авария третьей ступени японского носителя N-II привела к утрате спутника ECS (Experimental Communication Satellite) – страховое возмещение составило примерно 14 млн \$. (Кстати, запуск следующего КА этого типа ECS-b в феврале 1980 г. тоже оказался неудачным.) Более серьезный инцидент произошел в декабре 1979 г., когда из-за нештатной работы апогейного двигателя были потеряны КА Satcom-3 и 77 млн \$. Двумя годами позже в результате отказа на борту и ошибок при управлении погиб КА Insat-1A, застрахованный на 70 млн \$.

Несмотря на убытки, рынок продолжал развиваться, а интервал 1982–1983 гг. вообще можно назвать «золотым» периодом страхования космических рисков. В то время страховые тарифы для этапов запуска и эксплуатации КА на орбите были низкими и не изменились даже после гибели на орбите спутника Satcom-2 фирмы RCA, застрахованного на 9 млн \$. Более того, емкость рынка увеличилась до 250 млн \$ при страховании запуска КА и до 100 млн \$ при страховании орбитальных испытаний и эксплуатации КА. Кризис наступил в 1984 г., когда погибли три застрахованных КА. В 1985 г. было потеряно четыре аппарата, из них три застрахованных.

В целом в период 1982–1988 гг. страхование космических рисков на международном рынке пребывало в неопределенном состоянии. Он начался с того, что в 1982 г. сумма страховых возмещений превысила сумму страховых премий. Всего же в результате значительного числа аварий в 1977–1986 гг. выплаты возмещений превысили 919 млн \$, в то время как суммарные страховые премии составили около 545 млн \$.

С 1984 по 1989 г. на рынке страхования космических рисков наблюдалась систематическая убыточность, зато с 1989 г. и вплоть до 1998 г. собираемые премии превышали

страховые возмещения, что привлекло на рынок новых страховщиков. Несмотря на отдельные периоды нестабильности, в целом рынок рос.

Убыточным оказался 1994 г., когда страховые возмещения составили 727 млн \$ против 529 млн страховых премий, причем около 75% выплат были вызваны отказами третьей ступени РН Ariane 4. Однако уже в 1995 г. было осуществлено 25 запусков, и этот год закончился для страховщиков с плюсом в 500 млн \$, несмотря на выплату 160 млн страхового возмещения за гибель КА Apstar-2.

Период стабильности был прерван только в 1998 г. Этот год стал одним из худших в истории страхования космических рисков – убытки составили 563 млн \$. В аварийных запусках были утрачены спутник Galaxy 10 и 12 КА системы Globalstar; отказали полностью или частично геостационарные спутники Indostar 1, «Купон», Galaxy 8, Echostar 4, Sirius 2, Panamsat 8 и Panamsat 7, а также низкоорбитальные – Batsat и 11 аппаратов Iridium. Аварии имели место и в 1999 г., и все-таки он закончился с положительным результатом в 157 млн \$ и с совокупной страховой премией примерно в 750 млн \$.

В 2001 г. произошел еще один спад, вызванный общим сокращением числа застрахованных запусков (всего 16), несколькими страховыми случаями, а также «злом» событий 11 сентября. В 2001 г. выросли страховые ставки, сократились объемы страхового покрытия и изменились условия страхования запуска и эксплуатации на орбите. Ряд проектов был застрахован не на 100% страховой суммы, а на 75–80%. Совокупная страховая премия в 2001 г. составила всего 402 млн \$, являясь самой маленькой с 1993 г.

Объявленные в сентябре 2001 г. серийные отказы КА Thuraya-1, Panamsat-1R, Galaxy XI и Anik F1 привели к страховым возмещениям в размере 1 млрд \$. Следствием гибели КА Panamsat-7 стала выплата 253 млн \$, а потеря спутников OrbView-4 и QuikTOMS при аварии РН Taurus повлекла за собой страховые возмещения в 100 млн \$.

В последующие несколько лет тенденция к росту тарифов продолжилась, несмотря на то что рынок все время оставался «в плюсе»: страховые премии превышали выплаты по

страховым случаям. В 2003 г. рынок страхования характеризовался ставками от 20 до 30% при запусках и от 2.7 до 3.7% – при покрытиях риска эксплуатации КА на орбите.

При этом продолжилась тенденция ухода с рынка отдельных страховщиков космических рисков, начавшаяся после неурядиц на рубеже веков. В результате 2004 год характеризовался продолжением пересмотра условий страхования и дальнейшим ростом тарифов. Если, к примеру, в 1999 г. доля страхования в расходах на запуск составляла всего 8%, то к 2004 г. она достигла 20%.

В 2005 г. отрицательные тенденции сменялись положительными, поскольку запуски в основном были успешными. В результате размеры страховых премий в 2005 г. составили 848 млн \$, тогда как выплаты были исключительно низкими – всего лишь 85 млн \$. Полученная по итогам 2005 г. прибыль в совокупности с увеличением емкости рынка привели к смягчению условий размещения, которое выразилось в снижении ставок на страхование запуска, в то время как ставки страхования эксплуатации КА остались стабильными.

Год 2006-й закрепил положительные тенденции, и на рынок страхования снова «потянулись» игроки. Рынок оправился от шока 1998–2001 гг. на фоне роста емкости и количества запусков. Продолжилось разделение на два сегмента – страхования рисков запуска и страхования рисков орбитальной эксплуатации. Первый сегмент интенсивно накапливал премию, а второй находился в стагнации. Тем не менее страховая премия накапливалась, емкость рынка росла, а ставки снижались.

В 2007 г. рынок собрал порядка 625 млн \$ страховой премии и получил 470 млн \$ страховых возмещений, емкость составила около 580 млн \$, ставки страхования по схеме «запуск + 12 месяцев эксплуатации» составляли 14–16%, а ставки страхования орбитальной эксплуатации – примерно 2%. Основными страховыми событиями 2007 года стали:

- ❖ Гибель NSS-8 при запуске РН «Зенит-3SL» по программе Sea Launch из-за проблем с двигателем первой ступени. Был поврежден стартовый комплекс. Общее страховое возмещение составило 250 млн \$.

- ❖ Гибель JCSat-11 при аварийном пуске РН «Протон-М». Страховое возмещение – 180 млн \$.

- ❖ Отказ КА на базе платформы Leostar\*, возмещение – 40 млн \$.

Анализируя основные тенденции рынка космического страхования, необходимо прежде всего отметить постоянный рост емкости рынка с 1986 г. по 2000 г. в расчете на один запуск. Если в 1994 г. емкость рынка составила примерно 520 млн \$ на один запуск, то в 1996 г. – 670 млн \$ на один запуск, в 1997 г. – 955 млн \$, в 1998 г. – 1234 млн \$, в 1999 г. был достигнут максимум емкости рынка – 1316.5 млн \$. Причем рост обеспечивался, главным образом, за счет расширения емкости европейского рынка. Начиная с 2000 г. наблюдается сокращение емкости рынка страхования запусков, тогда как ем-

кость сегмента страхования эксплуатации КА остается практически стабильной.

Кроме того, для рынка страхования космических рисков характерна определенная «циклическость» развития, связанная с ежегодным балансом доходности и убыточности: рост доходности приводит к приходу на рынок новых страховщиков, что сопровождается ростом емкости и снижением ставок. При росте убыточности наблюдается обратная картина: страховщики покидают рынок – как следствие, падает емкость, что приводит к сокращению периода страхового покрытия и росту ставок. В целом рынок показывает периодическую убыточность как по сегменту страхования рисков запуска, так и по сегменту страхования рисков орбитальной эксплуатации. В то же время, несмотря на периодическую убыточность, в средне- и долгосрочной перспективе (5–10 лет) страхование космических рисков является прибыльным для страховщиков.

В последнее время отмечается тенденция к росту емкости рынка, связанного со страхованием телекоммуникационных КА, которые составляют основу коммерческой страховой деятельности на международном рынке. Эта тенденция вызвана ростом спроса на спутники связи, поскольку во всем мире растет потребность в качественном телекоммуникационном сервисе. Речь идет о высококачественном телевизионном сигнале, радио- и голосовых сервисах, а также информационных каналах, которые невозможно развивать иначе как через спутники связи.

Характерно, что тенденция увеличения спроса накладывается на тенденцию старения существующих орбитальных группировок. Соответственно это вызывает необходимость регулярной замены старых КА новыми.

На сегодняшний день эксплуатируется порядка 300 геостационарных телекоммуникационных КА. Большая часть их принадлежит США и Канаде (в сумме 34%), затем идет Европа (28%). Доли России и Японии – по 6%. Нельзя не отметить растущую космическую активность Китая, на долю которого приходится 3%. В ближайшем время планируется заменить по 20–25 спутников на геостационарной орбите ежегодно. Соответственно предполагается рост доходов изготовителей и операторов КА, а также рост емкости и доходов страховых компаний.

На этот сегмент рынка оказывают влияние, в частности, такие факторы, как ограниченное количество операторов коммерческих запусков. Сейчас их фактически всего три: Arianespace с РН Ariane 5, Sea Launch с «Зенитом-3SL» и ILS с «Протоном». Предложение пусковых услуг в ближайший год будет расти за счет реализации проектов «Союз» в Гвианском космическом центре и «Наземный старт». В скором времени на рынок может выйти американская компания SpaceX с РН Falcon 9.

Растет и спрос на пусковые услуги и на услуги страховщиков. Только за 10 месяцев 2008 г. на орбиту выведено 23 застрахованных коммерческих спутника. Учитывая слабый охват страхованием кластерных запусков, можно считать, что рынку есть куда расширяться: число пусков растет, и пока их гораздо больше, чем застрахованных.

На данный момент для рынка характерно большое предложение емкости. Емкость зарубежного рынка составляет порядка 540 млн \$ на один запуск и на орбитальную эксплуатацию КА на орбите.

В последние годы происходит развитие т.н. «вертикального рынка», когда каждый участник работает на своих собственных условиях, а не, к примеру, на лучших условиях лидера. Иногда участники даже не знают, на каких условиях работают их коллеги-конкуренты. Не так давно это было исключительной ситуацией, а сейчас – обычная практика.

Сохраняется и определенное давление на страховые ставки. По отношению к 2007 г. ставки страхования запусков в целом выросли, но при этом увеличился и их разброс – в зависимости от операторов, участвующих в процессе.

Отмечается также некоторая сдача позиций французских страховых операторов, которые исторически, по мере успехов РН Ariane, заняли ключевое место на рынке страхования космических рисков. На рынок выходят новые страховщики. Это связано с положительной динамикой рынка после «провала» 1998–2001 гг.: даже несмотря на «неприятности» 2007 г., рынок по-прежнему «в плюсе». Анализ показывает, что в среднем с 2005 г. страховые премии на 12.7% превышают сумму страховых возмещений и брокерских вознаграждений. Далеко не всякая отрасль международной деятельности показывает такие результаты. А значит, смысл работать в сфере страхования космических рисков есть.

Составлено по материалам докладов:

1. Дмитрий Медведчиков. Международный рынок страхования космических рисков: из прошлого в настоящее (1965–2007 гг.) // Доклад на III Международной конференции по космическому страхованию «Космический клуб – 2008». Москва, 22 мая 2008 г.
2. Дмитрий Благутин. Последние тенденции на рынке космических рисков // Доклад на 13-й ежегодной конференции «Актуальные вопросы страхования авиационных и космических рисков». Москва, 3 октября 2008 г.

#### ▼ Аппарат JCSat-11 так и не вышел на орбиту



Фото С. Сергеева

\* В марте 2007 г. на коммерческом КА ДЗЗ OrbView-3 произошел отказ целевой полезной нагрузки. Служебные системы аппарата исправны.

**И. Афанасьев.**  
**«Новости космонавтики»**  
**Фото Н. Семёнова**

**30** октября исполнилось 75 лет крупнейшему научно-исследовательскому предприятию отрасли – ФГУП «Исследовательский центр имени М.В.Келдыша» (Центр Келдыша). По случаю юбилея состоялась научно-техническая конференция, в которой приняли участие ученые, руководители предприятий, ведущие специалисты и ветераны ракетно-космической отрасли.

С докладами выступили директор Центра Келдыша – академик РАН А.С.Коротеев, главный научный сотрудник Института геохимии и аналитической химии имени В.И.Вернадского, академик РАН М.Я.Маров, президент – генеральный конструктор РКК «Энергия» имени С.П.Королева, член-корреспондент РАН В.А.Лопота, генеральный директор ЦНИИмаш Г.Г.Райкунов, генеральный директор – генеральный конструктор КБХА В.С.Рачук, генеральный директор НПО «Энергомаш» Н.А.Пирогов и другие.

Выступления охватывали широкую тематику – от истории Центра до перспективных ЖРД и сверхтяжелых ракет-носителей. Некоторые поднятые темы *НК* осветит в очередных номерах. Сегодня речь пойдет о виновнике торжества – о Центре Келдыша.

Предприятие было образовано 30 октября 1933 г. как Реактивный научно-исследовательский институт (РНИИ) на базе ленинградской Газодинамической лаборатории (ГДЛ) и московской Группы по изучению реактивного движения (ГИРД). В настоящее время Исследовательский центр имени М.В.Келдыша (в разное время называвшийся РНИИ, НИИ-3, ГИРТ, НИИ-1, НИИТП) – ведущая российская научно-исследовательская организация в области ракетного двигателестроения и космической энергетики, входящая в структуру Роскосмоса.

Важнейшие направления научно-технической деятельности Центра Келдыша:

- ❖ Формирование концепций и программ развития ракетно-космической техники (РКТ), использование накопленного научно-технического потенциала в области ракетостроения, двигателестроения и энергостроения в соответствии с программами РФ в интересах ее обороны и научно-технического прогресса.

- ❖ Исследование фундаментальных проблем, разработка научных основ и создание научно-технического задела по ракетным двигателям и энергоустановкам различных типов и назначений для РН, разгонных блоков, КА и других систем РКТ.

- ❖ Проведение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и экспериментальных работ по модернизации, модификации и поиску принципиально новых решений для изделий РКТ, подбору материалов и топлив.

- ❖ Научно-исследовательские и экспериментальные работы в области создания наноматериалов и наноструктур.

- ❖ Разработка принципов передачи энергии в космосе и из космоса на Землю.

- ❖ Разработка способов экологического мониторинга и очистки окружающей среды от загрязнений.



## Три четверти века Центра Келдыша

- ❖ Подготовка высококвалифицированных научных работников в области РКТ.

За 75 лет плодотворной работы ученые и инженеры Центра принимали участие в самых передовых и ответственных разработках ракетной техники. Основные вехи в истории института отмечены такими событиями, как принятие на вооружение мобильных пусковых установок БМ-13 с реактивными снарядами РС-132 («Катюша») в 1941 г. и участие в создании первого советского ракетного истребителя БИ-1 (первый полет – 15 мая 1942 г.). В 1944 г. в Центре был создан первый в СССР опытный турбореактивный двигатель С-18 конструкции А.М.Люльки.

Проведенные в 1946–1954 гг. исследования Центра заложили научные основы проектирования и разработки ЖРД на высококипящих и криогенных компонентах топлива. В 1954–1957 гг. Центр осуществлял научное сопровождение разработки ЖРД и головных частей для первой МБР (а позднее и первого космического носителя) Р-7. В те же годы ученые Центра предложили и теоретически обосновали схему гиперзвукового воздушно-реактивного двигателя (ГПВРД).

В период 1957–1961 гг. институтом были решены проблемы обеспечения высокой надежности ЖРД и продольной устойчивости ракет, что позволило осуществить запуск первых КА к Луне и первый полет человека в космос. В 1959 г. был теоретически и экспериментально обоснован ЖРД с дожиганием генераторного газа (замкнутая схема). В 1957–1978 гг. развернулись работы по созданию ЯРД, был осуществлен энергетический пуск реактора ЯРД. В 1975 г. впервые на КА было проведено успешное испытание торцевых плазменных движителей разработки Центра, а также создана аппаратура для СА станций «Венера-9» и «Венера-10», которая обеспечила прямые измерения спектрального состава излучения и скорости ветра в атмосфере и на поверхности Венеры.

В 1977–1988 гг. Центр осуществлял научное сопровождение и участвовал в разработке мощных ЖРД и ряда систем для ракетно-космической системы «Энергия-Буран». С 1984 г. по настоящее время в Центре Кел-

дыша идут работы по созданию и совершенствованию нового поколения экологически чистых ракетных двигателей: ЖРД на топливе «жидкий кислород – сжиженный метан», а также трехкомпонентного («кислород – водород – углеводородное горючее»). В 1998–1999 гг. был создан и испытан стендовый многоразовый кислородно-метановый двигатель нового поколения.

С 1993 по 1999 гг. в Центре Келдыша разрабатывались высокоэффективные конструкции нового поколения стационарных плазменных двигателей, а также были созданы два типоразмера ксеноновых ионных двигателей (1996). С 1996 г. развернулись работы по созданию высокоэффективных ракетных двигателей для малых КА, в 1998–2000 гг. разработана солнечная тепловая энергодвигательная установка (СЭДУ) для транспортно-энергетических модулей, а в 2001–2002 гг. проведен обобщающий комплекс работ по совершенствованию энергосистем МКС, направленных на обеспечение теплового режима и пожаробезопасности в гермоотсеках станции. Тогда же на борту КА «Экспресс-А» №4 были начаты летные испытания холлового двигателя КМ-5, созданного в Центре.

В последние годы специалисты Центра Келдыша разработали и внедрили эффективные мероприятия по устранению прогаров камер сгорания жидкостных ракетных двигателей РД-0124 (14Д23) и РД-0124А при работе с высокоэффективной смесительной головкой в течение всего гарантийного ресурса (три летных ресурса сверх контрольно-технологических испытаний).

Три года назад был разработан и прошел экспериментальную проверку образец ДУ космического транспортного модуля, использующего солнечную энергию дополнительно к химической энергии топлива, что позволяет увеличить удельный импульс до 700...750 сек. В настоящее время прорабатывается проект солнечно-теплого ракетного двигателя (СТРД) в составе СЭДУ. Двигатель работает на горячем водороде по схеме

▲ Фото в заголовке: торжественное заседание, посвященное 75-летию Центра Келдыша

с дожиганием горячего водорода с кислородом. Проект защищен целым рядом российских патентов. Развернутые в настоящее время в Центре Келдыша, РКК «Энергия» и НПО «Энергомаш» работы направлены на создание разгонных блоков на основе СЭДУ, которая имеет значительно более высокую экономичность по расходу топлива по сравнению с традиционными ЖРД и РДТТ и обещает в 5–10 раз сократить продолжительность доставки КА на геостационарную орбиту по отношению к электроракетным ДУ.

В 2006 г. завершилась комплексная НИОКР по созданию плазменного двигателя КМ-60 для перспективной платформы «Экспресс-1000» по заказу НПО ПМ (ныне – ОАО ИСС) имени академика М. Ф. Решетнёва.

В Центре Келдыша активно ведутся работы по тематике ЭРД, в основном ксенонных «холловских» и ионных. В рамках этих работ созданы двигатели различного типоразмера мощностью от 50 Вт до 6 кВт. Уровень отработки созданных ЭРД – от лабораторных моделей до летных, поскольку производственная и испытательная база Центра позволяет осуществить весь цикл серийного изготовления летных образцов двигателей.

Кроме того, создана система лазерного зажигания для ЖРД, основными преимуществами которой являются многообразие (до 150 включений), многообъектовость (одновременное зажигание более 20 двигателей), минимальная масса на старте, возможность зажигания любого топлива ЖРД на старте и в космосе. Система уже прошла экспериментальную проверку.

На предприятии разработан бесконтактный метод диагностики ЖРД, а также оценки степени уноса и загрязнения, основанный на измерении спектра излучения факела двигателя, выделении в спектре линий химических элементов, уносимых с элементов конструкции или присутствующих в качестве загрязнений в топливе, внутридвигательных полостях и стендовых системах. Метод позволяет работать в реальном масштабе времени и может быть эффективно использован не только в системах диагностики, но и в системах аварийной защиты для предотвращения возгорания ЖРД или развития интенсивных эрозийных процессов.

Еще одна разработка Центра Келдыша, внедренная в эксплуатацию, – насадок радиационного охлаждения из углерод-углеродного композиционного материала (УУКМ) для двигателя 11Д58М разгонного блока ДМ-SL.

Кроме того, в Центре Келдыша ведутся работы по гибридным ракетным двигателям (ГРД), обладающим всеми достоинствами современных ЖРД и РДТТ. Двигатели функционируют на твердом горючем и жидком газообразном окислителе и по своим удельным энергомассовым характеристикам занимают промежуточное положение между ЖРД на криогенных топливах и РДТТ.

Интересным направлением научных исследований Центра являются электроимпульсные (ЭИ) технологии. Они основаны на использовании физических факторов, сопровождающих процесс быстрого преобразования электрической энергии в другие ее виды путем импульсного электроразряда (электровзрыва) в газообразных (в том числе разреженных), жидких и конденсированных сре-

дах. К таким факторам относятся: ударные волны (УВ), световое излучение, диссоциация и ионизация вещества, электромагнитное поле. В ряде приложений ЭИ-технология позволяет в сравнении с другими методами достичь качественно новых результатов. В Центре работы по внедрению ЭИ-технологий проводятся по четырем направлениям:

① электроракетные ДУ на основе импульсных плазменных двигателей (ИПД) на твердом рабочем теле;

② электроимпульсная технология обеззараживания природной и сточных вод;

③ обработка и упрочнение материалов и нанесение покрытий;

④ моделирование импульсных механических и электрофизических нагрузок на пакеты материалов, образцы топлив и элементов конструкций РКТ.

Вместе с тем руководство Центра Келдыша считает, что в настоящее время работами только по космической тематике не прожить. В этой сфере объемы заказов за последние 10–15 лет сократились в несколько раз, что потребовало поиска новых областей приложения высокого научно-технического потенциала предприятия, где работают 25 докторов и около 100 кандидатов наук. Опыт ведущих зарубежных космических центров показывает: доля работ, связанных с ракетно-космической тематикой, редко превышает 30–35%, что заставляет иметь несколько независимых источников дохода для обеспечения финансовой и экономической устойчивости. И когда появилась возможность использовать научно-технический задел предприятия в интересах народного хозяйства, специалисты Центра Келдыша выполнили ряд крупных инновационных проектов в нескольких новых областях, получивших мировое признание.

Прежде всего, это создание систем очистки воды. Специалисты Центра не просто разработали, но и изготовили и ввели в строй несколько значительных объектов водоочистки. Среди них – построенный на Мангышлаке близ города Актау крупнейший в СНГ завод по опреснению морской воды мембранными методами.

Другая конверсионная разработка – технология выработки «синтезгаза» из метана и воды для последующего получения водорода

или метанола. «Синтезгаз» вырабатывается в трехкомпонентном генераторе, при разработке которого использован опыт создания агрегатов ЖРД. Массовая доля водорода, получаемого из смеси газов, составляет 0.07–0.075, что соответствует эффективности установки по выходу водорода 70–75%. Из «синтезгаза» в малогабаритной установке получается и метанол высокой концентрации с удельной производительностью как на крупнотоннажных производствах. Схема и методика работы установки позволяет применять автоматические циклы, что является отличительной особенностью процесса получения метанола из «синтезгаза». Полученные результаты дают возможность говорить о разработке проекта промышленных установок, привязанных к конкретным промышленным зонам (или объектам), с выработкой энергоносителей (водорода, метанола) и параллельным решением экологических вопросов, а именно утилизации факельных газов.

К настоящему времени завершена разработка оборудования для линии непрерывного производства углеродных высокопрочных жгутов из полиакрилонитрильного волокна, которые необходимы для создания современных неметаллических композиционных материалов.

Разумеется, этим кратким обзором не исчерпывается длинный список научно-технических достижений Центра Келдыша.

Но все-таки основная деятельность предприятия связана с РКТ, за заслуги в развитии которой оно награждено орденом Трудового Красного Знамени. В настоящее время Центр Келдыша активно участвует в формировании и реализации Федеральной космической программы.

Благодаря активной научной деятельности Центр сумел выйти на международный рынок и сейчас имеет прямые контакты с ведущими аэрокосмическими фирмами США, Европы и Азии. Обладая высоким научно-техническим потенциалом, коллективом высококвалифицированных ученых, инженеров и рабочих, уникальной экспериментальной базой, нетрадиционными методами разработки и доводки изделий и их узлов, оригинальными технологиями, Центр Келдыша способен решать сложнейшие задачи в интересах космической науки и народного хозяйства.

▼ Руководитель Роскосмоса Анатолий Перминов вручает поздравительный адрес директору Центра Келдыша академику РАН Анатолию Коротееву



# Отец космических двигателей

## К 100-летию А. М. Исаева

И. Афанасьев.  
«Новости космонавтики»

**24** октября исполнилось 100 лет со дня рождения Алексея Михайловича Исаева, одного из наиболее самобытных создателей жидкостных ракетных двигателей для изделий самого разнообразного назначения: от зенитных ракет до космических аппаратов, межконтинентальных ракет и ракет-носителей, и даже снарядов для бурения горных пород (сказалось, видимо, образованное горного инженера).

Под руководством Алексея Михайловича в коллективе ОКБ-2 (сейчас – ФГУП «Конструкторское бюро химического машиностроения имени А. М. Исаева»; КБХМ) были разработаны ЖРД тягой от 5 кгс до 75 тс. Энергетические характеристики ряда двигателей были выше мировых показателей. Изделия ОКБ-2 всегда были надежны, просты в обслуживании и работе. Всего в коллективе создано около 120 двигателей и двигательных установок (ДУ), из них 40 эксплуатируются и по сей день. Но мировую известность А. М. Исаеву и его конструкторскому бюро принесли, конечно, ДУ для пилотируемых космических кораблей и автоматических космических аппаратов.

Алексей Исаев родился 24 октября (по старому стилю – 11 октября) 1908 г. в Санкт-Петербурге. В 1918 г. семья переехала в Москву, но голодная жизнь «выдавила» ее в деревенское Подмоскowie. Лишь в 1923 г. Исаевы

▼ ТДУ-1 (снизу) в составе корабля «Восток». Из экспозиции Государственного музея истории космонавтики в Калуге

возвратились в столицу, где спустя два года Алексей закончил девятилетку. В том же 1925 г. он поступил в Московскую горную академию на факультет горной электромеханики. После окончания академии работал на стройке знаменитого Магнитогорского комбината, затем на строительстве «Запорожстали», меняя города и места работы, «как перчатки». А в октябре 1934 г. судьба Алексея круто меняется – он приходит в авиационное ОКБ В. Ф. Болховитинова конструктором бригады механизмов и шасси. Это событие повлияло на всю последующую жизнь А. М. Исаева.

Коллектив Болховитинова ориентировался на решение «нестандартных» задач, создавая зачастую весьма оригинальные конструкции. В этом ОКБ работали многие инженеры, впоследствии составившие цвет ракетно-космической промышленности: достаточно назвать Б. Е. Чертока и В. П. Мишина. Уже в декабре 1939 г. Алексея Исаева назначили ведущим конструктором по самолету «И» – карьера далеко не обычная для горного инженера!

Июль 1941 г. снова круто меняет судьбу Исаева, превращая его в двигателяста-ракетчика. В первые дни войны, при ужасающих потерях авиации на фронте и полном господстве немцев в воздухе, в инициативном порядке КБ В. Ф. Болховитинова в кратчайшие сроки разработало проект ракетного перехватчика. Предложение ОКБ, которое к тому времени работало совместно с РНИИ, кроме авторов проекта А. Я. Березняка и А. М. Исаева, было подписано также В. Ф. Болховитиновым и Л. С. Душкиным. 1 августа 1941 г. Государственный комитет обороны (ГОКО) одобрил проект и выпустил постановление о создании перехватчика БИ («Ближний истребитель», или «Березняк-Исаев») с ракетным двигателем.

Первоначально на самолете должен был стоять ЖРД конструкции Л. С. Душкина с насосной подачей, однако работа над ним затянулась. Тогда А. М. Исаев взялся за самостоятельную переделку двигателя в более простой, с вытеснительной (газобаллонной) подачей. Идея оказалась дельной, и уже 15 мая 1942 г. перехватчик БИ-1 совершил первый полет под управлением летчика-истребителя Г. Я. Бахчиванджи. Произошло это на Урале, на аэродроме Кольцово под Свердловском.

В феврале 1944 г. было принято решение о включении завода и КБ Болховитинова в состав НИИ-1 (НИИ ТП). Менее чем через год Исаев уже работал над двигателем У-1250, предназначенным для самолетных ускорителей. С 3 июня по 8 сентября 1945 г. Алексей Михайлович находился в командировке в Германии, где принимал участие в изучении «немецкого ракетного наследия». В течение 1945–46 гг. работа над ЖРД серии «У» продолжалась; был сконструирован двигатель

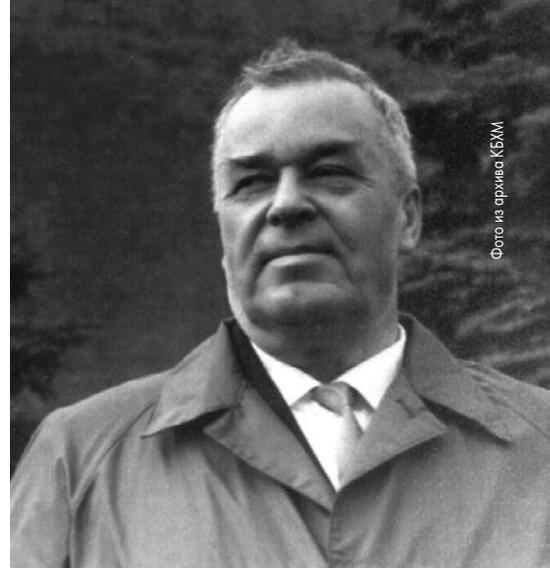


Фото из архива КБХМ

тягой 8 тс, работавший на азотной кислоте и керосине и предназначенный для зенитной ракеты. Именно при испытаниях этого изделия разработчики столкнулись с «проклятием ВЧ» – высокочастотными колебаниями, разрушающими камеру сгорания. Как временный выход А. М. Исаев принял решение рассечь камеру на четыре, уменьшив таким образом ее объем и уйдя от пульсаций давления, параллельно ища другие решения. Позднее, в 1950 г., он пришел к решению об установке в камере сгорания антипульсационных перегородок.

Пока велась работа над двигателями, произошли организационные пертурбации. В 1947 г. Алексей Михайлович принял важнейшее для себя и своего коллектива решение о переходе в головной научно-исследовательский институт – НИИ-88. В опытно-производстве он отработывал конструкцию камеры, огневая стенка которой была соединена с силовой рубашкой гофрированными проставками. Это было новое слово в технологии и конструкции ЖРД.

В 1951–1955 гг. впервые А. М. Исаев работал совместно с С. П. Королёвым, создавая вытеснительный ЖРД для первой отечественной ракеты дальнего действия Р-11 на долгохраняемых компонентах. С этой работы началось многолетнее плодотворное сотрудничество двух конструкторских коллективов.

В 1959 г. ОКБ-2 А. М. Исаева выделилось в самостоятельную организацию и сразу же включилось в первые космические проекты. Тогда же началось проектирование корректирующей ДУ для аппарата «Марс», в следующем году – для «Венеры». Одновременно коллективу Исаева поручили ответственной задачу – создание в кратчайшие сроки тормозной двигательной установки (ТДУ-1) для первого пилотируемого корабля «Восток». Началась разработка двигателя для КА «Луна», с помощью которого должна была корректироваться траектория движения, осуществляться мягкая посадка на поверхность Луны или перевод станции на окололунную орбиту. И после этого практически на всех советских и российских автоматических и пилотируемых КА стояли двигатели А. М. Исаева: на «Полетах», на «Молниях», на «Лунах», на кораблях «Зонд» и «Союз», на орбитальных станциях «Салют»...

Очень хорошие дружеские отношения сложились у А. М. Исаева с главными конструкторами А. М. Люльки, С. А. Лавочкиным, А. Я. Березняком, П. Д. Грушиным, В. П. Макее-



Фото И. Афанасьева

вым, М. К. Янгелем, Г. Н. Бабакиным, М. Ф. Решетнёвым, Д. И. Козловым. Алексей Михайлович щедро делился своими разработками с начинающими конструкторскими коллективами.

И, конечно, прекрасные отношения были с С. П. Королёвым. Воспоминает Б. Е. Черток: «В середине 1960-х годов Сергей Павлович признавался, что он хотел бы ближе, теснее привлечь Алексея Михайловича к нашим делам, чтобы не было забот в нашем ОКБ о двигателях для космических аппаратов, чтобы все эти заботы взял на себя Алексей Михайлович».

В космических проектах А. М. Исаев увидел для своих двигателей новую, практически безграничную, область применения. Верный своим инженерным и жизненным принципам, он сразу же организовал поисковые НИОКР, проектирование космических ЖРД в первом приближении с целью получения необходимого опыта, первичного задела для выполнения уже плановых заданий, которые должны были поступить. И предвидение полностью оправдалось. Инициативная поисковая работа над космическим двигателем – еще один убедительный пример безошибочной интуиции А. М. Исаева, его дара видеть перспективу работы, точно определять направление развития техники, созданием которой занимался он и его команда.

Будучи восприимчивым ко всему новому, Алексей Михайлович и его КБ стали пионерами в деле создания первых кислородно-водородных ЖРД. Именно в этом коллективе появился «первенец» отечественного водородного двигателестроения – 11Д56.

Но не только «мирным космосом» занималось ОКБ-2: в портфеле заказов были и двигатели для баллистических ракет подводных лодок и зенитных ракет. Кстати, знаменитый ЖРД-«утопленик» для ракет, стартующих из-под воды, был придуман при непосредственном участии Алексея Михайловича.

Характерной чертой работы А. М. Исаева и коллектива ОКБ-2 было стремление создавать надежные двигатели и ДУ. При проектировании выбирались наиболее рациональные решения принципиального характера, агрегаты разрабатывались с параметрами, которые на 10–15% превышали требования технического задания. Уже первые образцы из-

▼ С. П. Королёв и А. М. Исаев

делий испытывались с максимально возможным воспроизведением натуральных условий работы, велись многократные доработки, а ЖРД зачастую испытывался по несколько раз до окончательного разрушения. Был случай: при испытании 11Д56 по ошибке оператора двигатель не задресселировали, а вывели на «сверхфорсированный» режим, и он нормально отработал в течение 100 сек при уровне тяги, составлявшем 140% номинального!

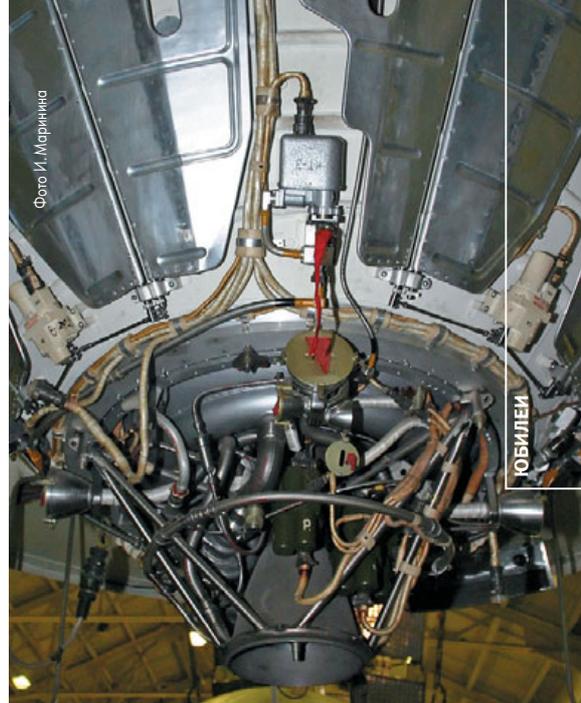
Подобный подход был использован и при проектировании таких этапных изделий, как ТДУ-1 для корабля «Восток» (ЗКА) и КТДУ-5А для станций «Луна» (Е-6). На этих проектах стоит, пожалуй, остановиться подробнее.

При создании первого космического корабля «Восток» требовалось разработать ТДУ, обладающую при минимальной массе высочайшей надежностью и обеспечивающую запуск двигателя в условиях открытого космоса. Первоначально планировалось использование в ТДУ ракетного двигателя на твердом топливе разработки люберецкого НИИ-125. Но после неудач в этом направлении С. П. Королёв обратился к А. М. Исаеву с просьбой создать установку на базе ЖРД... за полтора года. Долго спорили о массе. В конце концов, согласно легенде, Алексей Михайлович, человек далеко не худенький, заявил, что обязуется сделать ДУ такой же массы, как у него самого. «Контрольное взвешивание» показало массу 105 кг!

Однако руководителю ОКБ-2, надо полагать, было не до шуток. Его положение было сложнее, чем у разработчиков ракетных двигателей для ступеней ракет-носителей. Случись какая-нибудь неприятность при старте РН, космонавта можно было катапультировать в кресле, а после – отделить спускаемый аппарат от аварийного носителя. Но при отказе ТДУ космический корабль сможет вернуться на Землю лишь спустя продолжительное время в результате естественного торможения в верхних слоях атмосферы. Воспоминает один из конструкторов «Востока»: «Агрегат А. М. Исаев делал в высшей степени ответственный и, как все ракетные двигателисты, находился при этом в тяжелейшем положении. Для повышения надежности радиоаппаратуру, приборы, системы автоматики и управления можно дублировать, а в отдельных случаях наиболее важные части даже троировать. Собственно ДУ никакого дублирования не допускали».

Главной особенностью ТДУ-1 была работа в малоизученных условиях космического пространства. Задача же ее была простой: двигатель должен был создать тормозной импульс для перевода корабля с рабочей орбиты на траекторию, проходящую через верхние слои атмосферы, то есть обеспечить начальное торможение. На корабле применили однокамерный ЖРД с насосной подачей долгохраняемого (высококипящего) самовоспламеняющегося топлива (азотнокислотный окислитель и горючее на основе аминов). Разделение компонентов топлива, находившихся в торвых баках, от газа наддува (азота) в период хранения и запуска двигателя в условиях невесомости обеспечивали эластичные пластиковые разделители.

В период работы ЖРД должен был создавать моменты для стабилизации объекта по каналам тангажа, рысканья и крена путем



▲ Двигатель ТДУ-1 крупным планом. 33-я лаборатория Академии имени А. Ф. Можайского

распределения газа после турбины между соплами стабилизации. Несмотря на простоту программы, задача представлялась весьма сложной: в мировой практике отсутствовал опыт разработки ДУ этого класса. К тому же двигатель создавался для пилотируемого объекта и должен был быть очень надежным.

Ведущим проектантом ТДУ-1 в ОКБ-2 назначили В. С. Варенникова, ведущим конструктором – Н. Г. Скоробогатова, позднее в качестве руководителя комплексной группы в работу включился А. А. Толстов. Серьезные проблемы возникли при отработке надежного запуска двигателя в условиях невесомости и открытого космоса. Конструкторы к тому времени уже сталкивались со случаями взрывов ЖРД при запуске в разреженной атмосфере при низкой температуре. Проблему решили, установив после критического сечения камеры вышибную пробку-мембрану, которая герметизировала полость камеры при зажигании и вылетала под давлением газов, истекающих из двигателя после выхода на режим.

Немало трудностей пришлось преодолеть и с турбонасосным агрегатом (ТНА). По предложению В. Ф. Чебаевского, для повышения антикавитационных характеристик насосов перед ними установили шнеки, которые позволили увеличить «освоенное» число оборотов ТНА вдвое.

Перед отправкой на летные испытания на стендах ОКБ-2 по специальной программе были испытаны несколько установок. Все испытания прошли успешно. Разумеется, к полету человека ТДУ-1 собиралась и готовилась особенно тщательно, как ни один ЖРД до этого. Рабочие, техники, конструкторы «стали на ответственные вахты», а сам двигатель собирался под лозунгом: «Ни одного замечания к сборке!»

Алексей Михайлович присутствовал на заседании Государственной комиссии, определившей Ю. А. Гагарина первым космонавтом СССР и планеты Земля. Вечером 6 апреля 1961 г. вместе с другими членами Госкомиссии, собравшимися на ее торжественное заседание, А. М. Исаев поставил свою подпись под документом, утвердившим полетное задание первому космонавту.



Фото из архива КБМ

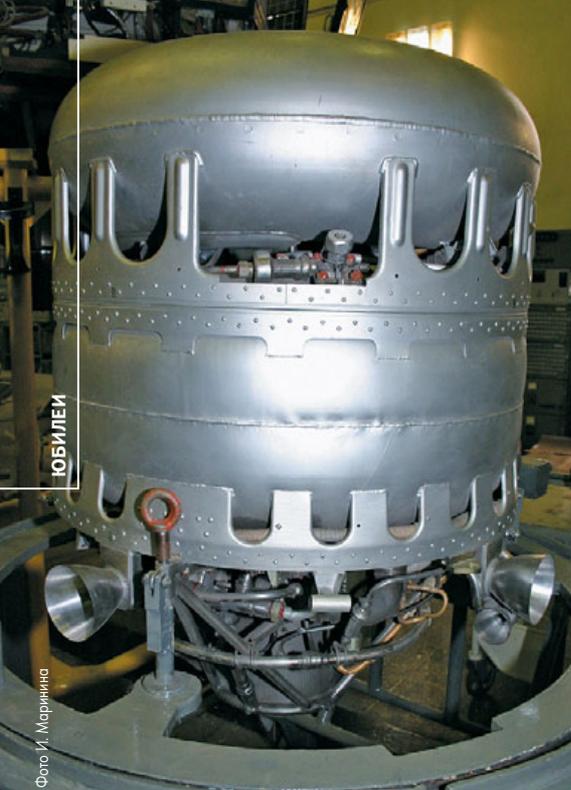


Фото И. Маринина

▲ ТДУ-1 в сборе. Видны торовые баки компонентов топлива и рулевые сопла. 33-я лаборатория Академии имени А. Ф. Можайского

Старт первого «Востока» стал для сотрудников ОКБ-2 самым ответственным экзаменом. Он закончился успешно – тормозной двигатель не подвел.

Докладывая о полете, первый космонавт планеты Ю. А. Гагарин описал работу ТДУ-1 двумя фразами: «В 10 час 25 мин произошло автоматическое включение тормозного устройства. Оно сработало отлично». Для Исаева же это был один из самых напряженных моментов всей жизни.

В 1968 г., выступая на юбилейном научно-техническом совете своего ОКБ, посвященного 25-летию руководимого им коллектива, Алексей Михайлович скажет о ТДУ: «Она обеспечила благополучную посадку всех наших космонавтов. Волнений, конечно, было очень много. Вот полет Ю. А. Гагарина был для меня чисто инфарктным мероприятием. Сорок минут от выхода на орбиту до посадки – пульс 200. Полеты остальных космонавтов прошли легче, хотя тоже всегда доставляли, конечно, много переживаний. Речь шла о человеческих жизнях, поэтому было очень страшно и так, наверное, будет всегда».

После триумфального возвращения Гагарина Сергей Королёв в шутку назвал конструктора Исаева «нашим главным тормозом». А однажды во время приема в Кремле так его и представил руководителям партии и советского правительства. «Это как раз тот человек, – сказал Сергей Павлович с улыбкой, – который «тормозит» все наше дело!»

Следующей этапной работой для коллектива А. М. Исаева стала КТДУ-5А. Ее разработкой ОКБ-2 занималась в 1960–62 гг. В период с 1963 по 1968 гг. с ее помощью осуществлялась коррекция траектории полета автоматических станций «Луна-4» – «Луна-14», в том числе выдавался тормозной импульс в окололунном пространстве для обеспечения мягкой посадки или для выведения КА на орбиту искусственного спутника Луны.

По сравнению с ТДУ-1 новая установка была гораздо сложнее – хотя бы тем, что

предусматривала многократный запуск и работу в широком диапазоне дросселирования тяги. Впервые в отечественной практике нужна была multifunctional ДУ, и главное – в полете она должна была включаться дважды: первый раз – для создания корректирующего импульса, второй – для обеспечения торможения.

КТДУ-5А содержала однокамерный ЖРД с насосной подачей самовоспламеняющегося топлива (азотнокислотный окислитель и горючее на основе аминов). Сферический бак окислителя – силовой элемент ДУ; к нему крепился торовой бак горючего. Двигатель снабжался неподвижными рулевыми соплами, работающими на генераторном газе, сферическими баллонами с газообразным гелием, использующимся для надува баков и управления агрегатами автоматики ДУ. Начальное поступление топлива в ЖРД без газовых включений обеспечивали установленные в баках металлические сетчатые разделители, действие которых основано на эффекте поверхностного натяжения жидкости в мелких ячейках. При запуске двигателя камера сгорания надувалась гелием с целью создать в ней давление, необходимое для нормального воспламенения топлива. При посадке станции на Луну ЖРД работал вначале в номинальном режиме, а затем на малой тяге (245 Н), обеспечиваемой рулевыми соплами при выключенной камере.

По воспоминаниям Г. М. Петраша, который в то время работал в проектно-отделе ОКБ-2, работа над КТДУ-5 шла тяжело и напряженно. Но зато в ходе создания установки было найдено множество оригинальных и перспективных технических решений. Вот как Георгий Михайлович рассказывает о разработке сложнейшего изделия:

«ДУ позволяла при работе производить регулирование тяги в широком диапазоне – от 4.0 до 5.5 тс и для мягкой [безударной] посадки переходить на режим парашютирования, когда тяга двигателя близка к лунному весу аппарата... Где-то на высоте 800 м от поверхности отключалась основная камера и аппарат садился на малой тяге. Это значит, что двигатель тягой в 5 тс, через который проходит 15–18 кг топлива в секунду, должен работать на режиме... с секундным расходом 70 г! Заметьте – ЖРД с турбонасосным агрегатом! Мы, конечно, испугались решения этой задачи и стали пытаться увязать в одну ДУ разные двигатели: для коррекции не нужен «пятитонник», там достаточно 50 кгс, и это будет «нониусная» коррекция, очень точная, а для торможения нужна большая тяга. Два ЖРД – и все прекрасно, и все были довольны! Но когда посчитали массу, оказалось, что она превышает массу всего аппарата вместе с полезной нагрузкой. Все наши благие мечты оказались повисшими в воздухе, и нам пришлось с ужасом приниматься за работу, когда все выполняется на одном двигателе...»

Эта проблема в конечном итоге была решена, но она была не единственной. В частности, сложней-

шей оказалась задача забора из баков компонентов в невесомости с исключением попадания газовых пузырей в ЖРД.

«Самое страшное, что эта машина делалась в облегченном варианте по всем параметрам и поэтому не имела активной системы терморегулирования. После того, как она выводилась на траекторию полета, она закручивалась так, чтобы одна сторона была повернута к солнышку, а другая от него. За счет подбора оптических характеристик поверхностей обеспечивалось радиационное равновесие в заданном диапазоне, а гироскопический момент позволял удерживать нужную ориентацию... Наиболее неприятен для двигателя был переходный процесс: если в заборное устройство попадет пузырь – это всё. В земных условиях испытать все это, симитировать поведение топлива в баках было просто невозможно. Поэтому нужно было придумать разделители. На ТДУ-1 стояли «мешки». В то время технология не была на высоком уровне, пленки только появились, они были хрупкие и не очень эластичные. Сделать мешок на полное вытеснение компонента из бака, тем более такой сложной формы, как тор, – трудная задача. Мы стали думать, как решить задачу по-другому и в первый раз использовали капиллярные сетчатые разделительные устройства. Это круглый заборник, вокруг которого установлены сеточки, которые позволяли отделить газ от компонента в режиме закрутки. Когда компонент поступал в двигатель, разделитель не позволял газу прорываться под сетки за счет сил Лапласа, за счет капиллярных сил в ячейках».

Тем не менее все технические проблемы были преодолены, и при всех пусках, начиная с «Луны-7» и кончая «Луной-14», ни одного замечания к работе установки не было: она всегда работала штатно.

Созданная в ОКБ А. М. Исаева в самом начале 1960-х годов КТДУ-5А обладала, по выражению Г. М. Петраша, колоссальными запасами: «Машина получилась замечатель-

▼ «Луна-9» с КТДУ-5А в экспозиции Государственного музея истории космонавтики в Калуге

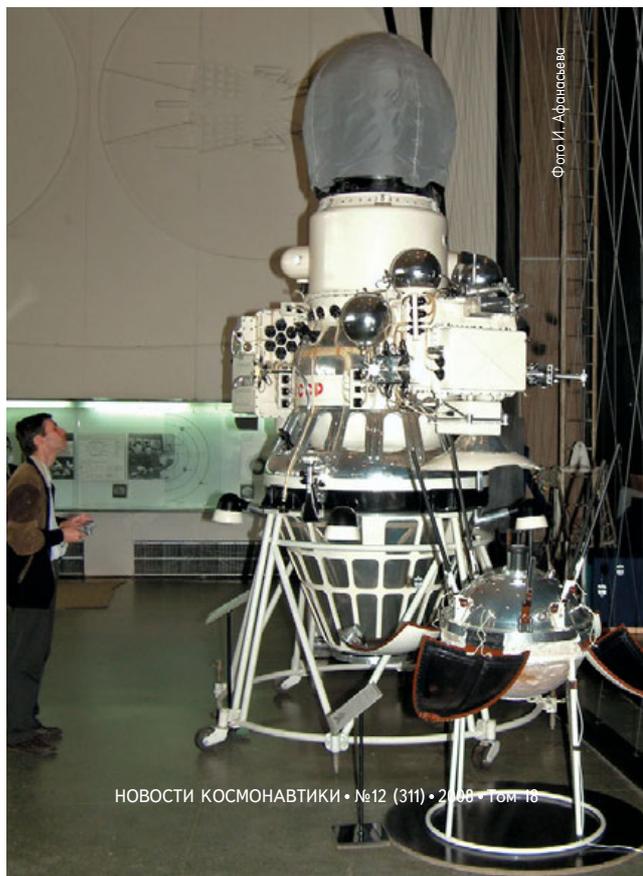


Фото И. Абрамцева

ная. Она могла работать при почти нулевом давлении наддува в баках и имела массу конструкции всего 140 кг. Если бы нам сейчас дали делать машину с такими параметрами, мы бы ее, конечно, сделали, но получили бы массу 180–200 кг. Тогда мы были смелыми ребятами, до безрассудства... Там широко применялся алюминий, несмотря на чрезвычайно сложную гидравлическую схему. Мы сдавали двигатель без контрольно-технологических (КТИ) и огневых испытаний: готовили, собирали, проводили контрольно-выборочные испытания одной машины из партии, а остальные уходили в полет».

Кроме того, в КТДУ-5А была применена сложнейшая система регулирования тяги в широком диапазоне, множество многофункциональных клапанов. Сейчас кажется странным делать такую машину без КТИ. Но тогда все хорошо получилось! Опять представим слово Г. М. Петрашу: «Введя испытания, мы бы загубили машину. После испытаний в трубопроводах концентрированная кислота смешивается с влагой из воздуха, разбавляется и разъедает алюминий, и в трубопроводах образуются окислы (песок) – целая проблема. А значит, надо делать все из стали! Поэтому машина даже сейчас кажется очень удачной и имеет невероятно хорошие характеристики!»

В ЖРД применялось сопло с двумя оболочками – прямо на внутренней (огневой) стенке был проложен гофр, который мог сделать только мастер высокого класса. К тому же ДУ была основным несущим элементом объекта – на ней висели различные устройства: и блок астронавигации, и блок управления, и посадочная лунная станция, и масса других служебных систем. Такие решения в ОКБ-2 применялись сплошь и рядом, именно поэтому машина получилась хотя и очень сложной, но чрезвычайно легкой.

Вообще смелость и новизна технических решений стали своеобразной визитной карточкой А. М. Исаева и его КБ. Вот пример. При обработке экспериментального образца ТНА было обнаружено, что через узел фланцевого соединения крышек турбины в период испытания агрегата начиналось «травление» горячего газа. При обсуждении вопроса была высказана такая мысль: неплохо было бы фланец заменить сварным соединением. Алексей Михайлович тут же подхватил идею и предложил все соединения в ЖРД выполнять сварными. Благодаря этому все соединительные узлы стали надежными и легкими. Впоследствии все двигатели конструкции А. М. Исаева строились на этом принципе.

Успешная работа КТДУ-5А обеспечила мягкую посадку автоматической лунной станции (АЛС) «Луна-9» 3 февраля 1966 г. На трассе перелета к Луне была проведена коррекция траектории. На расстоянии 75 км от поверхности Луны по сигналу с высотомера была включена ДУ. На высоте 260–265 м выключился основной двигатель, который обеспечил гашение скорости до нуля. Спуск происходил в режиме парашютирования при работающих управляющих соплах КТДУ. На этом участке был высвобожден ленточный датчик-щуп длиной 5 м, который при соприкосновении с лунной поверхностью выдал команду на отстрел АЛС.

В процессе разработки, создания и испытаний ТДУ-1 и КТДУ-5А, в том числе в реальных космических полетах, коллектив А. М. Исаева получил богатейший опыт космического двигателестроения, и дальнейшая работа проводилась уже не на пустом месте, хотя создание каждой новой ДУ представляло собой и представляет труднейшую техническую задачу.

На основе опыта разработки КТДУ-5А коллектив ОКБ-2 в 1967 г. начал разработку КТДУ, предназначенной для тяжелых АЛС «Луна-15» – «Луна-24»...

Свой дух новаторства Алексей Михайлович смог сполна передать и коллегам. При создании КТДУ-5А в ОКБ-2 сложилось очень работоспособное творческое содружество проектантов и конструкторов. Вообще основная заслуга Исаева, быть может, и состоит в том, что он создал сплоченный коллектив, способный решать сложнейшие задачи. Такой коллектив сложился у Алексея Михайловича уже к началу 1950-х годов. В каждом работнике своего конструкторского бюро А. М. Исаев смог зажечь искру увлеченности и ответственности. Как говорили очевидцы, при авариях баллистических ракет, ракетносителей и космических аппаратов причину аварии двигателисты Исаева искали в первую очередь у себя, не перекадывая вину на смежников. Это было всегда, даже в тех случаях, когда к работе ЖРД не было официальных претензий.

По воспоминаниям друзей и коллег, А. М. Исаев был правдивым и ответственным, целеустремленным и решительным, активным и энергичным. Он был неразделим со своими соратниками, постоянно находился с людьми, будучи на равных, хотя и являлся в ОКБ признанным лидером. Алексей Михайлович умел поддерживать у своих сотрудников высокий жизненный и производственный тонус, снять нервное перенапряжение и создать хорошее настроение. Он был великодушным, артистичным рассказчиком. Рассказы-представления он давал обычно в своем кабинете. Сотрудники приходили и по приглашениям, и без приглашений. Все зависело от того, откуда вернулся главный. Часто

▼ В демонстрационном зале КБХМ имени А. М. Исаева

Слева направо: КТДУ-5А; блок «И» корабля ЛОК; ТДУ-1; КТДУ-35 корабля «Союз» 7К-ОК

Основные характеристики первых космических ДУ разработки ОКБ-2

Характеристики	ТДУ-1	КТДУ-5А
Назначение	Возвращение космонавтов с орбиты	Посадка и облет Луны автоматической станцией
Годы разработки	1959–1962	1960–1962
Номинальная тяга двигателя, кН (тс)	15.83 (1.61)	45.5 (4.64)
Удельный импульс, сек	266	278
Давление в камере сгорания, МПа	5.59	6.28
Номинальное время работы, сек	45	43
Мощность ТНА, л. с.	104	305
Частота вращения вала ТНА, об/мин	37100	32800

беседу он начинал словами: «Вы хотите песен? Их есть у меня...» Наибольший интерес вызывали рассказы о полете Ю. А. Гагарина, которого А. М. Исаев видел на Байконуре перед стартом и после приземления.

Сотрудник КБХМ К. Г. Сенкевич вспоминает об этом так: «Рассказы эти представляли огромный интерес для всех, и слушать их собиралось столько людей, сколько позволяло помещение. Приходили не только более или менее руководящие и ведущие работники, но и все, кто хотел, и всех категорий, до самых младших. Самые младшие – техники, конструкторы и работники отделов документации – выделялись среди остальных своими белыми халатами, и таких белых халатов было очень много...»

Заслуги А. М. Исаева и его КБ оценены по достоинству. Алексей Михайлович был награжден всеми мыслимыми наградами, доступными советскому конструктору-руководителю. Особые его заслуги в области ракетно-космической техники отмечены присвоением его имени одному из кратеров на поверхности Луны. Удостоен высоких наград и коллектив КБХМ.

Но главное все же не в этом. А. М. Исаев и его соратники относятся к особому типу людей, сформировавшемуся в 1920–30-е годы. При всех издержках того непростого времени, именно такие люди его и делали. Это поколение, перенесшее войну, работало самоотверженно, сделав своим девизом слово «надо», задавая общий тон и являясь примером для тех, кто шел следом.

Уже тридцать семь лет нет с нами Алексея Михайловича, а двигатели, которые делались при нем, все еще летают. Работает коллектив конструкторского бюро, носящего имя своего основателя. А значит живет и дело, которому А. М. Исаев посвятил свою яркую жизнь.



Фото И. Аронсаева

**5 января 2009 г.** исполняется 50 лет **Петру Яковлевичу Носатенко** – первому заместителю генерального директора, заместителю генерального конструктора по ракетным комплексам стратегического назначения и средствам выведения ОАО «ВПК «НПО машиностроения»».

Выпускник МВТУ имени Н.Э. Баумана и очной аспирантуры МАМИ, с января 1985 г. после досрочной защиты диссертации П. Я. Носатенко всю свою трудовую жизнь связал с НПО машиностроения, где прошел большой путь от инженера научно-исследовательского отделения вибротеплопрочности (впоследствии – начальника отделения) до руководителя тематического направления.

С 1988 г., будучи заместителем начальника, начальником отделения, исполняя обязанности заместителя генерального директора и заместителя генерального конструктора, он участвовал во всех работах, выполняемых предприятием, отвечая за отработку прочности, наземные испытания и развитие экспериментальной базы. В этот период НПО машиностроения проводило отработку космической станции «Алмаз-1» (запущена в 1991 г.), крылатых ракет различного назначения, вело разработку перспективных образцов вооружения РВСН, вводило в эксплуатацию не имеющий мировых аналогов универсальный стенд теплопрочностных испытаний УТПИ-1. Петр Яковлевич разработал и широко внед-



## К юбилею создателя ракетно-космической техники



▲ П. Я. Носатенко в числе лауреатов Государственной премии Российской Федерации имени Маршала Советского Союза Г. К. Жукова 2003 года

рил в практику ракетостроения методологические основы комплексных тепловибропрочностных и газодинамических испытаний.

Наиболее полно талант П. Я. Носатенко как ученого, конструктора и организатора работ по созданию и эксплуатации ракетных комплексов раскрылся после назначения его в 1999 г. заместителем генерального директора, заместителем генерального конструктора самого многопрофильного предприятия отрасли – НПО машиностроения – по важнейшему тематическому направлению: ракетным комплексам стратегического назначения и средствам выведения. Под его непосредственным руководством проводятся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по созданию перспективных образцов вооружения и военной техники, совершенствуется система эксплуатации ракетных комплексов с продлеваемыми сроками службы, в рамках Федеральной государственной программы развития оборон-

но-промышленного комплекса ведется реконструкция и техническое перевооружение более 20 крупных предприятий отрасли. Путем переоборудования выводимых из боевого состава РВСН межконтинентальных баллистических ракет РС-18 создана ракета-носитель «Стрела», прошедшая летные испытания с выведением полезных грузов на околоземную космическую орбиту и на суборбитальные траектории.

Значителен вклад П. Я. Носатенко в освоение предприятиями промышленности эксплуатации объектов космодрома Байконур по мере их перевода из состава Минобороны в ведение Федерального космического агентства. Силами совместных расчетов предприятий Роскосмоса и Минобороны России уже выполнено четыре пуска МБР РС-20 по программе «Днепр», и это только начало большого и ответственного дела по проведению испытаний ракетно-космической техники и космических запусков.

П. Я. Носатенко – автор многочисленных научных трудов в области механики, разработки, испытаний и эксплуатации ракетной техники, а также трех международных стандартов по интерфейсам и испытаниям ракет-носителей

и космических аппаратов. Он – технический руководитель Межведомственной комиссии и член государственных комиссий по испытаниям ракетной и ракетно-космической техники, член Совета директоров одного из крупнейших предприятий ракетно-космической отрасли – ОАО «Пермский завод «Машиностроитель»». В 2005 г. его, кандидата физико-математических наук, доцента, Российская академия ракетных и артиллерийских наук избрала своим советником.

Петр Яковлевич – лауреат Государственной премии РФ имени Маршала Советского Союза Г. К. Жукова, награжден орденом Почета, ему присвоено почетное звание «Заслуженный конструктор Российской Федерации». Высокая компетентность, решительность, преданность делу и любовь к Родине – вот формула личности создателя ракетно-космической техники, снискавшая уважение к нему всех тех, кто на протяжении многих лет решает рядом с ним сложнейшие задачи.

В свой 50-летний юбилей П. Я. Носатенко полон энергии и творческих планов. Коллеги и друзья сердечно поздравляют Петра Яковлевича с юбилеем, желают ему доброго здоровья, счастья и новых свершений на благо России.

▼ П. Я. Носатенко с членами Государственной комиссии на стартовой позиции перед испытательным пуском ракеты

