

# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

№ 2  
февраль  
2006

ИЗДАЕТСЯ ПОД ЭГИДОЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА  
И КОСМИЧЕСКИХ ВОЙСК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

## Навигация для Европы

стр. 36

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

Журнал издается  
ООО Информационно-издательским домом  
«Новости космонавтики»  
под эгидой Роскосмоса  
и Космических войск России  
при участии постоянного представительства  
ЕКА в России и Ассоциации музеев  
космонавтики

## Редакционный совет:

**В.Н. Давиденко**  
пресс-секретарь Роскосмоса  
**Н.С. Кирдода**  
вице-президент АМКОС  
**В.В. Коваленок**  
президент ФКР, летчик-космонавт  
**А.Б. Кузнецов**  
начальник пресс-службы КВ РФ  
**И.А. Маринин**  
главный редактор  
«Новостей космонавтики»  
**А.Н. Перминов**  
руководитель Роскосмоса  
**П.Р. Попович**  
президент АМКОС, летчик-космонавт  
**В.А. Поповкин**  
командующий Космическими войсками РФ  
**Б.Б. Ренский**  
директор «R & K»  
**В.В. Семенов**  
генеральный директор  
ЗАО «Компания ВИДЕОКОСМОС»  
**Т.Л. Сулова**  
помощник главы  
представительства ЕКА в России  
**А. Фурнье-Сикр**  
глава представительства ЕКА в России

## Редакционная коллегия:

**Главный редактор:** Игорь Маринин  
**Обозреватель:** Игорь Лисов  
**Редакторы:** Игорь Афанасьев, Анатолий Копик, Сергей Шамсутдинов, Павел Шаров  
**Верстка:** Олег Шинькович  
**Литературный редактор:** Алла Синицына  
**Распространение:** Валерия Давыдова  
**Администратор сайта:** Андрей Никулин  
**Редактор ленты новостей:**  
Александр Железняков  
**Компьютерное обеспечение:**  
Компания «R & K»  
**Дизайн:** Александр Муллин  
© Перепечатка материалов только с  
разрешения редакции. Ссылка на *НК* при  
перепечатке или использовании материалов  
собственных корреспондентов обязательна

## Адрес редакции:

109028, Россия, Москва,  
ул. Воронцово поле, д. 3.  
Тел.: (095) 230-63-50  
факс: (095) 917-86-81

E-mail: nk@novosti-kosmonavtiki.ru

Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru

Тираж 5000 экз. Цена свободная

Отпечатано

ГП «Московская типография №13»

Подписано в печать 27.01.2006 г.

Журнал издается с августа 1991 г.

Зарегистрирован в Государственном  
комитете РФ по печати №0110293

## Подписные индексы НК:

по каталогу «Роспечать» — 79189;  
по каталогу «Почта России» — 12496 и 12497

## В номере:

### ИТОГИ КОСМИЧЕСКОГО ГОДА

1	Анатолий Перминов: «Больше хороших космических новостей!»
6	Владимир Поповкин. Космические войска подводят итоги

### ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

8	Хроника полета экипажа МКС-12
13	«Прогресс М-55»: подарок к Новому году
20	Новости МКС
21	Награждение китайских космонавтов

### КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

23	ЕКА планирует набор космонавтов в 2006–2007 гг.
----	---

### ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

24	Запущены «Гонец-М» и «Космос-2416»
28	INSAT нового поколения и европейский метеоролог в придачу
31	План российских запусков в 2006 году
31	Планы китайских запусков
32	ГЛОНАСС: продолжение следует
36	Строительство Galileo началось
38	Старт «Протона-М» под Новый год. В полете – АМС-23

### СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

40	Через гиперзвук – на керосине
42	«Воздушный старт»... по-украински
44	SpaceDev приспосабливается к «новым веяниям»
45	Расширение возможностей PSLV
46	Европа космическая озабочена своим будущим
48	Ход программы Vega

### ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

49	Newton и Integral будут работать до 2010 года
49	IRS-1C: 10 лет на орбите
50	Миниспутник оперативной разведки

### АСТРОНОМИЯ. ПЛАНЕТОЛОГИЯ

52	Новые данные о Титане
----	-----------------------

### ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

54	Космический бюджет-2006 принят
56	Анатолию Перминову вручен диплом Международной академии астронавтики
57	Новости Роскосмоса РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина планируется реорганизовать
58	Жан-Жак Дордэн о сотрудничестве с Россией
59	Совет ЕКА утвердил бюджет Московскому космическому клубу – 15 лет

### ВОЕННЫЙ КОСМОС

62	Станция под Санкт-Петербургом
63	Аэродром на космодроме Плесецк

### СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

64	Земля из космоса – наиболее эффективные решения
----	---

### ЮБИЛЕИ

66	От планера до «Бурана». К 100-летию со дня рождения П.В.Цыбина
----	--

### СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

68	30 лет «Радуге»
----	-----------------

### ПО КОСМИЧЕСКИМ МУЗЕЯМ

70	Житомирский музей космонавтики
----	--------------------------------

### СТРАНИЦА ПАМЯТИ

72	Анатолий Яковлевич Карташов
----	-----------------------------

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

На обложке: Старт РН «Союз-ФГ» с КА GIOVE A  
Фото С.Сергеева



# Анатолий Перминов:

## «Больше хороших космических новостей!»

**В** канун нового 2006 г. руководитель Федерального космического агентства **Анатолий Николаевич Перминов** ответил на вопросы редакции журнала «Новости космонавтики»

► **Анатолий Николаевич, какие достижения 2005 г., по Вашему мнению, следует отметить?**

■ Самым значимым событием явилось утверждение Правительством Федеральной космической программы (ФКП) на 2006–2015 гг., что обуславливает соответствующий оптимизм в части ближайших и среднесрочных перспектив космической деятельности.

Общие экономические итоги работы отрасли в 2005 г. положительные. По сравнению с 2004 г. объем продукции увеличился на 12.7%. Таким образом, прирост объема продукции в ракетно-космической промышленности (РКП) более чем в 2.5 раза превышает общий по промышленности России (4.4%).

Начисленная среднемесячная заработная плата работников отрасли повысилась на 23.5% и составила 9580 руб. (хотя это и ниже чем по промышленности России – 9860 руб.). Нас эта тенденция радует.

При росте в последние годы объемов производства и соответственно росте суммарной по РКП выручки от продаж финансовое положение предприятий остается сложным.

► **Закончился 2005 год, а вместе с ним завершилась ФКП 2001–2005 годов. Достигнуты ли ее основные цели и задачи?**

■ Определяющим фактором реализации мероприятий и работ по ФКП-2005 и Федеральной целевой программе (ФЦП) «Глобальная навигационная система» являлся уровень ежегодного бюджетного финансирования. Фактический объем финансирования ФКП-2005 за 2001–2005 гг. с учетом индексов-дефляторов составил 73.7% от объема, утвержденного Программой. Общее недофинансирование составило около 24 млрд руб в ценах 2005 г.

Необходимо отметить, что в ФКП-2005 были включены дополнительные работы по запуску КА «Экспресс-АМ» в объеме 6.0 млрд руб (в ценах 2001 г.) без соответствующего увеличения бюджетных ассигнований по Программе в целом (постановление Правительства РФ от 25 августа 2001 г. №626), которые выполнялись в приоритетном порядке за счет других работ.

По ФЦП «Глобальная навигационная система» выделенный объем финансирования за 2002–2005 гг. составил с учетом индексов-дефляторов 74.9% от объема, определенного Программой. Общее недофинансирование составило 3.3 млрд руб в ценах 2005 г.

В этих условиях существенно сократились возможности поддержания и развития орбитальной группировки, выполнения международных обязательств, поддержания потенциала РКП. Тем не менее выполнен значительный объем работ, в том числе:

❖ создано новое поколение отвечающих мировому уровню аппаратов связи и вещания, сформирована и функционирует орбитальная группировка этих КА;

❖ создан научно-технический и технологический задел по КА дистанционного зондирования Земли, метеонаблюдения, фундаментальных космических исследований, способных удовлетворить государственные нужды в необходимом объеме и качестве;

❖ начаты и ведутся летные испытания нового поколения РН среднего класса «Союз-2», подходят к завершению летные испытания РН тяжелого класса «Протон-М», возвращены работы по созданию экологически чистой РН тяжелого класса «Ангара»;

❖ сохранены, получили дальнейшее развитие и функционируют объекты наземной космической инфраструктуры;

❖ обеспечено функционирование российского сегмента международной космической системы поиска и спасения КОСПАС-SARSAT;

❖ выполнены международные обязательства России по МКС в условиях прекращения полетов американских шаттлов.

Однако значительное (~26%) недофинансирование работ по ФКП-2005, особенно в 2001–2003 гг., не позволило завершить семь проектов («Экспресс-М», «Луч-М», «Гонец-М», «Ресурс-ДК», «Союз-2» («Русь-М»), КВРБ, «Надежда») и обеспечить переход к их полномасштабному практическому использованию.

Основные цели Программы в части дальнейшего развития космического потенциала страны, обеспечения гарантированного доступа в космос, а также всемерного содействия международному сотрудничеству достигнуты.

Россия поддерживает статус ведущей космической державы в части осуществления пилотируемых полетов, развития космических технологий и средств выведения.

Полностью решены задачи обеспечения космической связью и вещанием. Созданы условия для качественного решения задачи дистанционного зондирования Земли и фундаментальных космических исследований в ближайшей перспективе.

► **Каково состояние и перспективы развития российской орбитальной группировки КА?**

■ По состоянию на 21 декабря 2005 г. российская орбитальная группировка (ОГ) социально-экономического и научного назна-



Фото И.Марицина

чения в интересах гражданских потребителей состояла из 55 КА, используемых для решения задач связи и вещания, дистанционного зондирования Земли и метеообеспечения, для пилотируемых полетов, фундаментальных научных исследований, навигационного обеспечения, поиска и спасения терпящих бедствие объектов.

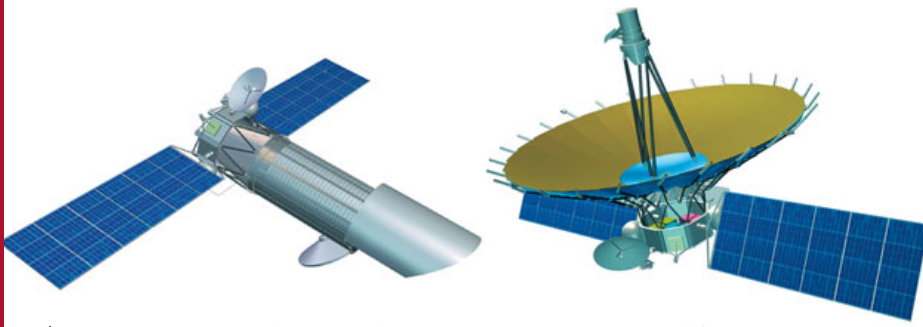
С 2001 г. эта группировка выросла с 48 до 55 аппаратов за счет запусков новых КА связи и вещания, навигации. Увеличилось количество спутников, эксплуатируемых в пределах установленных гарантийных сроков активного существования (ГСАС), – с 23 в 2001 г. до 27 в 2005 г.

Действующая ОГ гражданского назначения имеет ряд серьезных недостатков: велика доля КА, эксплуатируемых за пределами ГСАС (51%), недостаточно развиты группировки по направлениям метеорологии и дистанционного зондирования Земли, фундаментальных космических исследований, навигации, а также российский сегмент (РС) МКС.

Перспективы развития гражданской ОГ определяются утвержденной ФКП и действующей ФЦП «Глонасс». К 2010 г. прогнозируется ее почти двукратный рост, при этом интенсивное развитие предполагается по всем основным направлениям космической деятельности.

О группировке космических аппаратов связи и вещания. В настоящее время в эксплуатации находятся 19 таких КА на ГСО: «Горизонт» (6 КА), «Экспресс-А» (3 КА), «Экспресс-АМ» (5 КА) «Ямал-100» (1 КА), «Ямал-200» (2 КА) и два спутника НТВ – «Экран-М» и «Бонум-1», а кроме того, 9 КА персональной спутниковой связи типа «электронная почта» – «Гонец-Д1».

Эту группировку предполагается увеличить за счет запусков новых КА «Экспресс-



▲ Астрофизические лаборатории «Спектр-УФ» и «Спектр-Р», запуск которых предусмотрен в ФКП-2015

АМ» (3 КА), «Луч-5А» (1 КА), «Гонец-М» (6 КА), а также интенсивного развития коммерческих группировок связи и вещания на ГСО и ВЭО: «Экспресс-МД» «Садко», «Ямал-ГК», «Полярная звезда», «Экспресс-Молния».

Развитие ОГ связи и вещания направлено на увеличение ресурсов фиксированной спутниковой связи и расширение предоставляемых услуг за счет создания систем подвижной и персональной связи, цифрового теле- и радиовещания.

По дистанционному зондированию Земли: в августе 2005 г. выведен на орбиту космический аппарат «Монитор-Э», с которого начат прием изображений Земли высокого и среднего разрешения, а в начале 2006 г. планируется запуск КА «Ресурс-ДК». Эксплуатация этих КА существенно улучшит ситуацию с обеспечением потребителей космической информацией природоресурсного и океанографического назначения на федеральном и региональном уровнях.

В 2010 г. группировка КА ДЗЗ будет состоять из 21 аппарата, в том числе пяти метеорологических КА (запуск «Метеора-М» запланирован в 2006 г., «Электро-Л» – в 2007 г.) и 16 КА детального наблюдения видимого, ИК, СВЧ-диапазонов («Ресурс-П», «Экола», «Аркон-2М», «Смотр», «Кондор-Э», «Канопус-В») для решения разнообразных задач экологического и природоресурсного мониторинга, контроля и прогнозирования чрезвычайных ситуаций.

Российский сегмент МКС к 2010 г. должен увеличиться до семи модулей – с запусками Многоцелевого лабораторного модуля и Научно-энергетического модуля.

По направлению фундаментальных научных исследований предполагаются запуски двух астрофизических обсерваторий («Спектр-Р» и «Спектр-УФ»), нового КА для изучения Солнца «Коронас-Фотон» и КА «Фо-



▲ В 2007 г. у России должен появиться геостационарный метеорологический спутник «Электро-Л»

бос-Грунт» для доставки грунта со спутника Марса Фобоса на Землю, двух малых экспериментальных КА научного назначения. Группировка спутников научного назначения к 2010 г. вырастет до пяти постоянно действующих КА.

Состав системы «Глонасс» к 2007 г. будет доведен до 18 КА, а к 2010 г. – до 24 КА.

В целом ОГ гражданского назначения к 2010 г. составит 103 КА, при этом около 90% будут использоваться в пределах гарантийных сроков активного существования.

### ■ Какова роль России в межпланетных пилотируемых полетах?

◀ США выступили с инициативой возобновления полетов на Луну, автоматических и пилотируемых полетов на Марс и далее. При этом одной из первоочередных задач считается ускоренное создание нового корабля CEV. NASA заявляет, что новый корабль CEV может быть готов к полету на МКС уже в 2012 г., на Луну – в 2018 г., а на Марс – в 2030 г.

Мы тоже рассматриваем возможность полетов на Луну и Марс. Для таких полетов необходимы новые системы. Их нужно создать. У нас есть опыт длительных полетов космонавтов В.В.Полякова, С.В.Авдеева, С.К.Крикалева. Многие чисто медицинские аспекты уже исследованы, но еще больше предстоит понять. Необходимо создать новые космические системы, способные помочь в исследовании Луны и Марса. Много еще предстоит изучить сначала с помощью автоматических КА, а потом и в пилотируемых полетах. Сейчас мы готовим моделирование 500-суточного полета на Марс на Земле, в Институте медико-биологических проблем. Для таких длительных полетов нужны специальные корабли. Технологический опыт создания таких кораблей у нас уже есть.

Сроки полетов на Луну и Марс сейчас можно называть любые. Вопрос в том, как это будет реализовываться в жизни. Нельзя исключать и того, что в ближайшие годы могут появиться новые, более совершенные системы, новые способы получения энергии. В лабораториях кое-что уже появляется, например по двигательным системам.

### ■ Каковы основные направления и цели развития российской космической науки?

◀ Фундаментальные космические исследования являются одним из основных направлений космической деятельности России.

В рамках международного проекта «Интеграл» российская наука располагает 25% экспозиционного времени этой космической гамма-обсерватории. Российские приборы размещены на борту межпланетных станций

Mars Odyssey (NASA, США), Mars Express и Venus Express (ЕКА). В то же время Россия реализует зарубежные научные эксперименты на борту отечественных КА. Например, в ближайшее время будет реализован италороссийский проект «Памела» по исследованию физики космических лучей и поиску антивещества в космосе.

В области гелиофизики в декабре 2005 г. завершен международный проект «Коронас-Ф». Работа этого научного спутника по изучению активности Солнца в пять раз превысила гарантийный срок активного существования КА, заданный в ТТЗ на ОКР, и обеспечила получение важнейших фундаментальных результатов в области физики Солнца, передачу на Землю нескольких миллионов гелиограмм в рентгеновском и ультрафиолетовом диапазоне, позволила зарегистрировать сотни событий в короне Солнца в виде вспышек, выбросов плазмы и др.

Касаясь целей программы фундаментальных космических исследований, необходимо отметить, что они направлены на обеспечение отечественной науки необходимой первичной экспериментальной информацией по перечисленным выше направлениям фундаментальных исследований, поддержание отечественных научных школ в системе РАН и вузах страны.

Для развития этой области деятельности новая ФКП предусматривает в несколько раз увеличить финансирование с целью создания космических научных комплексов по всем направлениям.

### ■ Строительство МКС сталкивается с финансовыми трудностями. Не потеряли ли страны – участники проекта интерес к ней? И будет ли от нее практическая польза?

◀ По первоначальным планам стоимость МКС должна была составить 100 млрд долл. С начала работ прошло 12 лет. Затраты составили порядка 30% от первоначальных оценок. Проект МКС за это время уточнялся в сторону уменьшения количества модулей как на американском сегменте, так и на российском. В октябре мы отметили пятилетие постоянного пребывания экипажей на станции.

Катастрофа «Колумбии» 1 февраля 2003 г. приостановила полеты шаттлов к МКС на 2,5 года. Но работа на станции продолжалась благодаря России.

Наша страна уже выполнила свои обязательства по доставке на МКС модулей ФГБ «Заря», Служебного модуля «Звезда», имеющего ключевое значение для жизнедеятельности экипажа, стыковочного отсека С01 «Пирс». Десять пилотируемых кораблей «Союз» обеспечили доставку и работу экипажей 12 основных экспедиций и 9 экспедиций посещения. 19 полетов транспортных грузовых кораблей осуществляли материально-техническое обеспечение станции.

NASA доставило на станцию 4 модуля, канадский манипулятор Canadarm2, Шлюзовую камеру Quest, секции фермы S0, S1, P1. Шаттлы за этот период совершили 17 полетов к МКС.

На борту РС МКС проводились исследования по 44 космическим экспериментам (КЭ), входящим в долгосрочную программу, а так-

же по 13 коммерческим космическим экспериментам (около 20% от общего количества проводимых исследований). Кроме того, в ходе экспедиций посещения были проведены 58 коммерческих экспериментов. Следует отметить, что при проведении коммерческих КЭ в экспедициях посещения практически не затрачиваются ресурсы российского сегмента МКС.

В планах NASA по-прежнему значатся запуски на МКС с помощью шаттлов европейского Лабораторного модуля Columbus и японского JEM. Готовятся стартовать к МКС новые грузовые корабли – европейский ATV и японский HTV.

Так что МКС по-прежнему важна для всех стран – участниц проекта.

### Принято ли решение передать РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина в Роскосмос?

Этот вопрос находится в стадии обсуждения.

### Какие ракеты-носители будут в ближайшие пять лет использоваться для выведения КА на геостационарную орбиту?

В ФКП-2015 предполагается задействовать РН «Протон-М» для запуска на геостационарную орбиту основного количества спутников связи. Одновременно в программе предусматривается использование РН «Союз-2» с РБ «Фрегат» для запуска спутников связи на геостационарную и высокоэллиптическую орбиты.

Ракета «Протон-М» сможет обеспечить выведение на ГСО полезной нагрузки массой до ~3200 кг (в зависимости от степени модернизации разгонного блока). Тем самым могут быть обеспечены первые запуски на ГСО комбинированных полезных нагрузок, например: основной КА «Экспресс-АМ33» и «Экспресс-МД1» в качестве попутной нагрузки; «Экспресс-АМ44» и «Экспресс-МД2».

РН «Союз-2» с РБ типа «Фрегат» сможет обеспечить выведение на ГСО полезной нагрузки массой ~870 кг.

### Ожидается ли снижение тарифов на выведение КА?

Для этого нет тенденций. Стоимость запуска РН «Протон-М» с РБ нового типа превышает стоимость запуска РН «Протон-К» с РБ типа «ДМ» (модификация 01), которая использовалась ранее. Примерно то же и с РН «Союз».

### Срок эксплуатации российских КА связи достигнет 10 лет. Будут ли снижены тарифы на спутниковую связь?

Величина тарифов на услуги связи определяется балансом платежеспособного спроса со стороны потребителей услуг и предложений со стороны операторов спутниковой связи. Потребности в услугах спутниковой связи и вещания на период до 2015 г. организациями Мининформсвязи России прогнозируются на уровне 400–650 стволов.

Предусмотренное развитие орбитального сегмента с учетом выведения из состава орби-

тальной группировки КА, выработавших ресурс, не дает оснований для предположений о превышении предложения над спросом.

В настоящее время можно говорить о формировании цифровых пакетов, состоящих из 10–30 телеканалов, размещаемых в одном транспондере с использованием статистического мультиплексирования каналов на земле. Указанные обстоятельства оказывают непосредственное влияние на загрузку спутниковых каналов в сторону ее уменьшения. Если в декабре 2003 г. этот показатель составлял 78%, то в декабре 2004 г. он снизился до 64%. В сложившейся ситуации российские операторы спутниковых телекоммуникационных услуг находят выход в продаже связанных ресурсов иностранным потребителям.



▲ «Протон-М» – основная тяжелая ракета на ближайшие 10 лет

В результате доля продаваемых за рубеж ресурсов уже сегодня составляет до 40%, что отражает также тенденцию растущего спроса на телекоммуникационные услуги со стороны зарубежных потребителей. Эти потребности еще далеки от удовлетворения. Так, например, мировая потребность в стволах для непосредственного телевизионного вещания оценивается в ~1500 стволов, тогда как для этих целей используется ~750 стволов.

В целом основания для уверенного прогноза снижения тарифов на спутниковую связь в настоящее время отсутствуют. Одновременно следует отметить, что вопросы тарифной политики на телекоммуникационные услуги в настоящее время находятся в компетенции операторов связи и организаций Мининформсвязи России.

### Какие направления международной кооперации в сфере спутниковой связи, вещания и навигации Вы считаете наиболее перспективными с точки зрения интересов России?

Перед российскими организациями – производителями спутников стоят задачи укрепления позиций на мировом телекоммуникационном рынке, получения и внедрения современных и новейших технологий, участия в кооперации с зарубежными производителями спутниковых систем связи, а также расширения соответствующих позиций в международной операторской деятельности и в передаче международного спутникового трафика.

Эти и другие задачи могут быть решены при условии, что развитие национальной системы спутниковой связи и вещания будет находиться в русле мировых тенденций, если российские космические аппараты будут отвечать самым современным и перспективным требованиям, если пропускные способности спутникового сегмента будут достаточны для удовлетворения потребности российских и зарубежных пользователей по приемлемым для них тарифам.

В 1995–2005 гг. в России произошел качественный скачок в развитии технологий создания спутников связи.

Российские предприятия при поддержке Роскосмоса получили возможность для налаживания взаимовыгодных контактов с ведущими зарубежными компаниями и реализации ряда совместных проектов.

Так, в НПО ПМ по заказу Eutelsat изготовлен в соответствии с требованиями международных стандартов и запущен спутник связи Sesat, который впервые соединил российские и западные технологии, систему обеспечения качества и надежности, подходы к проектированию и изготовлению и подтвердил способность российских специалистов к созданию спутников на уровне мировых требований. Затем были изготовлены и запущены современные спутники связи серии «Экспресс-А» и «Экспресс-АМ».

В РКК «Энергия» по заказу и при участии ОАО «Газком» с привлечением международной кооперации реализованы проекты «Ямал-100» и «Ямал-200».

В ГКНПЦ имени М.В.Хруничева в интересах Республики Казахстан изготавливается космический комплекс связи KazSat.

Тенденция обновления орбитальной группировки спутников связи на основе КА нового поколения предполагает использование не только зарубежной элементной базы, но и разработанной за рубежом ретрансляционной аппаратуры в целом.

Вообще в настоящее время и в ближайшей перспективе отечественные КА связи и вещания предполагается комплектовать ретрансляторами зарубежной разработки и сборки либо собственной разработки и сборки на основе импортных базовых модулей.

Направления международной интеграции в сфере спутниковой навигации:

♦ интеграция отечественной космической навигационной системы «Глонасс» с американской GPS и европейской системой Galileo в плане их взаимодополняемости и

совместимости в интересах повышения качества навигационно-временного обеспечения потребителей (точность, целостность, доступность и др.);

♦ интеграция систем функциональных дополнений EGNOS для GPS и Galileo и российской системы дифференциальной коррекции и мониторинга (СДКМ) для «Глонасс» с целью существенного повышения точностных характеристик и мониторинга состояния КА и системы «Глонасс» в целом.

■ **В 2010 г., если это не произойдет ранее, США планируют свернуть программу Space Shuttle. Как, с Вашей точки зрения, в период с 2010 по 2015 г. будет функционировать МКС?**

■ Уже почти три года шаттлы не летают из-за катастрофы, но работы на МКС не прерывались. Экипажи доставляются на станцию российскими кораблями. Отечественными грузовыми кораблями «Прогресс» доставляются на станцию топливо, вода, пища, оборудование для бортовых систем и научных исследований и экспериментов. Так же и будет в указанный вами период. Кроме того, до 2010 г. в соответствии с планами Европейского и Японского космических агентств должны начаться полеты новых грузовых кораблей ATV и HTV. Планируется также, что NASA свой новый корабль запустит к МКС в 2012 г. Новый российский корабль типа «Клипер» может полететь к МКС в 2013 г.

■ **Как Вы оцениваете уровень российско-китайских отношений?**

■ Сотрудничеству с КНР в области космической деятельности уделяется должное внимание на межправительственном уровне. Созданы совместные рабочие группы из числа экспертов обеих стран по проблемам реализации пилотируемых полетов, фундаментальных космических исследований, космического приборостроения и другим направлениям. Следует отметить, что китайская космонавтика, стремительно развиваясь, в настоящее время находится на этапе, который российская (советская) космонавтика прошла в период 1970–80 гг. При этом во главу угла ставится задача накопления опыта своими силами. Так, в частности, китайских космонавтов готовили китайские специалисты, изучавшие опыт российского ЦПК.

Однако при этом круг проблем в рамках программы российско-китайского сотрудничества весьма широк. Он охватывает практически все направления космических исследований, дистанционного зондирования Земли, пилотируемых полетов и исследований с борта орбитальных пилотируемых станций. Рассматриваются возможности реализации совместных программ по созданию космических средств исследования Луны, околоземного космического пространства, программ создания элементов космической техники и научного оборудования.

В целом уровень российско-китайского научно-технического сотрудничества представляется весьма высоким, а само сотрудничество – плодотворным.

■ **А что Вы можете сказать по поводу сотрудничества со странами СНГ?**

■ Считаю, что оно развивается успешно. Так, в области сотрудничества с Украиной следует отметить совместные работы по РН «Зенит», которая собирается на НПО «Южное» в г. Днепропетровске на Украине и совместно с российским разгонным блоком ДМ используется в составе РКК «Морской старт». Интенсивно ведутся совместные работы по проекту «Наземный старт», предусматривающему коммерческую эксплуатацию РН «Зенит-М» с разгонным блоком ДМ с космодрома Байконур, и по модернизации РН «Циклон-2» путем ее дооснащения новым разгонным блоком. С участием украинских специалистов осуществляется эксплуатация РН «Днепр», созданной на базе конверсионной баллистической ракеты «Воевода».



Фото С. Саргеева

▲ РН «Союз-ФГ» и перспективный носитель «Союз-2» будут основными средствами доставки среднего класса

Кроме того, украинский Авиационный научно-технический комплекс имени О.К.Антонова принимает участие в разработке эскизного проекта российского авиационного ракетно-космического комплекса «Воздушный старт».

В области российско-казахстанского сотрудничества разрабатывается проект создания на космодроме Байконур РКК тяжелого класса «Байтерек» с экологически безопасной РН «Ангара-A5», которая будет способна заменить РН типа «Протон», использующую токсичное топливо. Кроме того, активно разрабатывается проект авиационного ракетно-космического комплекса (АРКК) «Ишим», предназначенного для запуска в космос микроспутников массой до 160 кг на высоту 300 км, а массой до 120 кг – на 600 км. АРКК «Ишим» разрабатывается на базе самолета-носителя МиГ-31Д и трехступенчатой твердотопливной ракеты-носителя по заказу Казахстана. В декабре 2005 г. головным разработчиком комплекса – Московским институтом теплотехники (МИТ) совместно с РСК «МиГ» и другими разработан его эскизный проект.

В течение 2004–2005 гг. ГКНПЦ имени М.В.Хруничева проводил работы по созда-

нию космической системы KazSat для решения задач телекоммуникационного обслуживания Республики Казахстан. В рамках контракта Центр имени М.В.Хруничева должен выполнить:

♦ опытно-конструкторские работы по проектированию, разработке, изготовлению, испытаниям и адаптации спутника к совместному запуску с другой полезной нагрузкой на РН «Протон» или самостоятельно;

♦ пусковые услуги по совместному выведению спутника и другой полезной нагрузки РН;

♦ летно-конструкторские испытания (ЛКИ) спутника на ГСО;

♦ опытно-конструкторские работы по проектированию, разработке, изготовлению, поставке, монтажу и испытаниям;

♦ опытно-конструкторские работы по проектированию, разработке, изготовлению, поставке, монтажу и испытаниям сопутствующей спутнику системы мониторинга связи;

♦ обучение специалистов заказчика;

♦ предоставление на временной основе орбитальной позиции на ГСО в точке 96.5° в.д. Функционирование космической системы KazSat предполагается в интересах систем связи и вещания Республики Казахстан. Ввиду необходимости доработки космического аппарата срок его запуска перенесен с декабря 2005 г. на первую половину 2006 г.

ЗАО «Гонец» в рамках договора с Аэрокосмическим комитетом Республики Казахстан развернуло ведомственную систему связи и передачи данных для обслуживания потребителей в государственных республиканских структурах.

Сотрудничество с республиками СНГ предполагается на программной основе (действует программа работ с Казахстаном, подготовлены проекты программ с Украиной и Грузией). Значительное место в нем занимает совместная работа в области спутниковой связи и вещания. Ведутся также работы по созданию космического аппарата «Бел-КА» для Белоруссии.

Необходимо расширять аспекты сотрудничества со странами СНГ в части использования ресурсов спутников связи и вещания, создаваемых в рамках ФКП России, а также относительно применения при организации и проведении космической деятельности национальными космическими агентствами задела российских предприятий и организаций в области системного проектирования, разработки и создания космических комплексов.

■ **Что можно сказать о сотрудничестве с ЕКА?**

■ Роскосмос и ЕКА ведут совместные работы в области перспективных средств выведения, которые координируются специально образованной рабочей группой СNES–ЦНИИмаш–Центр Келдыша, определяющей общее содержание исследований.

Конкретные работы проводятся на паритетной (взаимный обмен информацией) и контрактной основах по комплексной программе с условным наименованием «Урал» (Oural), включающей следующие ключевые направления: системные исследования

средств выведения (головные исполнители – ЦНИИмаш, EADS-ST); многоцветные криогенные конструкции Structure-X (ЦНИИмаш, CSP/MAN); многоцветные ЖРД (Центр Келдыша, Спестта); летный демонстратор многоцветных носителей FLEX (ЦНИИмаш, EADS-ST/Dassault); летный демонстратор спускаемых аппаратов Pre X (ЦНИИмаш, EADS-ST).

В настоящее время реализуется план совместных работ по программе «Урал», составленный на период 2005–06 гг.

Организован регулярный европейско-российский семинар по перспективным средствам выведения. Проведены два заседания – в 2004 г. в Москве, в 2005 г. в Париже; следующее заседание намечено на 2006 г. в Москве.

История сотрудничества с европейскими странами в области космоса уходит корнями в ранние этапы становления отечественной космонавтики. Современный этап характеризуется расширением сотрудничества, которое включает ранее освоенные области: проект грузового корабля ATV, научные миссии – проекты «Интеграл», «Марс-Экспресс», «Венера-Экспресс», совместные проекты создания систем фиксированной связи – спутники семейства «Экспресс», а также участие в создании европейской навигационной системы Galileo, совместный проект размещения стартовой позиции ракеты-носителя «Союз» в Куру (Гвианский космический центр). Кроме того, Роскосмос активно сотрудничает с ЕКА в перспективной долгосрочной программе исследований Солнечной системы «Аврора».

В целом сотрудничество Роскосмоса с ЕКА носит всеобъемлющий характер, охватывает практически весь спектр направленной космической деятельности и осуществляется на взаимовыгодной основе.

В рамках работ, предусмотренных ФКП России, предполагается продолжить запуски КА серии «Экспресс-АМ». Поставщиком бортового ретранслятора предполагается фирма Alcatel.

В рамках ФКП создается малый КА «Стерх» для использования в составе российского сегмента международной космической системы поиска и спасания КОСПАС-SARSAT (по российскому сегменту системы головная организация – РНИИ КП, по КА «Стерх» – ПО «Полет»). Предполагаемый срок запуска первого КА «Стерх» – 2006 г., второго – 2007 г.

Проводятся совместные работы Роскосмоса с ASI, Alenia Spazio и НПО ПМ по созданию спутниковой системы связи и ретрансляции для управления воздушным движением (проект SDRS), позволяющей предоставлять широкий спектр услуг связи для мобильных пользователей, в первую очередь для организации управления воздушным движением по полярным (кроссполярным) маршрутам и морского сообщения через северные моря. На данный момент проведена отработка основных принципов построения системы.

В настоящее время обсуждаются вопросы сотрудничества по следующим основным направлениям:

- ♦ реализация в космических проектах технологии широкополосного доступа (Digital Divide);

- ♦ создание совместимой многофункциональной системы передачи данных через спутник-ретранслятор;

- ♦ создание системы спутниковой связи для предоставления мультисервисных услуг в северных широтах, включая обеспечение транспортных процессов и перевозок, мониторинг промышленных и природных объектов.

В настоящее время функционирует рабочая группа из представителей РФ и стран Евросоюза по вопросам взаимодействия в области спутниковых навигационных систем и их функциональных дополнений.

### ►►► Как будет развиваться система «Глонасс»?

►►► Сейчас на орбите работают 17 аппаратов системы, из которых 13 используются по целевому назначению, а три запущенных в декабре 2005 г. (два «Глонасс-М» и один «Глонасс») находятся на этапе подготовки к вводу в систему. Из 13 КА, используемых по целевому назначению, шесть выработали гарантированный САС. Максимальный перерыв навигации по системе «Глонасс» на территории России не превышает сейчас 2.3 часа.

Мы надеемся, что сможем развернуть группировку из 18 КА к 2007 г., что позволит обеспечить практически непрерывную навигацию с помощью системы «Глонасс».

### ►►► Когда российские потребители смогут в полной мере пользоваться этой системой?

►►► К началу 2008 г., когда группировка достигнет 18 КА, на территории России будет обеспечена стопроцентная доступность навигации.

Другое дело, что требования потребителей, особенно гражданских, постоянно повышаются, и наша задача – довести характеристики «Глонасс» до уровня, обеспечивающего конкурентоспособность системы по отношению к зарубежным аналогам – системе GPS, в составе которой работает сейчас 28 спутников, и планируемой к развертыванию европейской системы Galileo. Нам еще немало предстоит сделать, чтобы повысить ее точность и надежность. Для этого надо серьезно модернизировать весь наземный комплекс управления системой. Работа в этом направлении ведется.

Мы понимаем, что потребители так или иначе будут использовать все доступные навигационные сигналы, принимаемые от разных спутниковых навигационных систем. Поэтому мы сейчас проводим консультации с американскими и европейскими партнерами, целью которых является обеспечение совместной работы всех глобальных навигационных систем за счет как организационных, так и технических решений. В перспективе было бы целесообразно обеспечить унификацию гражданских услуг всех систем по основным параметрам, чтобы упростить и удешевить потребительскую аппаратуру массового пользования при обеспечении требуемых характеристик, и тем самым открыть путь для ее внедрения во все сферы деятельности.

Уже сейчас многие производители выпускают комбинированную навигационную ап-

паратуру, которая работает по созвездиям «Глонасс» и GPS. Применение такой аппаратуры, даже при существующем состоянии системы «Глонасс», позволяет существенно повысить эффективность и надежность использования навигационных технологий в городских условиях, в горной местности, в северных регионах, при решении задач высокоточной навигации в реальном времени.

В соответствии с постановлением Правительства РФ от 9 июня 2005 г. №365 предусмотрено все вновь вводимые транспортные средства с 1 января 2006 г. оснащать навигационной аппаратурой системы «Глонасс», а транспортные средства, находящиеся в эксплуатации, – в период с января 2008 г. по январь 2009 г. Этим же постановлением предусмотрено оснащение потребительской аппаратуры организаций, занимающихся геодезическими и кадастровыми работами.

Навигационное обеспечение различных пользователей может с некоторыми ограничениями осуществляться уже сегодня, а с 2008 г. – с требуемой точностью и доступностью.

### ►►► Что Вы пожелали бы в 2006 г. российской космонавтике?

►►► В мае 2006 г. исполнится 60 лет со дня создания ракетно-космической отрасли России. В этот юбилейный год хочется пожелать отечественной космонавтике сохранить научный и производственный потенциал, уникальный кадровый состав для выполнения национальных программ и программ международного сотрудничества, а также чтобы российская космонавтика оставалась гордостью страны и привлекала к себе все большее число зарубежных партнеров.

У нас большие планы – и в области создания космических аппаратов для решения задач науки, техники, экономики, социальной сферы, и в области средств выведения, и в области развития наземной инфраструктуры, экспериментальной базы, научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. Мы надеемся, что в 2006 г. NASA возобновит полеты многоцветных кораблей и мы сможем продолжить строительство российского сегмента МКС и, что не менее важно, – переадресовать часть средств с программы МКС на реализацию других проектов. Большие надежды, с учетом перспективности этих проектов, мы возлагаем на новый космический корабль «Клипер» и семейство ракет-носителей «Ангара». Очень рассчитываем на устойчивое финансирование космической деятельности России.

В Новом году желаю всем работникам ракетно-космической отрасли успешного исполнения планов, а в личной сфере – прежде всего здоровья, жизненного и творческого долголетия, благополучия, мира и спокойствия каждому дому, каждой семье! Помните о том, что от вашей деятельности во многом зависит будущее России, будущее наших детей и внуков!

А редакции журнала «Новости космонавтики» желаю процветания и как можно больше хороших космических новостей.

Материал подготовили В.Давиденко и И.Маринин



# Космические войска подводят итоги

По материалам пресс-конференции командующего Космическими войсками РФ генерал-полковника **Владимира Александровича Поповкина**

**П**рошедший год для Космических войск (КВ) РФ был довольно напряженным. Проведены структурные изменения. К сожалению, были неудачи с выводением космических аппаратов на орбиту, но в целом итоги года положительные. Абсолютное большинство задач, возложенных на КВ, были выполнены. Теперь по порядку.

Прежде всего, **Система предупреждения о ракетном нападении (СПРН)** была и остается боеготовой. Мы провели несколько поверок: производили пуски МБР, умышленно не оповещая командный пункт СПРН. Тем не менее, необходимая информация была вовремя выдана. Кроме того, зафиксировали пуски ракет КНР, которая не уведомляет об этом, а также производившиеся Норвегией пуски геофизических ракет. Все было зафиксировано в пределах их технических возможностей. Мы построили и провели первое включение новой радиолокационной станции высокой заводской готовности (ВЗГ) под Санкт-Петербургом, подтвердив тем самым заложенные в нее новые принципы.

Что касается **Системы контроля космического пространства (СККП)**, то мы приняли в эксплуатацию еще одно оптико-электронное средство, которое находится в Карачаево-Черкессии.

Теперь об **орбитальной группировке**. Сейчас в нее входит 99 космических аппаратов, из них около 70% – военного и двойного назначения. В 2004 г. мы начали ее обновле-

ние принципиально новыми КА. Переходим к эксплуатации КА со сроком работы 5–10 лет, в зависимости от задач, с характерной особенностью: вместо гермокорпуса используется негерметичная платформа. Такие платформы разработаны в НПО ПМ (КА «Экспресс»), в НПО «Энергия» (КА «Ямал») и в ГКНПЦ имени М.В.Хруничева (платформа «Яхта»). Мы на них устанавливаем свою полезную нагрузку (ретрансляторы, объективы и пр.) и исследуем на предмет помехозащитности, автономности полета и других параметров, не актуальных для гражданских КА. После испытаний мы в 2007 г. будем делать серийные заказы на такие аппараты. Главное при внедрении новых КА – преемственность, чтобы вся существующая наземная аппаратура могла с ними работать, а персоналу не надо было серьезно переучиваться.

В 2005 г. продолжился процесс восполнения группировки, правда, один КА был потерян при запуске РН «Молния-М». В декабре ракетой-носителем «Космос-3М» совместно с КА «Гонец-М» был запущен новый КА с увеличенным сроком активного существования. В этом году совместно с Роскосмосом мы продолжили испытания системы «Глонасс». В декабре выведено еще три аппарата, и сейчас в ее составе 17 КА.

Таким образом, можно сказать, что орбитальная группировка соответствует возможностям государства и решает весь перечень требуемых задач на том минимально возможном уровне, который необходим с учетом сегодняшних реальных угроз для России.

В 2005 г. мы разобрались с **причинами двух неудачных пусков ракет-носителей**. Все эти аварии связаны со снижением качества продукции ракетно-космической отрасли. Основные причины отказов техники не в ее старении, а связаны с появившимся в космической отрасли монополизмом и сокращением серийных поставок. Причина аварии РН «Молния-М» именно в этом.

Совместно с А.Н.Перминовым мы объявили 2006 г. годом качества космической продукции. Запланировано проведение «круглого стола» с участием представителей промышленности и Космических войск, попробуем более глубоко понять причины произошедшего и найти методы выхода из ситуации.

Например, с повышением требований к качеству продукции мы вводим карточки дополнительного контроля. Надо еще раз посмотреть технологические процессы изготовления и испытаний техники, уточнить, где надо усилить контроль над наиболее важными процессами. Следует усилить независимость военного представительства от руководства предприятий, где они размещены. Кроме того, надо повысить роль ОТК и добиться, чтобы его сотрудники получали хотя бы раза в полтора больше, чем в среднем на предприятии (тогда в ОТК пойдут лучшие люди, а не те, кто не хочет работать). Наметили целый ряд организационных вопросов.



Фото И.Морина

Например, проведение дней качества на предприятиях, а также другие меры.

В 2005 г. КВ продолжали совершенствовать **наземный комплекс управления**. После отделения Украины возникли проблемы со станциями, размещенными на ее территории – в Евпатории и Дунаевцах. В связи с этим в 2005 г. был развернут новый отдельный командный измерительный комплекс (ОКИК) в районе Армавира. Он начал функционировать с учетом необходимости выдачи команд управления на низкоорбитальные КА, пролетающие над южными частями нашей страны.

Это основные задачи КВ. Параллельно решался ряд других задач: **боевая подготовка, социальная защищенность военнослужащих**. Например, в 2005 г. мы получили и оформили 830 сертификатов на квартиры для военнослужащих. Из 386 полученных квартир 105 мы отдали увольняемым в запас. То есть за год мы обеспечили квартирами (с учетом выданных сертификатов) 935 человек. Оставшиеся квартиры (281) мы сделали служебным жильем. Прежде всего, это коснулось города Краснознаменска. Там очень напряженная обстановка. Доходило до голодовок и забастовок. Поэтому я принял решение, чтобы все увольняемые в Краснознаменске обеспечивались либо жильем вне ЗАТО «Краснознаменск», либо сертификатами с учетом коэффициентов, утвержденных президентом. А в самом Краснознаменске будем строить служебное жилье.

Что касается Байконура, то там все не так просто. Нам надо оттуда вывести около 3000 военных, не считая гражданского персонала. Для байконурцев, увольняющихся в запас в 2005 г. и первой половине 2006 г., мы выделили столько сертификатов, сколько они захотели (на один сертификат без доплаты даже с учетом «президентского коэффициента» получить квартиру в России практически невозможно, тем не менее многие предпочитают «синицу в руках». – *Ред.*) Мы вместе с Главным управлением кадров МО, кадровиками практически всех группировок КВ и представителями различных родов войск дважды ездили на Байконур и предлагали военнослужащим новые места службы в других гарнизонах КВ и даже дру-



Фото А.Бабенко



гих родах войск. В результате 200 человек уже переведены с Байконура на новые места службы. Следующая такая поездка будет в конце января. Мы дали людям тайм-аут, чтобы они пообщались с уже переведенными военнослужащими и поняли, что их ожидает в новых местах службы.

В 2006 г. в плане жилищного строительства Министерства обороны жилье для байконурцев заложено отдельной строкой. Я уверен, что всем, кто выходит на пенсию на Байконуре (а там год службы считается за два, поэтому можно увольняться после 10 лет службы), мы дадим или сертификаты, или квартиры. Меня сейчас волнуют те, кто не имеет права уйти на пенсию, но которых мы не можем бросить на территории чужого государства. Например, это около 300 матерей-одиночек – военнослужащих контрактной службы. Я своим указанием запретил в КВ в течение некоторого времени на подбо-

ряда оставшихся задач (два пуска иностранных КА. – *Ред.*) мы личный состав части сократим, объекты законсервируем. Кое-какие части и подразделения там останутся. Может быть, настанут времена, когда мы туда вернемся. С учетом принятой Федеральной целевой программы по развитию российских космодромов (практически это программа развития космодрома Плесецк) мы впервые обрели уверенность в получении финансирования капитального строительства (в том числе и старта для КРК «Ангара») на ближайшие 10 лет. Раньше такие программы существовали для вооружения. Теперь есть такая программа для инфраструктуры запусков.

Часть организационно-штатных изменений провели и в Отдельной армии РКО. Несмотря на это, численность Космических войск осталась примерно на том же уровне. Это чуть более 50000 военнослужащих и 25000 гражданского персонала. На этом же уровне она останется и в 2006 г.

Что касается **учебных заведений**, то Военно-космическая академия имени А.Ф.Можайского стала по праву называться академией. После длительного периода мы возобновили обучение офицеров, начав им давать второе высшее образование. Создали там командный факультет. Посетивший его статс-секретарь – заместитель министра обороны России генерал армии Н.А.Панков дал очень высокую оценку увиденному.

В 2005 г. ряд наиболее достойных генералов и офицеров КВ были поощрены. Лауреатом Государственной премии Российской Федерации стал начальник штаба – первый заместитель командующего КВ РФ генерал-лейтенант А.Ю.Квасников за внедрение оптико-электронного комплекса «Окно». Премии Правительства РФ в области науки и техники удостоены начальник Академии Можайского генерал-лейтенант А.П.Ковалев и заместитель командующего КВ генерал-майор А.П.Лопатин за создание ракетно-космической системы на базе стратегических ракет РС-20 по программе «Днепр». (Еще одна премия Правительства РФ присуждена командующему Космическими войсками РФ В.А.Поповкину и начальнику связи КВ В.В.Зайкову за создание многофункциональной системы спутниковой связи «Приморка», предназначенной для обеспечения информационного обмена между наземными элементами автоматизированных систем управления КА. – *Добавлено редакцией.*)

За выполнение космического полета звания Героя России удостоен полковник Космических войск Ю.Г.Шаргин. 144 офицера награждены различными государственными наградами, около 1000 – ведомственными наградами МО РФ, и 14 военнослужащим присвоены почетные звания заслуженных работников по профессиям.

В 2005 г. нас волновали и беды, характерные для всех Вооруженных сил. Мы не все решили по **воинской дисциплине**. Погибли 29 человек (это на уровне 2004 г.). Основное количество несчастных случаев происходит в Москве и Санкт-Петербурге с их областями. По каждому случаю мы проводили подробные разбирательства. Виновные наказаны.

В 2005 г. удалось добиться существенно-го снижения уровня хищений. Уровень утрат материальных средств сократился в целом на 78%; «утраты» ГСМ сократились в 2 раза, по линии продовольственной службы – в 3 раза, медицинского имущества – в 4 раза. Есть целый ряд показателей по «утратам», которые, к сожалению возросли.

Отдельно хочу сказать о проблеме **содержания и развития войск**. Отмечу, что в 2005 г. на содержание войск приходилось 35% общего финансирования КВ, а на развитие – 65%. А к 2006 г. мы вышли на показатель 30 и 70% соответственно (это соотношение соответствует передовым армиям мира). Мы не «проедаем» все деньги, а еще что-то делаем.

В наступившем году мы начнем строительство еще одной станции ВЗГ дециметрового диапазона. Остальные задачи штатные: несение боевого дежурства средствами РКО, управление орбитальной группировкой, запуски КА (количество примерно то же, что и в прошлом году). Отмечу, что число пусков – не показатель. Американцы делают пусков меньше, чем мы, но никто не может сказать, что у них хуже группировка. Все зависит от качества КА.

В феврале состоится моя встреча с руководителем НКА Украины господином Ю.С.Алексеевым, где мы уточним порядок взаимодействия по расположенным на территории Украины объектам системы СПРН, но действующим в одном контуре с нами. Предварительно мы договорились, что все ранее подписанные соглашения будут выполняться. В оплату этих объектов, расположенных на территории Украины, мы включили только содержание комплексов в технической зоне. Но есть еще хозяйственная зона: штаб, склады, жилье и пр. Мы готовы пойти на компромисс и оплачивать коммунальные расходы и часть административно-хозяйственной зоны, но не жилую, а ту, где штаб, склады с ЗИПом и пр. Непонимания с МО Украины устранить не удалось. Думаю с НКАУ все вопросы решим, так как с ними у нас больше общего, чем с военными: их ракеты летают с наших полигонов, мы выводим их КА, у нас сильная кооперация по «Морскому старту», по «Наземному старту».

Таковы краткие и наиболее значимые итоги нашей деятельности в 2005 г. и перспективы в наступившем 2006 г.

Фото А.Бабенко



ные должности брать людей – и образовалось около 100 свободных мест. В конце января я буду предлагать этим женщинам перевестись на службу на территорию России на появившиеся места с предоставлением жилья. Следующее: я не могу допустить, чтобы вдовы погибших по тем или иным причинам военнослужащих получили сертификаты, так как за них надо доплачивать. Конечно, они получают жилье. В 2005 г. мы сдали дома в Малых Вяземах и в Калуге. Буду их предлагать вдовам и заселять в I и II квартале 2006 г. Таким образом, байконурцам мы отдаем 70% всего нашего жилья.

Большая проблема 2005 г. – начавшаяся в прошлом году **оптимизация космодромов**. Не секрет, что в 2005 г. мы совместно с Роскосмосом провели 24 запуска. В дальнейшем количество запусков будет сокращаться, так как разработаны и запускаются КА с ресурсом до 10 лет. Поэтому держать в рамках Вооруженных Сил три космодрома – излишняя роскошь. Мы оптимизируем количество личного состава. По мере выполнения военных задач мы уйдем с Байконура как военная составляющая. Это будет в 2007–2008 гг. Аналогично мы оптимизируем космодром Свободный. После выполнения



Фото КВ РФ

**Е.Изотов, И.Афанасьев.**  
**«Новости космонавтики»**  
**Фото NASA**

**1–4 декабря. Ремонт VOA зашел в тупик**

По традиции, первый рабочий день месяца для бортинженера начался с контроля состояния защиты бортовой электросети в С01 (замечаний не было). Командир закончил профилактику средств вентиляции Служебного модуля (СМ), а бортинженер – чистку сетки блока вентиляторов в транспортном корабле «Союз ТМА». Назавтра запланировано почистить воздуховоды в С01.

Токарев подготовил и провел сеанс эксперимента NOA (выведение окиси азота через дыхательные пути в условиях микрогравитации). Выполнив измерение, Валерий передал информацию на Землю.

Цель эксперимента NOA – выявление признаков воспаления дыхательных путей, причиной которого может быть вдыхание аэрозолей или других загрязняющих примесей в атмосфере МКС. Двенадцатая экспедиция проводит этот эксперимент ежедневно, и это уже девятый сеанс. Оборудование для NOA доставлено на «Союзе ТМА-7».

Бортинженер продолжил разгрузку «Прогресса М-54» с внесением данных о перемещении предметов в систему инвентаризации IMS. Эта работа в предстоящие дни будет одной из основных, так как необходимо освободить «Прогресс» от оставшихся грузов для заполнения отработанным оборудованием.

По рекомендации ЦУП-М Валерий перезапустил анализатор оперативного контроля ГАНК-4М и снял его показания в режиме измерений.

Уильям, помимо инвентаризации складных емкостей для воды CWC, заполнил опросник по пище, перезагрузил все лэптопы PCS и маршрутизатор OCA SSC (делается ежедневно), проконтролировал уровень двуокиси углерода. Он также провел видеотренировку перед предстоящим ремонтом анализатора органических соединений VOA (Volatile Organics Analyzer) и переговоры со специалистами перед техническим обслуживанием этого устройства. VOA – устройство для обнаружения следов органических со-

1 декабря в Космическом центре имени Джонсона в Хьюстоне (Техас) делегация Роскосмоса приняла участие в заседании Координационного совета по МКС, где обсуждались технические вопросы, связанные с дальнейшим функционированием станции. Это первая встреча представителей российского и американского космических агентств после подписания 22 ноября 2005 г. президентом США Джорджем Бушем акта, которым внесены изменения в Закон о нераспространении в отношении Ирана от 2000 г., снимающие ограничения на сотрудничество США с Россией по программе МКС. В соответствии с внесенными изменениями, NASA вплоть до 2012 г. может приобретать у российской ракетно-космической отрасли оборудование и услуги для обеспечения американского участия в программе. Как заявил Майкл Гриффин, решение Конгресса и президента «гарантировало дальнейшее пребывание американских астронавтов на МКС».



# Хроника полета Экипажа МКС-12

**В составе станции на 01.12.2005:**  
**ФГБ «Заря»**  
**СМ «Звезда»**  
**Node 1 Unity**  
**LAB Destiny**  
**ШО Quest**  
**С01 «Пирс»**  
**«Союз ТМА-7»**  
**«Прогресс М-54»**

**Экипаж МКС-12:**  
**командир – Уильям МакАртур**  
**бортинженер – Валерий Токарев**

единений в атмосфере – неисправно с июля 2003 г. Пришлось распаковать комплектующие VOA и сбросить на Землю информацию. Затем командир заменил кассету в видеоманитофоне VTR1 (Video Tape Recorder 1).

С 30 ноября 2005 г. станция находится в равновесной солнечной ориентации PCO (XPOR), которая поддерживается средствами российского (РС) и американского (АС) сегментов.

В пятницу 2 декабря МакАртур начал и успешно выполнил первый этап ремонта VOA. На это ему было запланировано шесть часов. Операции фиксировались на видеоманитофон. Токарев в это время продолжил разгрузку грузовика и обслуживание систем жизнеобеспечения станции.

3–4 декабря экипаж отдыхал, не забыв о еженедельной уборке станции и конференции по предстоящим работам.

Планировавшийся ранее на 8 декабря выход в открытый космос по российской программе перенесен на 2 февраля 2006 г. Этот сдвиг не скажется на дате запуска к МКС грузового корабля «Прогресс М-55», намеченного на 21 декабря. Целесообразность переноса обусловлена тем, что полета шаттла в период 12-й основной экспедиции, очевидно, не будет, и работу за бортом по российской программе можно выполнить в нормальных условиях днем, а не глубокой ночью, как было запланировано ранее.

Командир продолжил ремонт VOA – заменив плавкие предохранители ловушек и ячеек спектрометра подвижных ионов IMS (Ion Mobility Spectrometer) и уставил такие компоненты, как осушитель азота, кислородный фильтр, блоки молекулярных сит, насосы и вентиляторы.

Специалисты ЦУП-Х выяснили, что после того, как 1 декабря МакАртур очистил решетку вентилятора биомедицинской стойки CHeCS (Crew Health Care Systems), поток воздуха через блок продувки бортового электронного оборудования AAA (Avionics Air Assembly) не увеличился. Дальнейшие операции по ремонту анализатора VOA пока не определены. Земля разрабатывает план поиска и устранения возможных неисправностей.

Система «Электрон» с 26 ноября отключена – кислород расходуется из запасов, до-

ставленных на «Прогрессе М-54». Атмосферу МКС наддули кислородом на 9 мм рт.ст.

Облачность в районе Хабаровска не позволила в полном объеме наблюдать и снимать земную поверхность в районе Дальнего Востока (эксперимент «Ураган»).

Бортинженер передал данные системы водообеспечения по расходу воды за неделю. По инициативе экипажа в воскресенье разгрузка «Прогресса» была окончена. Осталось занести данные в систему инвентаризации.

**5–11 декабря.**  
**Замена софта и вентиляторов**

Наступило время очередного цикла регенерации поглотительных патронов блока удаления микропримесей. Для обеспечения процесса вакуумной термодиффузии бортинженер перевел патрон Ф1 в режим регенерации, по завершении которой наступит черед Ф2.

Состоялись переговоры со специалистом и тест линии «лэптоп-1 – компьютер центрального поста №1». Судя по результатам теста, восстановление работоспособности лэптопа-1 надо продолжать. В настоящее время контроль и управление бортовой



▲ Командир ремонтирует анализатор летучих соединений VOA

вычислительной системой осуществляет линия «лэптоп-2 – компьютер центрального поста №2».

Руководство ЦУП-Х поблагодарило МакАртура за «превосходную работу с VOA в пятницу и субботу». В понедельник ремонт предполагается завершить, затем последует процесс отладки прибора и сброс информации с него на Землю. Однако для полного восстановления работоспособности анализатора потребуются нормальное функционирование блока продувки AAA, которое обеспечит необходимое охлаждение. Чтобы решить проблему снижения потока воздуха через вентилятор стойки SHeCS, последний предполагается заменить в следующую пятницу (9 декабря) резервным. Видеоинформация по ремонту VOA записана на магнитофоны VTR1 и VTR2, а фотоснимки сброшены по телеметрическому каналу на Землю.

Далее командир инспектировал RED и готовил отработанное американское оборудование на удаление грузовиком.

В связи с большой разницей показаний уровня CO<sub>2</sub> в российском и американском сегментах провели оценку эффективности межмодульной вентиляции, которая выявила нештатную конфигурацию гибких воздуховодов: вентилятор ЦВ1 нагнетал воздух в ФГБ вместо Node, а вентилятор ЦВ2, забирающий воздух из ФГБ, нагнетал воздух в Node. Такая ситуация могла возникнуть 18 ноября 2005 г. при перестыковке корабля «Союз», либо 29 ноября после замены гибкого воздуховода. Космонавты восстановили штатную схему прокладки воздуховодов, что улучшило вентиляцию воздуха в AC.

Во вторник МКС наддули на 5 мм рт.ст. кислородом из средств ТКГ №354 и провели профилактику средств вентиляции в ФГБ.

В понедельник по командам с Земли на РС включили блок электроники и передатчик в эксперименте GTS (отработка системы глобального времени). После ранее проведенных тестов по просьбе немецкой стороны аппаратура находилась в отключенном состоянии – для анализа и выработки рекомендаций. Эксперимент планируется продолжить по октябрь 2006 г. с передачей телеметрической информации GTS в ЕКА.

Без замечаний прошел тест внешней телекамеры КЛ-140СТ-М (установлена по оси -X) российской телевизионной системы.

В соответствии с планом работ, бортинженер в ФГБ чистил датчики дыма ИДЭ-2 с помощью пылесоса и специальных приспособлений. «Следов грязи не видно», – доложил Валерий.

Во второй половине дня он дозавправил систему кондиционирования воздуха хладонном с проверкой герметичности (СКВ1 отключалась и включалась командами с Земли), затем вернулся в ФГБ и почистил сетки вентилятора на газожидкостном теплообменнике. Для оперативного анализа содержания вредных веществ в составе воздуха он снял показания газоанализатора ГАНК-4М.

Командир обновил ПМО стойки Express 3 и контроллера ее интерфейса – поставил версию Revision 4A, используя для загрузки предварительно подготовленный лэптоп первой стойки ELC1 (ER-1 Laptop Computer). Аналогичные операции по перепрошивке



▲ МакАртур готовится к замене вентиляторов блока AAA стойки SHeCS

ПМО стоек 4 и 5 были запланированы на следующий день, а стоек 2 и 1 – на пятницу. Новое программное обеспечение улучшает работу системы водяного охлаждения полезных нагрузок стоек Express для такого оборудования, как европейская модульная система культивирования EMCS (European Modular Cultivation System) и ультразвуковая матричная система с динамическим ответом SpaceDRUMS (Space-Dynamically Responding Ultrasonic Matrix System).

В четверг экипаж начал демонтировать приборы аппаратуры «Курс А» с «Прогресса» №354. Блоки будут возвращены на Землю для повторного использования, а корабль заполнят российским и американским отработанным оборудованием для удаления со станции. Космонавты загружают ТКГ в соответствии с требованиями документации, подготовленной российскими специалистами, и с соблюдением балансировки масс удаляемых грузов.

Токарев проверил исправность световых блоков и блоков питания. Надо было включить и проконтролировать состояние светильников, установленных (согласно данным базы IMS) в 38 местах российского сегмента. Аудит позволит получить данные о реальном состоянии ламп. Космонавты уже сообщали, что в некоторых светильниках из пары ламп горит только одна. В пятницу работа продолжилась.

МакАртур отредактировал данные базы IMS, провел регламентное ТО анализатора продуктов горения и подтянул болты тренажера RED; кроме того, он перепрошил ПМО контроллера интерфейса стоек Express 4 и Express 5, а также зафиксировал данные газоанализатора продуктов сгорания CSA-CP.

Состоялся 10-минутный сеанс радиолобительской связи с учащимися средней школы г. Сандерсон, шт. Техас. Вопросы были переданы на борт МКС заранее. Как обычно, реплики детей отличались нетривиальностью: «Правда ли, что полеты в космос напоминают службу в армии, поскольку вы никогда не знаете, когда вернетесь домой?»

ЦУП-М оценил эффективность солнечных батарей CM и ФГБ – замечаний нет.

Весной на МКС вместе с экипажем 13-й основной экспедиции придет представитель Южной Америки – бразильский космонавт Маркус Понтес. 8 декабря Главная медицинская комиссия Роскосмоса дала добро на его полет. В настоящее время он продолжает подготовку в Звездном городке в соответствии с графиком. В течение нескольких месяцев Понтесу предстоит освоить конструкцию и системы корабля «Союз», а также выучить русский язык. Контракт на полет был подписан в октябре 2005 г. в Москве во время встречи президентов России и Бразилии.

9 декабря продолжился аудит светильников и инвентаризация оборудования, подключенного к розеткам РС станции.

Едва закончилась утренняя конференция по планированию, как пожарная сигнализация возвестила: «Пожар в модуле Node 1». Началась бортовая тренировка по действиям в аварийной ситуации, максимально приближенная к реальности. Экипаж отрабатывал действия по определению места возникновения, тушению и проверке результатов устранения пожара, обнаруженного программными средствами. Космонавты ознакомились с анализатором CSA-CP, портативным дыхательным аппаратом РВА и портативным огнетушителем РFE, имитируя работу с оборудованием при тушении пожара. Центры управления, воспроизводя характерные особенности действий, отработывали взаимодействие с экипажем. При этом в обоих ЦУПах присутствовали инструкторы-специалисты NASA, ЦПК имени Ю.А.Гагарина и РКК «Энергия», готовые ответить на возможные вопросы. В завершение состоялся совместный разбор действий – обсудили замечания и вопросы, возникавшие в период тренировки экипажа и обоих центров.

В рамках профилактики средств вентиляции бортинженер заменил фильтры пылесборников в ФГБ и очистил сетки вентиляторов в С01. При инвентаризации оборудования, подключенного к розеткам РС, Валерий откорректировал имеющиеся данные с указанием постоянного или временного подключения. Файл с данными инвентаризации оборудования передан на Землю.

Во время занятий на беговой дорожке TVIS проводилась оценка уровня физической тренированности бортинженера. Осевую нагрузку создавал российский тренировочно-нагрузочный костюм.

Атмосферу станции наддули на 7 мм рт.ст. кислородом из средств «Прогресса».

В TV-сеансе передано приветствие участника IV Международного турнира по греко-римской борьбе на кубок префекта Восточного административного округа г. Москвы. Как отметил Валерий, «спорт – это здоровье, превосходное самочувствие, высокий дух и большая возможность для самореализации личности...».

Валерий подготовил и провел десятый еженедельный сеанс эксперимента NOA.

Уильям перепрошил ПМО контроллера интерфейса стойки Express 2, перезагрузил маршрутизатор OCA SSC и, как намечалось ранее, заменил вентилятор блока продувки AAA медицинской стойки SheCS. Он также редактировал данные базы IMS.

Все модули восьми аккумуляторных батарей системы электропитания в СМ прошли тестирование и восстановление. С начала месяца их поочередно переводили в режим циклирования.

В уик-энд, после традиционной уборки станции и конференции по планам следующей недели, Токарев переработал конденсат атмосферной влаги из американской емкости CWC, заполняя емкости системы «Электрон» с помощью блока подачи конденсата.

При перезагрузке лэптопа 2 возникла программная ошибка. После рекомендованной специалистами замены жесткого диска работоспособность компьютера восстановлена.

Уильям побеседовал с семьей.

Даже в выходные физкультуру приходится делать в полном объеме. По российской научной программе Валерий снимал Землю в эксперименте «Диатомея» (исследования акватории тропической Атлантики, Индийского и Тихого океанов), а также из иллюминатора СО1 сфотографировал план-

шет, установленный на наружном поручне 2614 «Пирса» по эксперименту «Кромка» (оценка эффективности газодинамических защитных устройств, размещаемых на СМ). Фотоснимки переданы специалистам.

10 декабря средствами РС изменена дежурная ориентация станции – с равновесной солнечной ХРОР на орбитальную LVLH.

### 12–18 декабря. Эксперимент «Волны» и медицина

В понедельник экипаж приступил к завтраку только после медицинского обследования (измерение объема голени и массы тела). Оба космонавта, каждый на своем сегменте, провели инвентаризацию средств противопожарной защиты (в ФГБ) и портативных дыхательных масок и огнетушителей (на АС).

В понедельник у российского космонавта – сеанс эксперимента «Профилактика» (изучение механизмов действия и эффективности различных методов профилактики) на велоэргометре. Во время теста осуществляется газоанализ, определение лактата крови, субъективная оценка тяжести выполняемой работы. В следующие два дня Валерий проведет сеансы «Профилактики» с силовым нагрузателем НС-1 и на беговой дорожке TVIS.

Бортинженер проконтролировал наддув атмосферы МКС кислородом из средств корабля «Прогресс» на 8 мм рт.ст. и снял показания дозиметров «Пилле» (радиационная обстановка в норме). Подготовлены приборы для определения гематокритного числа в эксперименте «Гематокрит». Отработавшее оборудование эксперимента «Плазменный кристалл» утилизировано: турбонасос Н-300 демонтирован (пойдет в ЗИП), а экспериментальный блок размещен на удаление. Новые сеансы эксперимента будут проводиться на оборудовании, которое доставит в декабре очередной грузовой.

Командир уделил время программе психологической оценки WinSCAT и подготовке к завтрашней тренировке с роботизирован-

ного манипулятором SSRMS – подключил кабель питания пульта индикации и управления и поработал на компьютерном тренажере DOUG. По другим системам МакАртур произвел открытие и закрытие клапана анализатора основных компонентов атмосферы MCA (Major Constituents Analyzer), загрузил ПМО стойки Express 1 и перепрошил контроллер интерфейса. Уильям также сохранил log-файлы компьютеров, установил и затем демонтировал видеокамеру, расконсервировал анализатор VOA и проверил уровень кислорода.

Состоялось первое из запланированной серии тестовое включение датчиков ИК-вертикали, входящих в состав приборов системы управления и навигации РС. Информация об испытании сброшена по телеметрии на Землю.

Во вторник экипаж продолжил многочасовую загрузку отработавшего российского и американского оборудования (две сотни позиций в перечне) в ТКГ «Прогресс М-54», пристыкованный к кормовому порту модуля «Звезда». 8 декабря с него уже сняли систему автоматической стыковки «Курс». Сначала планировалось отстыковать грузовой 20 декабря, но руководство программы решило отложить операцию на два-три месяца. За это время экипаж сможет полностью использовать воздух и топливо, доставленные ТКГ, а гермообъем корабля вместит грузы, удаляемые со станции.

Вместе с оборудованием на станцию прибыли упаковки, укладки, контейнеры, загромождающие и без того не слишком просторные отсеки. Дополнительный объем неотстыкованного корабля решит проблему размещения тары и отработанного оборудования. Очередной грузовой корабль отправится в полет 21 декабря и пристыкуется к отсеку «Пирс» 23 декабря. Кроме обычного набора из топлива, продуктов, воды, кислорода, запчастей и научной аппаратуры, на борт придут новогодние подарки для экипажа.

Бортинженер выполнил медицинские обследования «Гематокрит», «Профилактика» (с силовым нагрузателем), «Спрут» (исследование состояния жидких сред организма человека) и провел частную медицинскую конференцию. Валерий снял и передал специалистам для анализа показания газоанализатора вредных примесей в атмосфере ГАНК-4М. Космонавты закончили регулярную ревизию рационов питания.

Уильям перенес данные тренажеров TVIS, RED и HRM на медицинский компьютер MEC, измерил поток, проходящий через клапан межмодульной вентиляции, отредактировал данные IMS, а затем подготовил оборудование и протестировал операции по захвату европейского корабля ATV манипулятором. После теста командир перевел стационарный манипулятор в положение, позволяющее его камерам контролировать предстоящий выход в космос.

Специалисты ЦУП-М провели тесты системы управления движения и навигации – двух полукомплектов аппаратуры «Курс-П» на СО1, датчиков ИК-вертикали и аппаратуры спутниковой навигации.

14 декабря, в преддверии старта российского грузового корабля, космонавты вы-

▼ На снимке, выполненном экипажем МКС-12, изображен участок Хьюстонского судоходного канала, проходящий по реке Сан-Джасинто. Город Хьюстон находится за левым обрывом снимка, город Бейтаун с нефтеперерабатывающим заводом Exxon Mobile виден справа. В канале длиной 80 км, шириной 160 м и глубиной 14 м ведутся дноуглубительные работы. Вверху слева – Национальный парк Сан-Джасинто с монументом, а также музейное судно, дрейфует «Техас». Увеличенные изображения взяты с <http://maps.google.com>





▲ Уильям МакАртур проверил станционный дефибриллятор. Если что, устройство готово к работе

Прибор SLAMMD предназначен для точного определения массы членов экипажа в широком диапазоне антропоморфных данных, от миниатюрных японских астронавтов массой чуть больше 40 кг и до «крупногабаритных» американских пилотов под 110 кг. По принципу работы, основанному на 2-м законе Ньютона, он аналогичен российскому масметру. Для калировки используется контрольный объект массой 8.2 кг (18 фунтов).

риллятора. Последний раз эта операция проводилась 13 ноября 2005 г., а раз в два месяца необходимо заряжать никель-кадмиевый аккумулятор и проверять прибор. Это довольно стандартная процедура: дефибриллятор включают в сеть 120 В, заряжают батарею, а потом разряжают, устанавливая определенное значение энергии заряда, например 100 Дж. После запуска индикатор на пульте сообщает, успешно ли завершилась операция.

Космонавты участвовали в сеансе радилюбительской связи с учащимися средней школы «Маунт-Кармел» г. Сан-Диего, Калифорния. Что же интересовало школьников? «Насколько точно передает жизнь в космосе? Какой фильм вы считаете самым правдивым, наиболее близким к реальности? За какую вещь на космической станции вы готовы сказать ее разработчикам самое большое спасибо?»

С 12 по 14 декабря 2005 г. на РС МКС выполнялся германский эксперимент Rokviss: исследование применимости различных режимов управления миниатюрным роботом-манипулятором, установленным на внешней поверхности станции, и отработка сброса информации на немецкий и российский наземные пункты. 13 и 15 декабря в рамках этого эксперимента бортинженер получил и сбросил на Землю системную информацию и log-файлы блока сервера полезной нагрузки (БСПН).

В пятницу Валерий перекачал урину из ЕДВ-У в опустевшие баки «Родника» ТКГ (в каждый вошло по две емкости), а схему для перекачки не разбирал – она будет использована в дальнейшем. Затем бортинженер продолжил укладку удаляемого оборудования в «Прогресс». В российском сегменте уложено 60% (по докладу, необходимо планировать дополнительное время для всех 135 позиций).

Выполнена плановая оценка ортостатической устойчивости при воздействии отрицательного давления вакуумным костюмом «Чибис» на нижнюю часть тела (испытуемый – российский космонавт). Проанализировав полученную информацию, специалисты медицинской поддержки установили, что структура физической тренировки экипажа близка к требуемой, физическая тренированность (общая, силовая и скоростная выносливость) оценивается как хорошая. Выданы рекомендации на будущее.

В переговорах по инвентаризации специалисты попросили космонавтов уточнить места размещения доставленного оборудования для ВКД: укладки с электрическими соединителями, опорной площадки, контейнера для эксперимента «Кромка».

Командир зарядил обе батареи дефибриллятора и измерил на них напряжение,

полнили тренировочный межбортовой тест телеоператорного режима управления (ТОРУ) без воздействия на двигатели. В ходе трехчасовой тренировки экипаж вел репортаж о своих действиях. Высказывалось пожелание запланировать 22 декабря время на консультации по работе с аппаратурой ТОРУ. После анализа телеметрической информации по тесту, переданной на Землю в зоне видимости российских НИПов, будет выдано заключение о готовности режима ТОРУ.

Бортинженер провел эксперимент «Профилактика» на беговой дорожке TVIS и сделал анализ крови натошак, до завтрака. Информация с «Кардиокассеты-2000» передана на Землю. Валерий подготовил и включил аппаратуру в эксперименте «Волны».

Новый российский эксперимент «Волны» проводится с целью изучения волновых возмущений техногенного и естественного происхождения в средней атмосфере Земли. Первое включение аппаратуры было 11 ноября 2005 г. Источниками «внутренних» гравитационных волн значительной амплитуды, по мнению ученых, являются различные атмосферные процессы, землетрясения, цунами, сильные грозы, тайфуны, а также техногенные процессы, в частности запуски различных ракет. На больших высотах амплитуды колебаний зафиксированы с помощью автоматической камеры при восходе и заходе Солнца. Изображения, поступающие на специальный компьютер, записывают на диск, который возвращается на Землю экипажем. Результаты эксперимента помогут получить новую информацию о процессах, связанных с глобальным изменением климата, и улучшить прогнозирование стихийных бедствий.

Уильям просмотрел переданные на борт ознакомительные материалы для предстоящего сеанса эксперимента по выращиванию протеиновых кристаллов PromISS-4 под контролем цифрового голографического микроскопа. В этом тесте применяется специальная аппаратура, устанавливаемая в перчаточном ящике MSG. Она предназначена для контроля роста белковых кристаллов в трехмерной среде и детального анализа с

количественной интерпретацией связи между качеством кристаллов и состоянием среды, в которой они «произрастают». В эксперименте используется метод диффузионной кристаллизации и голографический микроскоп для фиксации видеоизображения и измерения нескольких параметров растущих кристаллов белка, которые также будут анализироваться на Земле с помощью рентгеновской дифракционной аппаратуры. Работа имеет будущее как для космических, так и для земных технологий.

МакАртур подготовил второй сеанс «образовательной» работы – установил видеокамеру и провел съемку для лекции по теме «Рециркуляция на борту станции». (Как и ранее, отснятый материал предполагается использовать в образовательных программах NASA, на web-сайтах, в школах, на телевидении и т.п.)

15 декабря бортинженер провел очередной еженедельный сеанс эксперимента NOA. После этого космонавты вместе проконтролировали размещение кресел «Казбек» в корабле-спасателе «Союз», оценили удобство посадки в ложемент и равномерность контакта тела с опорными поверхностями.

Экипаж продолжил укладывать в ТКГ №354 удаляемое оборудование с использованием IMS. Для ремонта лэптопа №1 бортинженер клонировал жесткий диск с целью восстановления программного обеспечения. Работоспособность канала обмена Laptop 1 – КЦП1 – ЦВМТ была восстановлена, компьютер центрального поста КЦП1 переведен в режим «Ведущий», а КЦП2 – в резерв.

Командир выполнил наддув атмосферы МКС на 6 мм рт.ст. кислородом из средств грузовика. Бортинженер оказал ему помощь при периодической оценке тренированности в выполнении штатных операций.

Уильям также работал с бортовым измерителем массы с линейным ускорением SLAMMD, готовясь к завтрашнему эксперименту с биомедицинской аппаратурой на стойке HRF1.

Кроме того, астронавт проконтролировал состояние кардиостимулятора-дефиб-

Иллюминатор модуля LAB состоит из двух панелей остекления (основной и запасной), а также внутренней панели, защищающей иллюминатор от царапин, и внешней – от повреждений «космическим мусором». Проверка иллюминатора, включающая поиск загрязнений и повреждений, выполняется каждой экспедицией. Основное беспокойство обычно вызывает внешняя панель, но процедура включает и тщательный осмотр внутренней – на выявление царапин, потертостей и т.п.

перезагрузил маршрутизатор OCA SSC, уложил видеоборудование для съемки физкультуры на RED, а также осмотрел и заснял на фото и видео иллюминатор модуля LAB. «Упражнения» с дефибриллятором выявили, что на полный заряд и разряд аккумулятора требуется около 3.5 часа – в пределах нормы.

Командир переместил радиационный монитор – пропорциональный счетчик эквивалента человеческих тканей TEPC (Tissue Equivalent Proportional Counter) – с его места в СМ в новое положение, у правого борта модуля LAB, для которого 13 декабря была подготовлена розетка UOP-2. МакАртур также обновил ПО компьютеров в модуле Destiny и подготовил контейнеры с материалами, которые предстоит установить на внешней поверхности станции во время следующего прилета шаттла.

«Челнок» придет на станцию не раньше мая-июня 2006 г. Как сообщает NASA, планируется убрать с «проблемных» мест внешнего топливного бака шаттла часть защитной пены, которая оторвалась во время старта «Дискавери» в июле 2005 г. Но удаление большей части пены с бака и дальнейшее установление причин ее разламывания может вызвать дальнейшую задержку запуска.

Напомним, что американскому космическому агентству необходимо провести 19 запусков шаттлов для завершения строительства МКС к моменту прекращения программы Space Shuttle в 2010 г.

17–18 декабря космонавты отдыхали. После уборки станции и конференции по планированию бортинженер занялся экспериментом «Пuls» (изучение механизмов адаптации кардиореспираторной системы к условиям длительного космического полета). Командир провел еженедельное техоб-

служивание беговой дорожки TVIS. У экипажа возникли проблемы при переносе лог-файлов для последующего сброса по причине возникновения ошибок в работе внешней флоппи-дисководы на лэптопе 2.

Первый сеанс «субботней науки» для МакАртура ознаменовался тренировкой по эксперименту FDI (исследование динамических свойств жидкости с использованием биотехнологического модуля обеспечения CBOSS). Командир сделал бумажную трубку, которая поможет при фотосъемке эксперимента.

В воскресенье станцию надули кислородом на 5 мм рт.ст. из средств ТКГ. Состоялись private психологические конференции для обоих членов экипажа. Уильям также побеседовал с семьей.

### 19–25 декабря. Прием «Прогресса» и западное Рождество

В понедельник космонавты искали новый регулятор тока RT-50-1M, но за указанными панелями нужного блока не оказалось. Запланированная работа по замене регулятора сорвалась – вместе нее укладывали удаляемое оборудование. «Закрыв еще один контейнер 2-й зоны», – доложил Валерий.

Экипаж сделал регламентные работы по технологическому закрытию автоматических вакуумных клапанов системы «Воздух», находящихся в составе ЗИП. На Землю поступил доклад: «Все нормально».

В ходе исследования биоэлектрической активности сердца в покое командир помогал «опутывать» бортинженера датчиками. Получена телеметрия, проведены переговоры со специалистами.

Уильям осмотрел источники питания аварийного освещения AC, открыл клапан анализатора основных составляющих атмосферы MCA, проверил бортовой блок управления скафандром OSCA (Onboard Spacesuit Control Assembly) в шлюзовой камере Quest, развернул мониторы атмосферного формальдегида FMK. По образовательной программе МакАртур записал на камкордер небольшую демонстрацию систем американского скафандра.

Самым же интересным событием дня была беседа по каналу S-band с Джоан Роулинг, английской детской писательницей, автором

знаменитой серии книг о мальчике-волшебнике Гарри Поттере.

На российском сегменте без замечаний прошла калибровка аппаратуры блока измерения линейных ускорений БИЛУ.

Во вторник экипаж до завтрака натошак выполнил биохимический анализ мочи с использованием аппаратуры «Уролюкс».

В соответствии с планом, Валерий включил систему «Электрон». Накануне в ходе регламентного техобслуживания СОЖ он установил емкость с водой, очищенной от воздушных пузырей, в электролизер, подготавливая его включение. После запуска система дважды выключалась по отказам основного и резервного насосов.

С момента планового отключения 26 ноября 2005 г., когда было принято решение расходовать кислород, доставленный «Прогрессом М-54», «Электрон» почти месяц не работал. За это время в гидравлическом тракте образовались пузырьки воздуха. Бортинженер выполнил процедуру обжатия буферной емкости с целью вымывания пузырьков из насосов. Система была включена в 11:12 UTC и без замечаний работает на основном насосе в режиме 24 А. Из-за внеплановой задержки включения электролизера Валерию пришлось пропустить первую часть ежедневных физических упражнений.

Российский космонавт выполнил эксперимент «Релаксация» (наблюдение спектров излучения атмосферных образований). Сеанс проводится со строгой привязкой ко времени с регистрацией изображений и спектров поверхности Земли.

Для предотвращения возможного сбоя в работе информационно-справочной системы «Сигма», связанного со сменой календарного года, Токарев на лэптопе EGE2 обновил ПМО, отвечающее за баллистико-навигационное отображение МКС, и ознакомился с процедурами по предстоящим научным экспериментам. Так же, как командир на прошлой неделе, Токарев более двух часов осматривал и фотографировал иллюминаторы РС на предмет наличия дефектов. Результаты фотосъемки переданы в ЦУП-М по американскому каналу.

МакАртур ознакомился с документацией по эксперименту CFE – перемещение жидкости по капиллярам, смонтировал оборудование и провел прогон эксперимента по линии контакта, а затем уложил оборудование.

Далее он работал со стойкой регенерации атмосферы AR (Atmosphere Revitalization) в модуле LAB, выполняя ремонт и обслуживание оборудования. В частности, он заменил блоки газоанализаторов MCA (Major Constituent Analyzer) и VGA (Verification Gas Assembly) новыми модулями и установил фильтр с сорбентом в блоке поглощения углекислого газа CDRA (Carbon Dioxide Removal Assembly). Затем командир включил питание блока продувки AAA стойки HRF1 и замерил параметры воздушного потока.

21 декабря сделали плановый забор воздуха американскими (DST – Dual Sorbent Tube) и российскими (AK-1M) пробоотборниками, имеющимися на борту. Интересно, что Уильям использовал российский телеметрический насос вместо штатного, но неисправного, американского.

▼ Вот с помощью такого устройства взвешивают обитателей станции. Линейный акселерометр-измеритель масс SLAMMD установлен на стойке HRF в модуле Destiny





▲ Командир готовится к проведению эксперимента CFE по капиллярному перемещению жидкости

В первой половине дня Валерий установил в СО1 и наладил аппаратуру эксперимента по долговременному мониторингу космических лучей ALTCRISS (Alteino Long Term monitoring of Cosmic Rays on the ISS), подготовленного ЕКА и РКК «Энергия». В нем используется спектрометр АСТ, доставленный ранее Робертом Виттори.

Российский космонавт выполнил эксперимент «Кардио-ОДНТ». Влезть в специальные «штаны» – вакуумный костюм «Чибис», обеспечивающий отрицательное давление в нижней части тела, ему помог командир. Второй сеанс имитации земного тяготения осуществить не удалось из-за проблемы с уплотнением стыка шланга «Чибиса».

МакАртур, помимо ежемесячного обслуживания беговой дорожки TVIS, провел образовательную передачу с демонстрацией системы рециркуляции воды на МКС, а также сеанс радиоловительской связи с учащимися начальной школы Карман-Парк из Флинта (штат Мичиган). Школьники, в частности, интересовались, часто ли астронавт посылает письма по электронной почте своей жене и детям и справляют ли космонавты на станции все праздники и выходные.

Для плановой проверки работоспособности МакАртур включил газоанализатор продуктов обмена GASMAR на стойке HRF, провел операции с контейнером для проб воздуха GSC, взял пробы воздуха пробозабор-

ником DST, а также демонтировал ранее развернутые мониторы атмосферного формальдегида FMK.

В четверг экипаж около двух часов готовил СО1 к стыковке с ТКГ №355, перемещая оборудование и грузы в другие отсеки МКС с занесением данных о перемещениях в базу IMS. Космонавты собрали схему для TV-передачи через Ku-band при осуществлении операций при стыковке, и при тестовой передаче было получено изображение хорошего качества. Состоялись переговоры со специалистом по стыковке.

Валерий выполнил 11-й сеанс эксперимента NOA, затем демонтировал термостат Kubik-Amber и сфотографировал аппаратуру. В газоанализаторе ИКО50 он заменил блок фильтров углекислого газа, снял показания ГАНК-4М, подготовил и сбросил log-файлы для анализа нештатного состояния газоанализатора ГЛ2106. При подготовке файла снова проявилось замечание по работе флоппи-дисковода лэптопа №2. На двух блоках вакуумных клапанов (доставленных на ТКГ № 354) системы очистки атмосферы «Воздух» сделали примерку ключей.

Уильям побеседовал по радио с семьей, друзьями и коллегами. Затем он выключил лэптоп А31Р, заполнил опросник по пище, проконтролировал уровень двуокси углерода, пересчитал емкости CWC, перезагрузил маршрутизатор OCA SSC, а также выполнил третий тест коллоидного бинарного сплава (разделение фаз, съемка образцов 1–6), осмотрел уплотнение люков американского отсека и провел плановую инспекцию RED.

Продолжение на с.16

## «Прогресс М-55»: подарки к Новому году

А.Красильников.  
«Новости космонавтики»

**21** декабря в 21:38:19.885 ДМВ (18:38:20 UTC) с 5-й пусковой установки 1-й площадки 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур боевыми расчетами Федерального космического агентства был успешно произведен пуск ракеты-носителя «Союз-У» (11А511У №Ф15000-080) с транспортным грузовым кораблем (ТКГ) «Прогресс М-55» (11Ф615А55 №355).

В 21:47:09.352 аппарат отделился от 3-й ступени РН и вышел на орбиту с параметрами (в скобках – расчетные):

- наклонение – 51.66° (51.66±0.06);
- минимальная высота – 192.98 км (193<sup>+7</sup><sub>-15</sub>);
- максимальная высота – 256.33 км (245±42);
- период обращения – 88.70 мин (88.59±0.37).

В каталоге Стратегического командования США «Прогрессу М-55» были присвоены номер **28906** и международное обозначение **2005-047А**.

Целью 51-го запуска в рамках программы МКС являлась доставка на станцию грузов, необходимых для продолжения ее функционирования в пилотируемом режиме,

обеспечения условий жизни и работы экипажей МКС-12 и -13 и дозаправки ее баков топливом. Полет корабля имеет индекс 20Р в графике сборки и эксплуатации станции. Для грузовиков семейства «Прогресс» это был 110-й пуск (в т.ч. 21-й к МКС).

После удачно выполненного старта расчеты Роскосмоса практически в том же составе перешли на 31-ю площадку космодрома Байконур для завершения подготовки к пуску ракеты «Союз-ФГ» с европейским спутником GIOVE-A.



Фото С.Казак

**Немного о грузах**

Масса корабля при старте составляла 7285±5 кг. На борту «Прогресса М-55» находилось 2491 кг грузов, из них 1378 кг аппаратуры и оборудования в грузовом отсеке, 863 кг топлива, газа и питьевой воды в баках отсека компонентов дозаправки (ОКД) и 250 кг (из 880 кг) топлива в баках комбинированной двигательной установки (КДУ), используемых для коррекции орбиты МКС. Остальные 630 кг топлива в баках КДУ обычно расходуются на проведение маневров по сближению корабля со станцией и его затоплению.

Для экипажа МКС-12 на последнем в 2005 г. грузовике доставлены подарки к Новому году, а также к западному и православному Рождеству. От всероссийского Деда Мороза, живущего в городе Великий Устюг (Вологодская область), космонавты получат две красные шапочки из его гардероба и очередную искусственную елочку. Кроме того, он отправил им расписную деревянную матрешку в виде Деда Мороза, наполненную шоколадными конфетами в форме елочных украшений. Эти сладости, содержащие... ликерную начинку, вызвали, по понятным причинам, нездоровый интерес у средств массовой информации, который в конечном итоге вылился в сообщения о попытке ослабления пресловутого «сухого закона», действующего на станции!

Уильяму МакАртуру дочка шлет DVD-плеер, старые исторические фильмы, спортивный костюм и теплые носки, а Валерию Токареву везут с Земли комедию «Золотой теленок» в экранизации Михаила Швейцера и песни Александра Розенбаума и Игоря Талькова. Мэр Москвы Юрий Лужков передает экипажу наручные часы с символикой столицы.

«Прогресс М-55» доставляет для системы электролизного получения кислорода «Электрон-ВМ» новый жидкостный блок БЖ №9 с полугодовым ресурсом, изготовленный в НИИХиммаш. В баллонах средств

поддачи кислорода корабля находится 83 кг газа для наддува атмосферы МКС, в т.ч. 49.2 кг в девяти баках внутри грузовика и 33.8 кг – в шести баках снаружи. Вследствие того, что БЖ №8 работает в составе «Электрона-ВМ» практически безупречно и на «Прогрессе М-54» остался неизрасходованный кислород, с ОКД «Прогресса М-55» были демонтированы восемь из 14 внешних баллонов. Таким образом, наружные баки у этого корабля располагаются только на переходном отсеке.

Внутри «Прогресса М-55» лежит аппаратура и оборудование для 17 научных экспериментов России, США, ЕКА, Германии и Японии. Вот описание лишь некоторых новых из них:

◆ «Плазменный кристалл-3 плюс» (исследование поведения в экспериментальном блоке плазменно-пылевых кристаллов в условиях микрогравитации);

◆ ALTRICISS (проведение с использованием спектрометра, экранирующего пояса и дозиметров измерений радиационного поля на борту МКС и сравнение их с данными моделирования);

◆ PROMISS-4 (изучение процесса роста протеинов в условиях микрогравитации при помощи метода обратной диффузии);

◆ Immuno (обнаружение путем взятия проб крови, урины и слюны признаков воспаления дыхательных путей по причине возможного вдыхания аэрозолей или других загрязняющих примесей в атмосфере станции и венозного газового эмболизма в связи с выполнением ВКД);

◆ Cardiocog-4 (исследование с помощью измерений электрокардиограммы, артериального давления и частоты дыхания механизмов адаптации кардиореспираторной системы к условиям космического полета);

◆ JAXA-3DPC (получение в блоке с восьмью герметичными ротовыми ячейками трехмерных фотонных кристаллов для использования в оптической связи и обработки информации).

**Перечень грузов ТКГ «Прогресс М-55»**

Наименование	Масса, кг
<b>В грузовом отсеке:</b>	<b>1378.03</b>
◆ Средства обеспечения газового состава (блок жидкостный БЖ, контейнер с ТИК – 4 шт, блок продувки азотом БПА-1М, мановакуумметр ВК-316М, фильтр подавления помех, фильтр CO <sub>2</sub> , газоаналитическая аппаратура)	278.96
◆ Средства водообеспечения (емкость для воды с обеззараживающим раствором ЕДВ-ОР, принадлежности системы «Родник», фильтр газожидкостной смеси ФГС, блок колоннок блока кондиционирования воды БК БКВ, фильтр-реактор ФР)	47.96
◆ Средства санитарно-гигиенического обеспечения (контейнер твердых отходов КТО – 5 шт, емкость для воды ЕДВ – 11 шт, насос-сепаратор МНР-НС – 2 шт, фильтр воздушный, М-приемник со шлангом – 3 шт, укладка салфеток – 7 шт, емкость с консервантом Е-К – 2 шт, контейнер бытовых отходов мягкой КБО-М – 10 шт.)	146.50
◆ Средства обеспечения пищей (контейнер с рационами питания – 24 шт., свежие продукты, пакет для отходов – 130 шт.)	167.56
◆ Одежда и средства личной гигиены (полотенце влажное – 20 шт., полотенце сухое – 4 шт., набор для личной гигиены «Комфорт» – 2 шт., комплект «Аэлит» – 2 шт., белье «Камелия» – 45 шт., комбинезон сменный – 3 шт., комбинезон оператора – 2 шт., гарнитур облегченный – 9 шт., носки тонкие – 24 шт., система пригита «Морфей» – 2 шт., обувь модели 270М – 2 шт., комбинезон-утеплитель, комплект монтажка, повязка на глаза – 3 шт.)	56.43
◆ Средства профилактики неблагоприятного действия невесомости (изделие «Пингвин-3» – 4 шт., комплект электродов для электростимулятора «Тонус», пластина переходная для велотренажера ВБ-3)	12.67
◆ Средства оказания медицинской помощи (укладка с пищевыми добавками, укладка медицинская – 5 шт.)	2.86
◆ Оборудование медицинского контроля и обследования (устройство съема информации «Бета-08» – 2 шт., измеритель объема голени ИЗОГ, укладка с пробирками – 2 шт., салфетка санитарная для поверхностей – 4 шт., комплект «Фунгистат» – 3 шт., укладка «Экосфера» – 2 шт.)	8.76
◆ Средства индивидуальной защиты (баллон кислородный БК-3М – 5 шт., емкость СПП с водой – 2 шт., батареи 825М3 – 3 шт., патрон поглотительный питьевой ЛП-9 – 2 шт., укладка сменных элементов)	86.44
◆ Средства противопожарной защиты (прибор ИПК-1М – 6 шт.)	10.98
◆ Система обеспечения теплового режима (блок сменной панели насосов – 2 шт.)	14.30
◆ Система управления бортовой аппаратурой (лаптоп IBM ThinkPad A31p с принадлежностями – 4 шт., CD/DVD-диск с программным обеспечением – 6 шт.)	24.27
◆ Средства освещения (светильник СД1-7 – 2 шт., световой блок БД – 7 шт.)	4.35
◆ Система управления движением и навигации (дискета – 3 шт.)	0.12
◆ Система электропитания (аккумуляторная батарея 800А)	77.40
◆ Бортовая информационная телеметрическая система (блок кроссировки БК-1 – 3 шт., прибор ТА250 с перемычкой)	1.31
◆ Система технического обслуживания и ремонта (патронш с инструментом, патронш с удлинительми, ключ гаечный – 3 шт., переходник к лаптопу – 4 шт.)	6.55
◆ Комплекс средств поддержки экипажа (бортдокументация, комплект новогодних сувениров, посылка для экипажа – 3 шт.)	19.16
◆ Видео- и фотоаппаратура (пенал с фотопленкой 35 мм – 5 шт., комплект для очистки фотооборудования, CD/DVD-диск – 7 шт., батарейка – 16 шт.)	1.42
◆ Комплекс целевых нагрузок (аппаратура и оборудование для экспериментов «Статокония», «Растения-2», «Кристаллизатор», «Матрешка-II», JAXA-3DPC, GCF-JAXA, ALTRICISS, IMMUNO, CARDIOCOG-4, PROMISS-4 и «Плазменный кристалл-3 плюс»)	134.26
◆ Оборудование для ФГБ «Заря» (аккумуляторная батарея 800А, сменный фильтр пылесборника – 12 шт., салфетка санитарная для поверхностей – 6 шт.)	85.21
◆ Оборудование для американского сегмента (контейнер с рационами питания – 10 шт., половинная сумка СТВ с пищей – 3 шт., лаптоп IBM ThinkPad A31p – 3 шт., укладка с медицинскими принадлежностями, одежда, предметы предпочтения экипажа и гигиены, казначейские принадлежности, аппаратура и оборудование для ВКД, эксперимента FOOT и систем станции)	190.56
<b>В отсеке компонентов дозаправки:</b>	<b>862.8</b>
◆ топливо в баках системы дозаправки (окислитель – 370.0 кг, горючее – 199.8 кг)	569.8
◆ газ в баллонах средств подачи кислорода (кислород – 62.0 кг, воздух – 21.0 кг)	83.0
◆ вода в баках системы «Родник»	210.0
<b>В баках комбинированной двигательной установки:</b>	<b>250.0</b>
◆ топливо для нужд МКС	250.0
<b>Всего:</b>	<b>2490.83</b>



Фото С.Кавалера



Эксперименты ALTRISS, Cardiocog-4, Immuo и PROMISS-4 входят в европейскую программу Astrolab, которую будет осуществлять на МКС астронавт Томас Райтер во время 162-суточного полета в 2006 г.

### Перед запуском

Доставка «Прогресса М-55» железнодорожным транспортом с Завода экспериментального машиностроения РКК «Энергия» на космодром вначале планировалась на 15 ноября, затем на 9 ноября, а фактически он туда прибыл утром 7 ноября. Предстартовая под-



Фото С. Казанко

готовка корабля на Байконуре заняла полтора месяца.

12 декабря на «бензоколонке» 11Г12 площадки 31 грузовик был заправлен компонентами ракетного топлива и сжатыми газами. 14 декабря в монтажно-испытательном корпусе (МИК) на площадке 254 аппарат состыковали с переходным отсеком, а в МИКе 112-й площадки начались двухдневные заключительные комплексные испытания РН «Союз-У». 15 декабря состоялся авторский осмотр «Прогресса М-55» с фотографированием узлов, после чего на него накатали головной обтекатель ракеты и провели совместные электропроверки. На двухсуточную общую сборку с «Союзом-У» в МИКе площадки 112 головной блок с кораблем был перевезен 16 декабря.

Утром 19 декабря осуществлена двухчасовая транспортировка ракеты-носителя с грузовиком на Гагаринский стартовый комплекс 17П32-5. Позже в этот день прошли генеральные испытания. 20 декабря большинство расчетов Роскосмоса отдыхало. 21 декабря были выполнены «проливки» для проверки герметичности заправочных коммуникаций и отсутствия в них посторонних предметов и жидкостей, тренировка командно-измерительного комплекса и узлов связи с целью изучения работы всех радиосредств и их взаимодействия и доукладка грузов (в основном, аппаратуры и материа-

### Расчетные параметры маневров ТКГ «Прогресс М-55» при сближении с МКС

Дата	Время вкл. ДУ, ДМВ	Виток полета	Импульс $\Delta V$ , м/с	Длит. работы ДУ, сек	Параметры орбиты после маневра				Тип ДУ
					$i$ , °	$h$ , км	$H$ , км	$P$ , мин	
22.12.2005	01:32:18	3	9.46	24.74	51.67	219.30	255.47	90.00	СКД
22.12.2005	02:11:31	4	25.75	64.64	51.67	222.87	343.97	89.90	СКД
22.12.2005	22:35:24	17	1.09	4.02	51.67	226.53	344.59	89.93	СКД

Дата	Время включения ДУ, ДМВ	Дальность до станции, км	Импульс $\Delta V$ , м/с	Длительность работы ДУ, сек	Тип ДУ
23.12.2005	20:57:33	282.31	23.12	60.6	СКД
23.12.2005	21:21:55	201.84	1.30	32.6	ДПО
23.12.2005	21:45:23	98.33	9.01	27.4	СКД
23.12.2005	22:24:11	2.55	8.26	25.0	СКД
23.12.2005	22:30:52	0.93	4.97	17.0	СКД
23.12.2005	22:33:02	0.58	2.06	31.0	ДПО

лов для научных экспериментов). Непосредственно перед запуском РН «Союз-У» заправили керосином, кислородом, азотом и перекисью водорода.

### Полет к станции

После выхода на орбиту «Прогресс М-55» раскрыл две солнечные батареи и шесть различных антенн, а также выдвинул штангу стыковочного механизма, протестировал систему управления движением и проверил телекамеру.

22 декабря корабль осуществил двухимпульсный маневр формирования орбиты фазирования, затратив 101 кг топлива. Включения его двигательной установки (ДУ) состоялись в 01:32:18 (приращение скорости – 9.44 м/с) и в 02:11:31 ДМВ (25.76 м/с). На 4-м витке орбита грузовика имела параметры:

- наклонение – 51.67°;
- минимальная высота – 223.49 км;
- максимальная высота – 344.92 км;
- период обращения – 89.91 мин.

В 22:35:24 аппарат провел одноимпульсную коррекцию (величина импульса – 1.08 м/с), израсходовав 8 кг топлива, и на 18-м витке находился на орбите с параметрами:

- наклонение – 51.67°;
- минимальная высота – 226.29 км;
- максимальная высота – 344.88 км;
- период обращения – 89.94 мин.

К автономному сближению с МКС «Прогресс М-55» приступил 23 декабря в 20:36:49. На данном этапе, следуя «указаниям» бортовой автоматики, он выполнил около шести маневров. В 22:33 корабль начал облет станции и через 4 мин завис в 150 м от нее.

Стыковка грузовика с МКС предполагалась в 22:54 вне зоны радиовидимости российских наземных измерительных пунктов (НИП) и за 2 мин до входа в тень. Поступавшие на Землю через американские средства связи телеметрия и картинка с корабля были устойчивыми, поэтому в 22:38 ЦУП-М выдал досрочную команду на причаливание к МКС.

В 22:46:18 на 40552-м витке полета станции «Прогресс М-55» массой 6985 кг в автоматическом режиме пристыковался к СО «Пирс». Это была 117-я стыковка (в т.ч. 22-я к МКС) для аппаратов типа «Прогресс».

Станция, масса которой достигла 191693 кг, совершила полет по орбите с параметрами:

- наклонение – 51.67°;
- минимальная высота – 344.71 км;
- максимальная высота – 373.97 км;
- период обращения – 91.47 мин.

Случай нахождения в составе станции сразу двух грузовиков («Прогресс М-54» на СМ «Звезда» и «Прогресс М-55» на СО «Пирс») – редкий, но далеко не первый. Подобная ситуация имела место как на «Мире» (в 1993 г.), так и на МКС (в 2003 г.).

### Планы на будущее

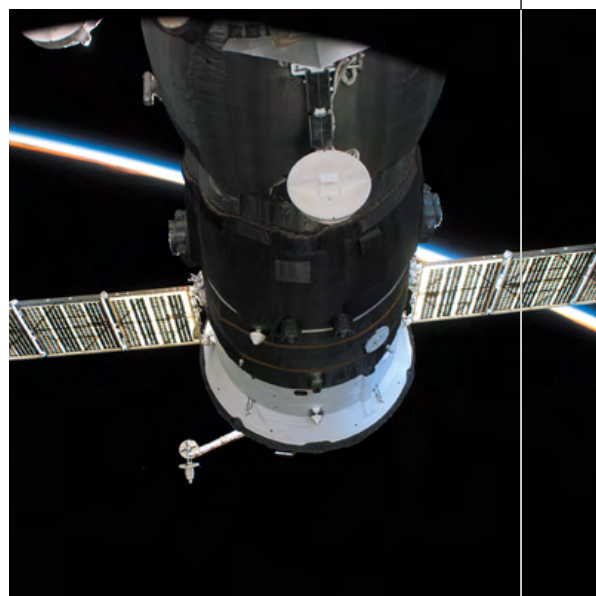
Пребывание корабля на станции планируется до 19 июня 2006 г., а через 11 суток его должен сменить «Прогресс М-57».

К сожалению, расположение «Прогресса М-55» на СО «Пирс» делает невыгодным проведение при помощи его двигателей коррекций орбиты МКС с величиной импульса более 1 м/с из-за трудности поддержания ориентации станции. Поэтому данный грузовик можно будет использовать только для выполнения маневров МКС по уклонению от космического мусора.

Тестирование двигателей причаливания и ориентации (ДПО) «Прогресса М-55» намечено на 10 февраля 2006 г. (приращение скорости – 0.5 м/с). Ближайшие коррекции орбиты станции будут осуществлены «Прогрессом М-54» (22 февраля) и «Звездой» (10 марта).

Запуск «Прогресса М-56», который собирается причаливать к агрегатному отсеку СМ «Звезда», отложен с 10 на 16 апреля 2006 г., вследствие переноса перестыковки «Союза ТМА-8» со «Звезды» на «Зарю» с 6 на 10 апреля.

По данным А.В.Киреева и Е.К.Мельникова и материалов ЦУП-М, РКК «Энергия», ФКЦ «Байконур», Роскосмоса и SpaceRef



# Хроника полета экипажа МКС-12

Е.Изотов, И.Афанасьев

Начало на с.8

20–22 декабря российские и германские специалисты подготовили и провели сеансы эксперимента Rokviss. В ходе работы бортинженер на компьютере ISS Wiener получил системную информацию и log-файлы блока БСПН и передал их на Землю специалистам в ЦУП-М. 23 декабря в связи со стыковкой ТКГ «Прогресс-М» №355 к узлу С01 в ночное время в привычном распорядке дня членов экипажа произошли изменения: они поднялись на час позже, а ко сну отправятся в три часа ночи.

Для подготовки к «сверхсрочным» биотехнологическим экспериментам, аппаратура для которых вместе с исходным биоматериалом прибывает на грузовике, были включены на заданные режимы термостаты Kubik-Amber, ТБУ (термостат биотехнологической универсальный), «Криогем-03М».

После трехчасового дневного отдыха экипаж подготовил аппаратуру ТОРУ. Стыковка «Прогресса» к Стыковочному отсеку «Пирс» была выполнена в автоматическом режиме; время мехзахвата – 19:46:19 UTC. После стыковки средства связи были приведены в исходное положение, проконтролирована герметичность стыка. Открыв переходные люки, экипаж установил быстросъемные винтовые зажимы, взял пробы воздуха из гермоотсека вновь прибывшего корабля, проложил воздуховод и демонтировал стыковочный механизм ТКГ №355. И так, еще около двух тонн оборудования, топлива, продуктов, воды, кислорода и других расходных материалов прибыли на станцию.

Командир провел еженедельное техобслуживание беговой дорожки TVIS, расконсервировал и настроил лэптоп SSC6 (Station Support Computer) для обработки видеосигнала из российского сегмента через оборудование Ku-band американского сегмента.

Обычно этот компьютер (IBM ThinkPad A31P) используется для распределения информации из CM в Node. Видеосигнал передается по коаксиальному кабелю через «локалку» SSC Operations LAN и оттуда «скидывается» через Ku-band для последующего преобразования из российского формата SECAM в американский NTSC – уже на Земле.

В 01:12 прошло автоматическое отключение СКВ1 по переполнению емкости БРПК. После неудачной попытки запуска СКВ2 в штатную работу вновь включена СКВ1.

Средствами РС ориентация станции в 20:14 UTC (виток 40553) была изменена на равновесную солнечную PCO (дежурная ориентация осями +X, +Y в сторону Солнца).

В субботу после позднего подъема, обусловленного ночной работой, экипаж ожидала разгрузка корабля, с которым прибыли и новогодние посылки от родных. Прежде всего Уильям и Валерий перенесли в CM, разместили, активизировали и сфотографировали аппаратуру по экспериментам «Кристаллизатор» (кристаллизация биологичес-

ких макромолекул), ALTCRISS (измерение радиационного поля на борту МКС), GCF-JAXA (кристаллизация протеинов), «Статокония» (исследование роста виноградных улиток), JAXA 3DPC (получение трехмерных фотонных кристаллов), а также перенесли образцы эксперимента PromISS в термостат Kubik-Amber. Командир по американскому каналу побеседовал с семьей.

Специалисты ЦУП-М проконтролировали заправочные устройства окислителя и горючего «Прогресса М-55» (магистраль герметичны) и выдали команды на подзаряд буферной и резервной аккумуляторных батарей.

В воскресенье у экипажа – не просто день отдыха: католики и протестанты празднуют Рождество. Выяснилось, что праздники лягут не только российские космонавты, но и американские астронавты: из четырех официальных праздничных дней в году Уильям и Валерий с удовольствием уже отпраздновали 24 ноября (День благодарения с традиционным меню – копченая индейка с бобами и яблочно-клюквенный десерт). И вот сегодня – западное Рождество. Впереди остаются 1 января (Новый год) и 7 января (православное Рождество).

В TV-сеансе переданы поздравления экипажа МКС с Новым годом:

«Добрый вечер, дорогие друзья! Здравствуйте, уважаемые сотрудники Федерального космического агентства и Федерального агентства по промышленности!

В канун Нового года мы получили подарки от Деда Мороза и от наших родных и близких, почувствовали дух и поддержку родной Земли, ощутили заботу и тепло ваших рук, бережно и аккуратно обеспечивших нам эти приятные минуты.

Отсюда, с орбиты, мы будем с большим интересом наблюдать за тем, как Новый 2006 год шагает по планете. Надеемся, что новогодние огни и яркие праздничные фейерверки на Земле нам будут сигнализировать о его наступлении.

Примите наши искренние поздравления с наступающими Новогодними и Рождественскими праздниками! Пусть за вашим столом всегда будет радость и смех, пусть завидный успех ждет вас во всех делах, пусть счастье и удача без помех войдут в ваши дома!

Мы, члены российско-американского экипажа МКС, желаем вам, дорогие друзья, чтобы Новый 2006 год исполнил все ваши желания, чтоб сбылись ваши мечты. Будьте здоровы и счастливы!

С Новым годом! С Рождеством Христовым!»

Поздравить экипаж с Новым годом и Рождеством и встретиться с Валерием в ЦУП-М пришли его друзья. Уильяма поздравляла семья. Состоялись сеансы радиолобительской связи с радиолобителями Европы и России, посвященные памяти Г.М.Стреловой, командира отряда космонавтов РКК «Энергия» с 1985 по 2003 г.

Экипаж доложил, что светильник в АСУ не работает. Но бортинженер нашел «бэушные» светильники и после проверки установил в АСУ исправный.

26–31 декабря.

Встреча с Дедом Морозом

В понедельник в ходе эксперимента ALTCRISS бортинженер заменил флэш-карту и сфотографировал аппаратуру, а также подготовил последний файл, созданный на извлеченной карте, и передал его на Землю по ОСА вместе со снимками аппаратуры. Карта с накопленной информацией размещена в упаковке для последующего возвращения.

Валерий собрал схему для периодической подзарядки спутникового телефона Motorola, входящего в состав штатного оборудования корабля-спасателя, и, контролируя процесс, зарядил аккумулятор. Ввиду имеющегося замечания по отсутствию расхода и автоматическому отключению газоанализатора ГЛ2106 его протестировали, но замечание повторилось. Ресурс вентилятора газоанализатора выработан. В ЗИПе найдены два запасных, и один пойдет на замену.

Для управления условиями японского эксперимента по кристаллизации протеинов GCF-JAXA Валерий обеспечивал (до утренней DPC) еженедельный контроль текущей температуры. Аппаратура (три блока кристаллизации GCF-02 с растворами протеинов) с 24 декабря находится в универсальном биотехнологическом термостате ТБУ.

Проведены тестовые включения СКВ2. В 19:42 UTC зафиксировано отключение блока по признаку «Входной ток блока питания больше нормы». В 21:25 СКВ2 снова включили – он заработал, но после повторного отключения в работу ввели СКВ1. Необходимо готовить замену блока питания СКВ2.

27 декабря – день отдыха. До занятий физкультурой на беговой дорожке TVIS бортинженер подогнал на тренировочный костюм (ТНК) новые ремни. «Итого, у меня сейчас есть [один] собранный костюм и еще три – на удаление. Все отметил в базе».

Валерий заправил водой емкость ЕДВ для системы «Электрон». Это простое, на первый взгляд, дело в условиях невесомости превращается в нетривиальную проблему разделения двух фаз: важно добиться отсутствия пузырей в воде, поступающей в гидравлический тракт.

Состоялись еженедельная конференция по планированию работ на следующую неделю и приватные медицинские конференции для обоих членов экипажа, а также переговоры по физическим тренировкам с российским космонавтом.

Радиолобительскую станцию Kenwood D-700 перевели в режим Cross-band Repeater (ретранслятор, работающий на разных диапазонах частот на прием и передачу), который позволит радиолобителям всего мира проводить сеансы связи с 27 декабря через МКС, а космонавты при желании смогут включаться в переговоры.

В среду бортинженер смонтировал локальный коммутатор и ПЗУ в корабле «Прогресс М-55»; телеметрия с ТКГ поступает без замечаний.

Перед регенерацией поглотительных патронов блока очистки микропримесей, намеченной на 29 и 30 декабря, Валерий выключил систему «Электрон» и продул ее. Затем он установил блоки вентилятора-нагревателя и питания в средства межмодульной вен-

Эксперимент по получению трехмерных фотонных кристаллов JAXA 3DPC (3D Photon Crystals Growth Facility; 3D-PCGF), разработанный специалистами Японского космического агентства JAXA, проводится на станции впервые.

Для эффективного управления когерентными потоками светового излучения предложено использовать регулярные пространственные структуры с периодическим изменением коэффициента преломления по трем направлениям – фотонные кристаллы. Такие системы формируются коллоидальными наночастицами диаметром 100–300 нм в растворах электролитов и впоследствии фиксируются в упругой гелевой матрице фотоотверждением. При нормальной силе тяжести периодичность структуры фотонного кристалла нарушается процессом седиментации частиц в электролите. В условиях микрогравитации возможно получение крупных высококачественных фотонных кристаллов.

Фотонные кристаллы обладают уникальными оптическими свойствами, что делает их перспективными для использования в высокоэффективных изделиях оптической связи и обработки информации. JAXA предоставило японским научно-исследовательским институтам и частным компаниям возможность участия в космических экспериментах по получению и исследованию трехмерных коллоидных кристаллов.

Применение фотонных кристаллов в изделиях фотоники позволит значительно увеличить помехозащищенность и скорость обработки информации.

После завершения эксперимента на борту РС экспериментальная аппаратура – основной блок 3DPCU, содержащий полученные ма-

териалы, должен быть доставлен на Землю и передан представителям JAXA.

Основной блок 3DPCU содержит в герметичном металлическом корпусе:

- ◆ восемь экспериментальных герметичных ростовых ячеек из полимерного материала – акрила (acryl resin), содержащих исследуемые материалы;

- ◆ цифровую фотокамеру с объективом;

- ◆ блок регистрации параметров;

- ◆ белые светодиоды (для освещения одной из ростовых ячеек во время фотосъемки);
- ◆ ультрафиолетовые светодиоды (для фотоотверждения содержимого всех ростовых ячеек после завершения эксперимента на МКС).

Для электрообеспечения основного блока 3DPCU служит распределительная коробка (РБС) и блок питания БИП-12. Комплект кабелей используется для соединения блоков аппаратуры между собой и подключения блока питания БИП-12 к коробке РБС-10 СМ.

В ходе предстартовой подготовки оборудования 3DPCGF предусматривается:

- ◆ заправка материалами и герметизация ростовых ячеек;

- ◆ монтаж ростовых ячеек в основном блоке 3DPCU, герметизация основного блока 3DPCU;

- ◆ проверка герметичности основного блока 3DPCU.

За 24 часа до старта сумки с блоками оборудования и кабелями передаются для укладки в «Прогресс М-55».

Эксперимент 3DPC, который продлится около 4 месяцев, идет в автоматическом режиме. За 24 часа до расстыковки корабля «Союз ТМА-7» с МКС экипаж должен подготовить к возвращению на Землю и перенести основной блок 3DPCU в СА корабля «Союз ТМА-7».

выполнено включение датчиков ускорений АЛО-034 и микроускорений ИМУ-128. Для этого Валерий начал «педалирование» в строго запланированное время. Переход на каждый режим дублировался голосовым сообщением на Землю.

Продолжалась разгрузка «Прогресса М-55» с занесением данных в систему инвентаризации. Работа будет идти все оставшиеся дни года и, конечно, в новом году тоже.

Командир провел эксперимент Renal Stone (риск образования почечных камней) с участием бортинженера, затем уложил аппаратуру, откалибровал RED, осмотрел датчики дыма в модуле AirLock и попытался найти оборудование, отмеченное по IMS.

### С Новым годом, космонавты!

#### В.Лындин специально для «Новостей космонавтики»

Хотя перед Новым годом хлопот всегда бывает предостаточно, но эти хлопоты приятные. Никто не жалуется, все – и дети, и взрослые – ждут наступления светлого и до сих пор в чем-то сказочного праздника. Предновогодние дни – особый период в жизни человека, где бы он ни находился, даже на космической орбите...

Экипаж МКС давно знал, что на 21 декабря запланирован запуск грузового корабля «Прогресс М-55». Никто не сомневался, что на его борту будут новогодние подарки для космонавтов. Но тут оказалась одна изюминка. Комитет общественных связей Москвы сообщил, что грузовик везет подарки

от самого главного, всероссийского Деда Мороза!

На исходе 23 декабря грузовик состыковался с МКС. Через три часа (уже 24 декабря) космонавты открыли переходные люки между кораблем и стыковочным отсеком «Пирс», к которому он причалил. А на следующий день, 25 декабря, в ТВ-сеансе, посвященном Рождеству, которое широко празднуется в США, Уильям МакАртур и Валерий Токарев надели обновки – красные дедморозовские шапки.

Официально новогодние торжества начались на борту МКС 28 декабря. В этот день, чтобы поздравить экипаж станции с наступающим праздником, в ЦУП прибыл всероссийский Дед Мороз. В числе почетных гостей встречи были первый заместитель мэра Москвы Людмила Швецова, представители Вологодской области (где находится резиденция главного Деда Мороза – город Великий Устюг) – член Совета Федерации Федерального собрания РФ Валерий Федоров и первый заместитель губернатора Николай Виноградов. Оживление в праздничное мероприятие внесли ребятишки из театра детской песни «ДоМиСоль и Ко».

Космонавты сразу приняли правила игры. И пока двухметроворостый Дед Мороз осваивался со средствами космической связи (все-таки он первый раз был в ЦУПе), Валерий Токарев начал диалог «космос – Земля»:

– Здравствуй, Дедушка Мороз. Помощники твои уже собрались, ждуть... Докладываем, что мы готовы.

– Добрый день, Валерочка Токарев, – пробасил в ответ Дед Мороз. – Гуд дэй, Уильям МакАртур, – приветствовал он американского астронавта и очень обрадовался, когда тот довольно свободно ответил ему по-русски.

Далее последовали поздравления с Новым годом, традиционные пожелания здоровья, счастья, удачи. Поинтересовался Дед Мороз и тем, сколько раз экипаж МКС будет встречать новый 2006 год.

Токарев обстоятельно объяснил, что поскольку за сутки они 16 раз облетают Землю, т.е. несколько опережают шествие Нового года на нашей планете, то, вылетая из часового пояса, где уже наступило 1 января, они снова попадают в 31 декабря. И так будет продолжаться, пока на всей Земле не наступит 2006 год. Таким образом, ориентируясь на местное поясное время, экипаж станции имеет право отмечать это событие 16 раз.

Сходу разобраться в таких хитроумностях непросто, поэтому Дед Мороз, поверив космонавту на слово, перешел к другим важным событиям.

– Будущий год, – сказал он, – это год 45-й годовщины первого полета человека в космос, который совершил Юрочка Гагарин. Я своей новогодней волшебной властью объявляю его годом мужества, свершений, подвигов и поступков. И хочу, чтобы, пролетая над планетой, вы думали о том (и передавали всем жителям Земли), какая она маленькая и как важно беречь мир в этом нашем общем доме, который называется Земля.

Зашла речь и о подарках, доставленных экипажу на «Прогрессе М-55». Космонавты



тиляции «Прогресса М-55». Низкая температура и высокий уровень влажности, наблюдавшиеся в гермоотсеке, пришли в норму. Командир по плану заменил вентилятор газоанализатора ГЛ2106 (датчик включен, показание в норме).

К удовольствию экипажа и сотрудников ЦУПа состоялась новогодняя встреча с Дедом Морозом. Накануне, 27 декабря, космонавты получили сувениры от мэра Москвы и губернатора Вологодской области и посмотрели (с CD-диска) фильм «Вот такой Дед Мороз».

В рамках эксперимента «Идентификация» на фоне физкультуры на велотренажере Земля уточнила уровни динамического нагружения элементов конструкции МКС:



▲ 28 декабря на сеанс связи с экипажем пришли настоящий Дед Мороз и театр детской песни «ДоМиСоль и Ко»

заверили, что посылки к ним приходят в полной комплектации: что заложено, то и получено.

– А новогодний напиток от меня получили? – уточняет Дед Мороз. – В шоколадных конфетах?

– Вот они, – показывают конфеты космонавты.

Дед Мороз советует раньше времени их не употреблять, а оставить до наступления Нового года.

Разговор экипажа МКС с всероссийским Дедом Морозом продолжался более десяти минут. И трудно сказать, кто получил больше удовольствия от такого общения... Сеанс транслировался по внутренней кабельной телевизионной сети ЦУПа, и все с интересом следили за ним. А некоторые потом спешили на балкон Главного зала управления, чтобы сфотографироваться с такой колоритной личностью. Дед Мороз никому не отказывал.

Первый вице-мэр в правительстве Москвы Людмила Швецова рассказала, что Дед Мороз вплотную занялся космическими делами: был на космодроме в Плесецке, сейчас вот разговаривает с космонавтами из ЦУПа. Так не пора ли ему в следующем году поприветствовать экипаж МКС из Хьюстона?

Мы уже как-то привыкли, что во время ТВ-связи космонавты просто разговаривают с Землей и не демонстрируют нам эффекты своего пребывания в невесомости. Обычно об этом просят зарубежные гости, для которых такое зрелище в диковинку. Но Дед Мороз, учитывая контингент сопровождающих его лиц (в первую очередь, ребятишек из «ДоМиСоль и Ко»), спрашивает космонавтов:

– Почему вы стоите, полетать можете?

Те охотно откликаются на это предложение, сами кувыркаются в невесомости и запускают в свободный полет игрушки.

– Вот то, что у вас сейчас детские глаза, мне это очень нравится, – одобрительно констатирует Дед Мороз. – Только люди, не забывающие своего детства, могут решиться на то, на что вы уже решились не первый раз – на путешествие в космос, путешествие за чудом, за сказкой...

В завершение своего визита Дед Мороз поздравил всех сотрудников ЦУПа, весь персонал управления с наступающим Новым годом. А ребята из театра детской песни устроили небольшой концерт на балконе Главного зала.

*P.S. Роль всероссийского Деда Мороза исполнял народный артист России Дмитрий Назаров.*

## 29 декабря. Разгрузка «Прогресса»

**Е.Изотов, И.Афанасьев**

С утра российский космонавт сделал тестовую проверку оборудования эксперимента Cardiocog (изучение адаптации кардиореспираторной системы) – замечаний к оборудованию и процедурам нет. Во время одного из измерений его коллега сфотографировал общий вид размещения в СМ, самого обследуемого и расположение манжеты на пальце.

По завершении тестов в ЦУП по ОСА переданы файлы Portapres и фотоизображения. По результатам данного теста будет корректироваться методика эксперимента.

Космонавты заменили фильтр газожидкостной смеси СРВК-2М и разделитель БРПК на 1-й линии СРВК-2М (по плану). Чтобы освободить место для фотографий, Валерии очистил жесткий диск ноутбука RSK-1 – удалил папку с «картинками», которые уже имеет Земля.

Состоялась предновогодняя пресс-конференция с экипажем.

Уильям разгружал американское оборудование из ТКГ №355 и заносил данные в систему инвентаризации, затем провел сеанс эксперимента Renal Stone, снова (уже в который раз!) пересчитал полные и пустые складные контейнеры для воды CWC, редактировал данные IMS. Кроме того, он занимался еженедельным техобслуживанием беговой дорожки TVIS, а также переносил данные TVIS, RED и HRM на компьютер MEC.

В пятницу экипаж пришли поздравить руководители отрасли, РКК «Энергия», ЦПК – не только с новогодними праздниками, но и со знаменательной датой – серединой экспедиции.

«Прогресс» №355 доставил новые российские сборники бортовой документации. В существующих инструкциях Валерий заменил листы и блоки, но часа, отведенного на внесение изменений в 16 книг, явно было недостаточно.

Проведена плановая замена фильтров на пылесборниках в ФГБ, наддув МКС кислородом на 8 мм рт.ст. из средств ТКГ №354, сеанс мониторинга содержания окиси азота в выдыхаемом воздухе в эксперименте NOA, а также сняты показания анализатора оперативного контроля ГАНК-4М.

Работы по программе АС включали: разгрузку «Прогресса М-55» с занесением данных в систему инвентаризации IMS, перезагрузку маршрутизатора ОСА SSC, контроль уровня двуокиси углерода, тренировку с использованием оборудования СHeCS, а также сбор и укладку деталей изолятора оборудования CEVIS и редактирование данных IMS.

Средствами РС произведена смена дежурной ориентации РСО на ОСК.

## Мы не чувствуем себя одинокими

**В.Лыдин специально  
для «Новостей космонавтики»**

29 декабря у экипажа МКС традиционная предновогодняя пресс-конференция. Отвечая на вопросы журналистов, космонавты сразу опровергли предположения о своем одиночестве на орбите.

– Мы, конечно, далеко от дома, – говорит Валерий Токарев, – но не чувствуем себя одинокими. У нас постоянная связь с ЦУПами, есть и другие средства. Мы всегда можем общаться с друзьями, родными и близкими.

Уильям МакАртур добавляет, что радиолобительская связь позволяет жителям любых стран разговаривать с космонавтами.

Вспомнив сюжет TV-рекламы, где экипаж станции наблюдает праздничный фейерверк на Земле, журналисты поинтересовались, насколько это реально.

Токарев объясняет:

– На ночной стороне Земли мы хорошо видим иллюминацию городов. У нас есть объективы с большой степенью увеличения, мы можем даже ночью фотографировать. Я бы хотел проследить путь Нового года по всей нашей стране с востока на запад, проследить по фейерверкам. К сожалению, не всегда это возможно, потому что небо бывает закрыто плотной облачностью.

Какой праздничный ужин приготовит себе экипаж?

– Мы будем есть традиционную российскую еду, – отвечает МакАртур, – баранину с овощами, чай, сок, десерт из яблок и т.д.

Собираются ли космонавты отмечать православное Рождество?

– Конечно, – заверяет Токарев. – Я человек крещеный, православный. А все праздники на борту станции мы отмечаем вместе, вдвоем.

– У нас получается три праздника подряд, – замечает Уильям, – Рождество американское, Новый год и Рождество православное.

Что же касается новогодних каникул, то, по словам Токарева, такой роскоши, которая предоставлена гражданам России, они не



▲ Экипаж МКС-12 поздравляет всех землян с Новым годом и Рождеством!

получат. Может быть, правда, режим будет не столь напряженным. Каждый человек, считает космонавт, который в эти дни находится на работе, должен выполнять свои служебные обязанности. А космический полет – это, прежде всего, работа.

Хотели бы они встретить Новый год на Марсе?

– Идея заманчивая, – отвечает Токарев, – хотя в настоящее время еще невыполнимая. А вообще, в хорошей компании можно встречать Новый год где угодно. Как бы далеко ты ни был от Земли – важно, с кем ты там находишься.

30 декабря в сеансе TV-связи экипаж МКС с наступающим Новым годом поздравляли руководитель Роскосмоса А.Н.Перминов, президент и генеральный конструктор РКК «Энергия» имени С.П. Королева Н.Н.Севастьянов, сопредседатель Госкомиссии В.А.Гринь, директор ИМБП А.И.Григорьев, первый заместитель ЦПК имени Ю.А. Гагарина В.Г.Корзун, генеральный директор ЦНИИ-маш Н.А.Анфимов, начальник Управления пилотируемых программ Роскосмоса А.Б.Краснов, командир предыдущего экипажа МКС С.К.Крикалев.

Глава Роскосмоса отметил, что 2005 год в целом был удачным, все поставленные задачи выполнены. Хорошо складываются взаимоотношения с американскими партнерами. Подписаны соглашения и конкретные документы, определяющие перечень работ по программе МКС на 2006 г.

Среди официальных и дружеских поздравлений, следовавших одно за другим, Перминов задал вопрос, который ежегодно всплывает в предновогодние дни:

– Журналисты постоянно меня спрашивают, будет ли у вас в Новый год шампанское? Что мне им отвечать?

– Я думаю, что можно просто ответить, – говорит Валерий Токарев. – У нас тут есть Дед Мороз, его нам прислали из Великого Устюга. Дед Мороз волшебный, он будет исполнять наши пожелания в Новом году. У нас тут есть и конфеты... «заряженные»... Так что при помощи волшебных превращений все возможно... Понимайте, как хотите.

А между тем накануне в газете «Труд-7» космонавт Анатолий Соловьев, дважды встречавший Новый год на орбите, высказал вполне определенно: «Шампанское на борту станции открывать нельзя – струя разлетится в невесомости по всему отсеку».

### 31 декабря. Поднимем бокалы и сдвинем их разом!

Валерий и Уилльям – единственные люди на планете, кто 16 раз встречает наступление нового года, – решили поднять «бокалы» с соком дважды – по московскому времени и по хьюстонскому. Командиру дочь прислала в посылке шерстяные носки (а также DVD-плеер и пр.), и он с удовольствием надел обновку.

Предновогодний день начался, как обычная суббота, с трехчасовой еженедельной уборки станции. Далее – служебные операции, проверки. Валерий проверил состояние экспериментального оборудования GCF-JAXA, находящегося в российском инкубаторе ТБУ при температуре 20°C. На борту, помимо космонавтов, имеются и другие представители землян – виноградные улит-

### Человечеству подарили лишнюю секунду

31 декабря 2005 года продолжалось на одну секунду дольше, чем обычно. Последнюю минуту 2005 г. пришлось «удлинить» из-за неравномерного вращения планеты.

Дело в том, что основой счета времени являются атомные «часы», изобретенные в 1949 г. и обладающие постоянным ходом. Люди же привыкли связывать понятие времени с движением Солнца, то есть с вращением Земли. О том, что истинная продолжительность суток непостоянна, знали еще в XIX веке. По причине взаимодействия Луны и Земли последняя совершает полный оборот вокруг оси на 0.015 сек медленнее, чем сто лет назад. Помимо этого, на поведение планеты влияют трудно предсказуемые процессы внутри нее самой и в атмосфере, и их вклад оказывается решающим.

Для согласования атомных часов с вращением Земли с 1972 г. используются добавочные секунды. В 1972–1998 гг. календарь «корректировали» 22 раза, однако начиная с 1999 г. необходимости в этом не возникало. О добавлении в конце 2005 г. дополнительной секунды Международная служба вращения Земли объявила 4 июля.

ки, и бортинженер проконтролировал температурные условия пребывания их на станции (эксперимент «Статокония»).

По программе АС состоялась сеансы радилюбительской связи с участниками 25-го слета скаутов Азиатско-тихоокеанского региона в Бангкоке, Таиланд. Прозвучали вопросы: «На какой планете вам больше всего хотелось бы повибать?», «Какой фильм после «Гарри Поттера» вы хотели бы посмотреть?».

Экипаж сделал обзор эксперимента по динамике жидкости BCSS-FDI (были удалены пузырьки воздуха в данной аппаратуре).

А в последний день года – 31 декабря текстовые файлы с российской информацией для экипажа украшало изображение этого снеговика.





**Ю. Журавин.**  
**«Новости космонавтики»**

## **NASA начало оплачивать полеты своих астронавтов**

В конце декабря Роскосмос и NASA подписали соглашение об оплате полетов американских астронавтов на борту КК «Союз», а также доставки ряда грузов на МКС.

Соглашение стало первым после введения в 2000 г. американского Закона о нераспространении в отношении Ирана, запрещавшего закупку у России услуг в рамках программы МКС. Заключение контракта стало возможным после корректировки этого закона в сентябре–ноябре 2005 г. (НК №1, 2006).

По словам официальной представительницы NASA Мелиссы Мэтьюз (Melissa Mathews), два космических агентства подписали контракт на сумму 43.8 млн \$, который предусматривает возвращение с МКС в апреле 2006 г. командира 12-й экспедиции Уилльяма МакАртура и запуск и посадку борт-инженера 13-й экспедиции Джеффри Уилльямса. Кроме того, по заявлению Мэтьюз, в соответствии с этим контрактом для продолжения экспериментов на МКС NASA отправит небольшое количество аппаратуры и оборудования на борту грузового корабля «Прогресс», старт которого намечен на начало 2006 г., и на борту «Союза», запуск которого планируется на март. Контракт также предусматривает оплату тренировок американских членов основного и дублирующего экипажей 14-й экспедиции в РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина. Наконец, соглашение включает резервирование для Уилльямса места на корабле «Союз» на случай аварийной посадки экипажа 13-й экспедиции.

Новое соглашение, как пояснила Мэтьюз, было оформлено как дополнение к прежнему контракту по МКС, подписанному до введения в силу Закона о нераспространении в отношении Ирана в 2000 г. Двум агентствам еще предстоит выработать долгосрочное соглашение о полетах американских астронавтов на российских кораблях. Однако, по заявлению NASA, в ходе подго-

### **«Энергия» планирует увеличить выпуск «Союзов»**

РКК «Энергия» им. С.П.Королева намерена к 2009 г. увеличить вдвое производство КК «Союз» и «Прогресс». Об этом 26 декабря заявил президент корпорации Николай Севастьянов. Сейчас, по его словам, за год производится два пилотируемых корабля «Союз» и четыре грузовых корабля «Прогресс». В 2008 г. планируется произвести три «Союза», а в 2009–11 гг. – по четыре «Союза» и по восемь «Прогрессов». Глава РКК «Энергия» пояснил, что это связано с достижением договоренности с NASA о закупке российской ракетно-космической техники для полетов к МКС.

По информации РКК «Энергия»

товки контракта ведомства договорились, что Россия будет предоставлять США места на своих кораблях по цене 21.8 млн \$ за одно место.

Надо заметить, что приведенные в заявлении Мелиссы Мэтьюз суммы не совсем стыкуются друг с другом. Она сообщила, что сумма контракта – 43.8 млн \$ – получилась как оплата двух мест на «Союзе». Однако в таком случае сумма контракта составила бы 43.6 млн \$. Быть может, разница в 0.2 млн \$ возникла из-за оплаты доставки американских грузов и тренировок астронавтов в ЦПК.

По информации NASA

### **Предстоят переговоры по энергобалансу на МКС**

Накануне подписания в конце декабря контракта о предоставлении в первой половине 2006 г. мест на «Союзах» американским астронавтам начальник Управления пилотируемых программ Роскосмоса Алексей Краснов объявил, что Федеральное космическое агентство намерено также провести переговоры с NASA для урегулирования вопроса перераспределения энергетических ресурсов на МКС.

«США пересматривают свои обязательства по доставке шаттлами на МКС российского оборудования, – заявил Алексей Краснов. – В частности, отменяется доставка российского Научно-энергетического модуля [НЭМ]. В этой связи мы хотели бы получить жесткие гарантии, что американский сегмент будет нам предоставлять энергетику в достаточном количестве. Мы ставим вопрос, чтобы энергетика [американского сегмента] поэтапно увеличивалась для российского сегмента, и нам были бы предоставлены гарантии на весь срок эксплуатации МКС, каким бы он ни был. Американский сегмент имеет энергетическую установку, мощность которой вполне позволяет поделиться с российским сегментом».

Руководитель пилотируемых программ Роскосмоса уточнил, что переговоры с NASA по урегулированию вопроса перераспределения энергетических ресурсов МКС должны завершиться в 1-м квартале 2006 г. В зависимости от их результатов Роскосмос примет окончательное решение, делать ли НЭМ. Если NASA все же откажется от запуска НЭМ, а переговоры по энергобалансу не принесут желаемых результатов, Роскосмос намерен использовать для энергоснабжения российского сегмента МКС солнечные батареи новых модулей, запуск которых планируется в ближайшие 8 лет. Так, на Многоцелевом лабораторном модуле, который планируется пристыковать к МКС в 2008 г., уже предусмотрено установить две ориентируемые панели СБ. В случае необходимости их площадь может быть увеличена. Кроме того, на трех российских исследовательских модулях, старт которых планируется на 2011–13 гг., также

будет предусмотрена установка дополнительных солнечных батарей для обеспечения энергией российский сегмента.

По информации Роскосмоса

### **NASA ждет предложений по снабжению МКС от частных**

1 ноября на «Дне промышленности», проведенном Директоратом исследовательских систем NASA, была формально объявлена программа летной демонстрации коммерческих услуг по доставке на МКС грузов и, возможно, людей COTS (Commercial Orbital Transportation Services Demonstration). Программа, как предполагается, должна стимулировать усилия частных фирм по обеспечению дешевого доступа в космос.

7 ноября было объявлено о создании в составе Директората исследовательских систем проектного отдела по коммерческой доставке грузов и экипажей и о назначении менеджера проекта – им стал Алан Линденмойер (Alan J. Lindenmoyer). Отдел располагается в Космическом центре имени Джонсона.

Два следующих месяца шло согласование текста официального запроса со стороны NASA, который будет выдан промышленности для поиска и выбора подрядчика по коммерческому обслуживанию МКС. 5 декабря был опубликован проект этого запроса, а 8 декабря проведен брифинг для представителей промышленности.

Предмет будущего контракта состоит в следующем. На первом, обязательном этапе подрядчик или подрядчики должны продемонстрировать доставку грузов в герметичном и негерметичном объемах, а также возвращение грузов в герметичном объеме на Землю. На втором, опциональном этапе предлагается продемонстрировать транспортировку экипажа. NASA ожидает проведения первых летных испытаний коммерческой транспортной системы не позднее 2010 г.

На реализацию проекта агентство намерено выделить 500 млн \$ в течение следующих четырех лет: 40 млн \$ в 2006, 130 млн в



▲ Проект коммерческого аппарата компании t/Space

2007, 200 млн в 2008 и 130 млн в 2009 году. Созданный на базе демонстратора КА должен обладать возможностью доставлять на МКС 7000 кг грузов и обеспечить транспортировку на орбиту и обратно до трех членов экипажа.

Публикация окончательного запроса по проекту COTSND запланирована на 18 января. Предложения от частных фирм NASA ожидаются не позднее 3 марта.

Предложения должны содержать проект демонстратора транспортного средства для полета по трассе «Земля–орбита» с потенциальной возможностью доставки на МКС грузов. Как заявил Алан Линденмойер, при рассмотрении предложений по доставке людей на МКС NASA будет требовать от фирм, предлагающих такие услуги, сначала в качестве «временного промежуточного этапа» продемонстрировать возможность использования таких средств для доставки на станцию герметичных грузов и их возвращения на Землю.

На начало декабря о намерении участвовать в конкурсе по программе COTSND объявили восемь компаний: Boeing, Constellation Services International, Lockheed Martin, Northrop Grumman, SpaceDev (о предлагаемом в рамках программы COTSND проекте фир-

мы SpaceDev см. материал «DreamChaser приспособляется к “новым веяниям”» на с.44), Space Exploration Technologies, Spacehab и t/Space. Представители от этих фирм и по крайней мере еще нескольких десятков других компаний участвовали во встрече, устроенной 8 декабря в Хьюстоне в Космическом центре имени Джонсона NASA для того, чтобы представить потенциальным участникам конкурса больше дополнительной информации по программе COTSND.

В июне 2006 г. NASA намерено заключить с одной или несколькими компаниями контракты по программе COTSND. По итогам программы COTSND NASA сможет закупить коммерческие услуги по доставке грузов, а, возможно, даже и экипажей на МКС в рамках программы CCC (Commercial Crew/Cargo), рассматриваемой еще с 2004 г.

Надо заметить, что 0.5 млрд \$, которые предполагается выделить на программу COTSND, пойдут только на финансирование разработки проекта частного транспортного корабля. Покупка конкретных миссий будет оформлена отдельными контрактами. Правда, NASA еще только планирует определить потребность в коммерческих кораблях. По словам Алана Линденмойера, такая потреб-

ность может составлять от нуля до десяти тонн в год. Поэтому не будет никаких жестких гарантий того, что компания, выигравшая контракт по программе COTSND, в будущем будет привлечена агентством в качестве поставщика коммерческих транспортных услуг. По мнению Линденмойера, коммерческий корабль должен стать, в лучшем случае, дублером «государственного» корабля CEV. Однако ранее администратор NASA Майкл Гриффин говорил, что для NASA предпочтительнее покупать услуги по снабжению МКС у коммерческих поставщиков, а не использовать CEV сверх необходимого.

Комментируя запрос о предложениях по программе COTSND, Линденмойер заметил, что участники программы имеют право использовать в своих предложениях неамериканские элементы и программное обеспечение. Однако менеджер программы предупредил, что будущие контракты по снабжению МКС будут подчинены американскому законодательству и политике, а также запрету запуска аппаратов NASA на неамериканских РН, в связи с чем иностранное участие в программе может быть ограничено.

По информации NASA и Space.com

## Награждение китайских космонавтов

П.Павельцев.

«Новости космонавтики»

**26** ноября в Доме народных собраний в Пекине состоялось торжественное собрание, посвященное успешному пилотируемому полету корабля «Шэньчжоу-6». Выступившие на нем Председатель КНР Ху Цзиньтао и Премьер Госсовета КНР Вэнь Цзябао высоко оценили пятисуточный космический полет, который 12–17 октября 2005 г. выполнили космонавты Фэй Цзюньлун и Не Хайшэн.

Как сказал Вэнь Цзябао, этот полет «демонстрирует великий дух созидания и выдающуюся инновационную мощь китайской

нации» и имеет «важное и далеко идущее значение для повышения совокупной мощи Китая, ускорения научно-технического развития страны и укрепления национального духа китайского народа».

Ху Цзиньтао заявил, что данный полет «знаменует собой победную веху на пути освоения в Китае технологий пилотируемых космических полетов» и «является еще одним важным вкладом китайского народа в мирное использование космоса человечеством».

Освоение Китаем Программы пилотируемой космонавтики, проведение соответствующих научных экспериментов и технических исследований направлены только на мирные цели, подчеркнул Председатель КНР. Безграничный космос – это общее богатство человечества, и освоение космоса составляет общее чаяние всех людей на Земле. Ху Цзиньтао подчеркнул, что Китай готов совместно со всеми странами прилагать усилия к дальнейшему освоению космоса и внести новый вклад в дело мира и развития человечества.

В присутствии более 3000 участников собрания Премьер Госсовета КНР зачитал Решение ЦК КПК, Госсовета и Центрального военного совета КНР. В документе говорится, что успешный полет пилотируемого космического корабля «Шэньчжоу-6» аккумулировал в себе силы, плоть и кровь всех ученых, инженерно-технических кадров и космонавтов, участвующих в данной программе. Будучи выдающимися представителями деятелей отечественной космонавтики, космонавты Фэй Цзюньлун и Не Хайшэн, проявляя мужество и решительность, успешно выполнили священный долг, возложенный на них партией и народом. За выдающийся

вклад в отечественную космонавтику ЦК КПК, Госсовет и ЦВС КНР приняли решение о присвоении им почетных званий «Космонавт-герой» и о вручении медалей «За достижения в освоении космоса».

Ху Цзиньтао вручил космонавтам Фэй Цзюньлуну и Не Хайшэну соответствующие медали и свидетельства.

### Послеполетная реабилитация

Как сообщило 23 ноября китайское агентство Синьхуа, космонавты Фэй Цзюньлун и Не Хайшэн, закончив послеполетную медицин-

### Космическое лекарство в производстве

Недавно в городе Сиань в компании Xi'an Hengtong Guanghua Pharmaceutical Co. Ltd. запущено производство космического лекарства под названием «Шэньчжоу-3». Об этом сообщило 3 декабря агентство Синьхуа.

Средство «Шэньчжоу-3» при клинических испытаниях показало свою эффективность в усилении иммунной системы человека и в борьбе с различными заболеваниями, такими как возвратная респираторная инфекция и регенеративная анемия, и на нее уже получено 11 патентов. Как сообщил профессор Института генетики АН КНР Цзян Синьцунь, входящие в ее состав бактерии созданы в результате генных мутаций в условиях космического полета – их «предки» находились на борту четырех беспилотных кораблей «Шэньчжоу» и четырех возвращаемых спутников. Эффективность бактерий «космической» селекции увеличилась в 4–6 раз.



**Ху Шисян****об экспедиции на Луну**

Выступая 27 ноября в Сянгане, глава делегации и заместитель руководителя штаба по реализации программы пилотируемых космических полетов Китая Ху Шисян заявил, что за 10–15 лет Китай сможет самостоятельно построить орбитальную космическую станцию и осуществить высадку человека на Луну.

На встрече с представителями местных СМИ Ху Шисян отметил, что к 2012 г. Китай осуществит выход человека в космос, а также добьется прорыва в стыковке космических аппаратов. Эти ключевые технологические достижения станут технической основой для создания космической станции и осуществления высадки на Луну.

Ху Шисян отметил также, что Китай собирается разработать новое поколение ракет-носителей, в три раза превосходящих по мощности современные аналоги. Они смогут «выводить в космос примерно 25 тонн груза и даже испытывать более серьезные нагрузки». Это, в свою очередь, потребует строительства более крупного космодрома.

скую проверку и отдых, «на днях приступили к работе».

«Согласно международной практике, космонавтам после завершения полета необходимо пройти медицинскую проверку в режиме карантина и затем отдохнуть», – сказал корреспонденту Синьхуа начальник Китайского научно-исследовательского центра подготовки космонавтов У Чуаньшэн. Он также сообщил, что у Фэй Цзюньлуна и Не Хайшэна «здоровье крепкое и настроение энергичное» и «не выявлено никаких симптомов воздействия на состояние их здоровья полета в космос».

У Чуаньшэн сообщил, что в течение двухнедельного карантина космонавтам нельзя было видеться даже с семьями. Однако сразу после окончания медицинского обследования Фэй, Не и другие космонавты вместе с семьями поехали в санаторий, где отдыхали еще 20 дней.

**Поездка в Сянган и Аомэнь**

В период с 27 ноября по 2 декабря по приглашению Цзэн Иньюаня и Хэ Хоухуа, глав администраций специальных администра-

**Музей космонавтики в Хух-Хото**

Как сообщило 10 ноября агентство Синьхуа, в административном центре Автономного района Внутренняя Монголия городе Хух-Хото будет построен Музей космонавтики площадью 4000–6000 м<sup>2</sup>. В нем будут демонстрироваться материалы, знакомящие посетителей с космической программой Китая.

Музей космонавтики будет расположен в новом комплексе Музея Внутренней Монголии, строительство которого началось в мае 2005 г. и завершится к августу 2007 г. Создание Музея космонавтики в Хух-Хото вполне естественно, поскольку на территории автономного района осуществляются посадки космических кораблей «Шэньчжоу», а также расположен стартовый комплекс, с которого производятся их запуски. Столица космодрома Цзююань, «космический город» Дунфэн, расположен на стыке провинции Ганьсу и Автономного района Внутренняя Монголия.

тивных районов Сянган и Аомэнь, делегация в составе руководителей и технических специалистов китайской программы пилотируемых полетов, а также космонавтов Фэй Цзюньлуна и Не Хайшэна совершила визиты в Сянган (Гонконг) и Аомэнь (Макао). Делегация участвовала в массовых торжественных собраниях, мероприятиях и в ряде официальных встреч.

Так, прибыв в полдень 30 ноября из Сянгана в Аомэнь, делегация в тот же день приняла участие в симпозиуме, на котором ознакомила около 1000 его участников – представителей научных и образовательных кругов, различных молодежных организаций района Аомэнь с достижениями китайской пилотируемой космонавтики. Заместитель генерального конструктора китайской программы пилотируемых полетов Ся Чанфа рассказал о трех этапах принятой в 1992 г. программы: полет человека в космос; проведение научных экспериментов с последующим выходом человека в открытый космос и стыковкой космических аппаратов на орбите; создание крупной орбитальной станции для длительного пребывания человека в космосе и проведения экспериментов.

Космонавты Фэй Цзюньлун и Не Хайшэн рассказали о своем полете в космос на корабле «Шэньчжоу-6». Они отметили, что из космоса «смотрели на Родину, думали там о ней, для них каждый человек был родным». Космонавты заверили, что приложат еще больше усилий, чтобы встретить новые вызовы. «Наша великая Родина в настоящее время идет дорогой процветания, для великого подъема китайской нации необходимо тесное сплочение», – заявили космонавты и выразили уверенность, что завтрашний день их страны будет еще прекраснее.

2 декабря в 10:10 делегация участников китайской программы пилотируемых космических полетов отбыла спецсамолетом из Аомэня. Перед отъездом глава делегации Ху Шисян и космонавты-герои Фэй Цзюньлун и Не Хайшэн нанесли прощальный визит главе администрации района Аомэнь Хэ Хоухуа.

**Орбитальный модуль работает**

По состоянию на 03:44 по пекинскому времени 17 декабря, орбитальный модуль космического корабля «Шэньчжоу-6» находится в автономном околоземном полете уже 60 суток и совершил более 1000 витков. Как сообщило агентство Синьхуа со ссылкой на Пекинский центр управления космическими полетами, оборудование в орбитальном модуле работает нормально, успешно проходят различные научные испытания и эксперименты и уже получены первые результаты.

Как известно, орбитальный модуль был отделен от спускаемого аппарата корабля «Шэньчжоу-6» 17 октября в 04:27 по пекинскому времени и начал свое более чем 6-месячное путешествие в космосе под наблюдением и управлением Пекинского центра. Судя по орбитальным элементам на модуль, он выполнил уже две коррекции с подъемом орбиты – 20 октября и 13 декабря.

По материалам Синьхуа

**«Чаньэ»:****начинается производство**

Выступая 29 декабря перед прессой по окончании совещания участников лунного проекта «Чаньэ», руководитель программы исследования Луны в КНР Луань Энцзе заявил, что создание первого китайского спутника Луны перешло из стадии проектирования на этап изготовления аппарата и его ракеты-носителя. «Производство аппарата и создание инфраструктуры для запуска, систем слежения и управления будет завершено к концу 2006 г.», – сказал он. В то же время научный руководитель проекта Оуян Цзююань сообщил, что китайские специалисты и инженеры напряженно работают над решением «узких мест» проекта, в особенности над проблемой сопровождения и управления аппаратом на орбите вокруг Луны.

КА «Чаньэ-1» должен быть запущен с космодрома Сичан носителем CZ-3A в апреле 2007 г. На реализацию проекта отпущено 1.4 млрд юаней (173 млн \$).

Отвечая на вопрос о полете космонавта на Луну, Луань Энцзе отметил, что имеющиеся китайские ракеты не обладают достаточной тягой для осуществления лунной экспедиции, и добавил, что в будущем Китай планирует создание более мощных носителей.

**Сообщения**

◆ 5 декабря 2005 г. официальным пресс-релизом NASA объявило о том, что из агентства уволился и покинул отряд астронавтов Лерой Чиао (Leroy Chiao).

Л. Чиао был зачислен в отряд NASA в 1990 г. в составе 13-й группы. Совершил четыре космических полета: в качестве специалиста полета экипажей STS-65 (8–23 июля 1994), STS-72 (11–20 января 1996) и STS-92 (11–24 октября 2000), а также командиром 10-й основной экспедиции на МКС и борти-инженером корабля «Союз ТМА-5» (с 13 октября 2004 по 24 апреля 2005 г.). В общей сложности он провел в космосе 229 суток 07 часов 38 минут 05 секунд. Выполнил шесть выходов в открытый космос суммарной длительностью 36 часов 07 минут. По состоянию на 31 декабря 2005 г. в отряде NASA состоят 92 астронавта. Кроме того, астронавтами-менеджерами являются 38 человек. – С.Ш.

◆ 5 декабря в Париже в присутствии премьер-министров Франции и Китая состоялось подписание контракта между компанией Alcatel Alenia Space и китайским оператором спутниковой связи ChinaSatcom (China Satellite Communication Corporation) о создании телекоммуникационного спутника нового поколения Chinasat 6B. Этот аппарат будет предназначен для работы в системе телевизионного вещания на всей территории Китая. Chinasat 6B построят на базе спутниковой платформы Spacebus 4000 C2. Его стартовый вес составит 4600 кг. Аппарат, оснащенный 38 активными ретрансляторами С-диапазона общей мощностью 8.7 кВт, в течение 15 лет должен работать на геостационарной орбите с координатой 115.5° в.д. На орбиту его должен вывести китайский носитель Long March 3B. Предыдущий спутник Chinasat 9, запущенный в 2004 г., также был создан компанией Alcatel. – А.К.



# ЕКА планирует набор космонавтов в 2006–2007 гг.

## Дания отобрала трех кандидатов

И.Иванов специально для «Новостей космонавтики»

**В** 2006–2007 гг. Европейское космическое агентство (ЕКА) планирует провести новый, четвертый по счету набор кандидатов в космонавты. Дания первой из стран ЕКА уже отобрала своих кандидатов, которые впоследствии будут участвовать в общеевропейском конкурсе по набору космонавтов в отряд ЕКА.

Впервые национальный отбор кандидатов в космонавты в Дании проходил еще в 1977 г. во время первого набора европейских космонавтов. Но ни в первый, ни во второй набор 1992 г. датчанам не удалось попасть в отряд ЕКА. И вот теперь кандидаты из Дании снова будут участвовать в общеевропейском конкурсе, и возможно, в этот раз им будет сопутствовать удача.

Отбор национальных кандидатов проводился с марта 2004 г. по ноябрь 2005 г. Центром космических исследований Дании (Danmarks Rumcenter – DRC). Требования к претендентам были следующими: возраст от 27 до 37 лет; рост от 153 до 190 см; вес от 50 до 95 кг; нормальное здоровье; высшее образование в области естественных наук и опыт работы по профессии в качестве инженера, врача, физика или химика; наличие научной степени; свободное владение английским языком; подданство Дании. При этом было также заявлено, что существенное значение на выбор того или иного кандидата будут оказывать такие факторы, как наличие лицензии пилота, сертификата аквалангиста, знание немецкого, русского или французского языка.

Прием заявлений осуществлялся до 15 декабря 2004 г. по электронной почте. Каждый претендент должен был представить свою краткую биографию и то, что у нас называется «выпиской из трудовой книжки».

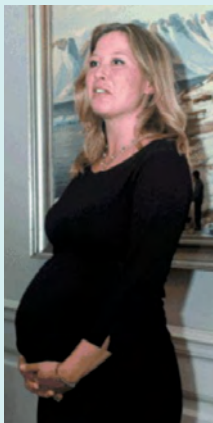
После рассмотрения всех поступивших заявок и отбраковки претендентов, не соответствующих выставленным требованиям, в списке остались 266 человек. Из них на первый этап отбора, заключившийся в обследовании состояния здоровья кандидата по его медицинскому свидетельству, определении способности кандидата выполнять работу по инструкциям, тестам для проверки зрения и способности к концентрации внимания, были вызваны только 84 человека, среди которых было 17 женщин. Этот этап успешно преодолели всего 30 человек, которые затем были направлены на психологическое обследование. После этого группа сократилась до 13 человек, и все они были направлены на углубленное медицинское обследование.

К июню 2005 г. была сформирована группа из девяти полуфиналистов (фамилия девятого претендента неизвестна):

- 1 Бо Стенхуус (Bo Stenhuus), 33 года, инженер-химик, кандидат наук по теоретической физике, увлекается плаванием, в том числе подводным;
- 2 Стеффен Кер Йохансен (Steffen Kjær Johansen), 32 года, математик Датского технического университета, увлекается подводным плаванием и планиризмом;
- 3 Ронни Торбьёрн Ванг (Ronni Thorbjørn Vang), 29 лет, кандидат физических наук в Институте физики и астрономии при Университете Орхуса, увлекается футболом, водным поло, хоккеем и теннисом;
- 4 Карстен Поуль Енсен (Carsten Povl Jensen), 37 лет, инженер-исследователь Датского центра космических исследований, занимается альпинизмом и прыжками с парашютом;
- 5 Ханне Эстергаард Ярмер (Hanne Østergaard Jarmer), 31 год, единственная женщина среди полуфиналистов, кандидат наук по биоинформатике Датского технического университета, увлекается мотокроссом и подводным плаванием;
- 6 Пабло В. Хольм-Нильсен (Pablo V. Holm-Nielsen), 34 года, доцент Датского технического университета, кандидат наук в области телекоммуникации, занимается парашютным спортом, альпинизмом и подводным плаванием;
- 7 Янус Халлелёв Весенберг (Janus Halleløv Wesenberg), 31 год, физик-теоретик, занимается веб-дизайном, увлекается парашютным спортом и подводным плаванием;



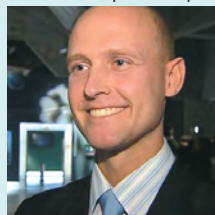
▲ Стеффен Кер Йохансен



▲ Ханне Ярмер



▲ Ронни Ванг



▲ Бо Стенхуус

В настоящее время в отряде ЕКА состоят 12 космонавтов: Томас Райтер, Ханс Шлегель и Райнхольд Эвальд от Германии; Жан-Франсуа Клервуа и Леопольд Эйартц от Франции; Роберто Виттори и Паоло Несполи от Италии, а также швейцарец Клод Николлье, испанец Педро Дуке, швед Кристиан Фуглсанг, голландец Андре Кёйперс и бельгиец Франк Де Винн.

Возглавляет отряд ЕКА космонавт ФРГ Герхард Тиле, который соответственно не входит в число активных космонавтов. Он пришел на место Мишеля Тонини, который в январе 2005 г. стал руководителем Европейского центра космонавтов (ЕАС) в Кельне (Германия). Отряд космонавтов является подразделением этого Центра, и Тонини руководил им с мая 2003 г.

Тонини, в свою очередь, занял должность руководителя ЕАС после отставки бывшего астронавта ФРГ Эрнста Мессершмида, который возглавлял Центр с 1 января 2000 г. по декабрь 2004 г.

Сейчас в ЕКА входят 17 стран: Австрия, Бельгия, Великобритания, Германия, Греция, Дания, Ирландия, Испания, Италия, Люксембург, Нидерланды, Норвегия, Португалия, Финляндия, Франция, Швейцария, Швеция. Ассоциированным членом ЕКА является Канада. – С.Ш.

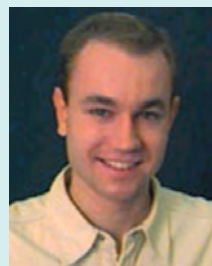
8 Эспер Нюгорд (Jesper Nygård), 34 года, кандидат физических наук в Институте Нильса Бора при Университете Копенгагена, занимается лыжным спортом и альпинизмом.

Девять полуфиналистов были направлены на заключительный этап отбора. В частности, они давали интервью и выступали перед приемной комиссией. Это несколько странное испытание объясняется тем, что правительство Дании, ежегодно выплачивающее в бюджет ЕКА 37 млн евро, хочет видеть своего будущего космонавта не только ученым-исследователем, но и «послом науки», который должен стать примером для молодых датчан. В августе–октябре 2005 г. кандидаты прошли дополнительные обследования и испытания. Группа постепенно сокращалась. К началу сентября в ней оставалось только пять человек из девяти.

Ханне Ярмер на последних этапах была беременной и именно по этой причине не попала в число финалистов: не смогла пройти последние медицинские испытания.

Наконец, 30 ноября 2005 г. в торжественной обстановке, с трансляцией по телевидению министр по науке, технологии и инновациям Дании Хельге Сандер (Helge Sander) объявил имена трех финалистов: Эспер Нюгорд, Бо Стенхуус, Ронни Торбьёрн Ванг. Они будут направлены на общеевропейскую отборочную комиссию, которая, как предполагается, начнет свою работу в марте 2006 г.

По материалам сайтов Датского планетария, Университета города Орхуса, МИД и Центра космических исследований Дании



▲ Эспер Нюгорд

**21** декабря 2005 г. в 22:34:20.320 ДМВ (19:34:20 UTC) с 1-й пусковой установки площадки №132 («Лесная») 1-го Государственного испытательного космодрома Министерства обороны РФ Плесецк боевыми расчетами Космических войск РФ был осуществлен пуск РН «Космос-3М» (11К65М №53727232) со спутником связи «Гонец-М» и аппаратом в интересах Министерства обороны РФ, получившим обозначение «Космос-2416».

Космические аппараты разработаны и изготовлены в НПО прикладной механики имени М.Ф.Решетнева (г. Железногорск Красноярского края), ракета-носитель выпущена в ПО «Полет» (г. Омск).

Расчетные параметры орбиты КА «Гонец-М» были объявлены заранее на сайте МИД РФ: наклонение 82,5°, высота 1443×1463 км, период обращения 114 мин.

По результатам пуска в каталоге Стратегического командования США зарегистрированы три объекта – два спутника и 2-я ступень РН. Их номера и международные обозначения в каталоге, а также параметры орбиты по состоянию на 22 декабря приведены в таблице; высоты отсчитаны от поверхности земного эллипсоида. Неизвестно, какому из двух аппаратов в действительности принадлежит каталожный номер 28908, а какому – 28909.

Номер	Обозначение	Название	Параметры орбиты			
			$i, ^\circ$	Нр, км	Нс, км	Р, мин
28908	2005-048А	Гонец-М №1?	82.468	1442.8	1466.5	114.765
28909	2005-048В	Космос-2416?	82.468	1445.8	1467.0	114.794
28910	2005-048С	2-я ступень	82.469	1449.2	1469.7	114.869

В Плана подготовки составных частей к пуску и запусков КА в рамках ФКП России, программ международного сотрудничества, коммерческих программ на сентябрь–ноябрь 2005 г., опубликованном на сайте Роскосмоса, датой поставки КА «Гонец-М» на космодром было 15 ноября, а датой начала подготовки – 16 ноября. В плане на ноябрь–январь эти даты сдвинулись на пять суток «вправо» и была названа плановая дата старта 15 декабря с оговоркой: «Работы по подготовке и запуску КА осуществляются при наличии раздельной ведомости исполнения работ и проведения договорной работы».

Фактически лишь 28 ноября оба аппарата были доставлены на космодром транспортным самолетом Ил-76. 13 декабря было официально объявлено, что пуск назначен на 20 декабря, а накануне было названо рас-

15 декабря впервые в приборный отсек РН «Космос-3М» были заложены письма 65 детей – победителей конкурса «Поделись своей мечтой» в Великом Устюге. В письмах дети со всей России написали о своих желаниях: чтобы в новогоднюю ночь все были счастливы, а еще «чтобы родители никогда не ругались». Четверых ребят из Плесецка – авторов наиболее интересных писем (всего в конкурсе участвовали более 200 школьников Плесецка) пригласили на космодром, и они лично участвовали в закладке писем в ракету в МИКЕ.



И.Лисов.  
«Новости космонавтики»  
Фото А.Бабенко

## Запущены «Гонец-М» и «Космос-2416»

четное время старта – 22:40:47 ДМВ. Однако, как сообщил агентству Интерфакс начальник пресс-службы Космических войск РФ Алексей Кузнецов, «в ходе предстартовых операций был обнаружен технический сбой в автоматике» и пуск был отменен. Он состоялся в резервный день 21 декабря и прошел успешно. Расчетное время отделения аппаратов от носителя было в 23:28 ДМВ, входа в зону радиовидимости на 2-м витке – 22 декабря в 00:28 ДМВ.

### «Стрелы» и «Гонцы»: краткая история эволюции

21 декабря состоялся уже 28-й групповой пуск КА на околополярную орбиту наклонением 82,5° и высотой между 1400 и 1500 км. Первый такой пуск был выполнен 15 января 1985 г., когда носитель 11К68 «Циклон-3» вывел на орбиту шесть малых КА. В период до 2001 г. прошло 24 таких пуска, два из которых (15.10.1986 и 27.12.2000) были аварийными. С 2002 г. запуски производятся с использованием носителя 11К65М «Космос-3М», который выводит на орбиту по два КА. Состоявшийся пуск стал четвертым в этой серии.

Все пуски, за исключением самого первого, выполнялись в две плоскости, восходящие узлы которых отстоят друг от друга на 90°. В этом можно убедиться непосредственно, получив из Космического командования ВВС США орбитальные элементы всех

аппаратов на одну и ту же дату и рассортировав их по величине аргумента перигея. Определить, в какую плоскость произведен очередной запуск, можно и не имея доступа к орбитальным элементам – для этого достаточно знать лишь даты и времена текущего и предыдущего стартов. Запуск 21 декабря был произведен во 2-ю плоскость, причем в первый раз почти за 10 лет – предыдущий состоялся 19 февраля 1996 г., и после этого восполнялись лишь аппараты в 1-й плоскости.

Первоначально запускались спутники с обозначением 17Ф13 [1, с.92-93, 305], разработчиком и изготовителем которых было НПО ПМ. Они входили в состав универсального космического комплекса служебной ведомственной связи 2-го поколения «Стрела-3» [2, с.204; 3, с.132, 186, 228; 4].

По инициативе генерального директора организации «Союзмедиформ» А.А.Киселева, поддержанной генеральным директором и генеральным конструктором НПО ПМ М.Ф.Решетневым, в 1989 г. началась разработка на базе «Стрелы» конверсионной системы низкоорбитальной связи «Гонец» (руководитель проекта О.С.Графодатский). В 1991–1992 гг. была произведена доработка аппарата 17Ф13, и 13 июля 1992 г. вместе с четырьмя штатными КА «Стрела-3» были впервые запущены два аппарата «Гонец-Д» («демонстрационный»). В ходе летных испытаний экспериментальных аппаратов были успешно продемонстрированы потенциальные возможности системы. Заказчиком работ выступало АО «Смолсат», финансировал их АКБ «Енисей», а затем Россельхозбанк.

Одновременно силами НПО ПМ (космический аппарат; ведущий конструктор А.П.Филушин) и НИИ точных приборов (бортовой радиотехнический комплекс; В.Н.Власов, В.М.Тамаркин) проводилась разработка космического комплекса связи с низкоорбитальными КА «Гонец-М» со сроком активного существования (САС) 5 лет. К 1994 г. была выпущена основная конструкторская документация, изготовлен макет для динамических испытаний 05ДИ. Однако со сменой руководства Россельхозбанка финансирование прекратилось.

В 1994 г. роль заказчика приняло на себя Российское космическое агентство, впоследствии передавшее управляющей компании ЗАО «Спутниковая система связи «Гонец»» функции головного исполнителя и оператора системы по предоставлению услуг связи.

Было решено на первом этапе создать опытную систему типа электронной почты с аппаратами «Гонец-Д1», для чего из резерва МО РФ было получено два носителя и 12 КА «Стрела-3». Эти спутники были запущены группами по три вместе со штатными военными КА 19.02.1996, 14.02.1997, 27.12.2000 и 28.12.2001. Третий пуск оказался аварийным, и опытная низкоорбитальная система персональной спутниковой связи «Гонец-Д1» была развернута в неполном объеме.

Из девяти выведенных на орбиту аппаратов шесть работают до настоящего времени, намного превысив гарантированный САС в 1,5 года. Центр управления связью находится в Москве в НИИ ТП. Три региональные станции связи размещены в Москве, Железнодорожке (НПО ПМ) и Южно-Сахалинске; кроме того, создано еще несколько региональных станций, обслуживающих ведомственные сети [5, 7].

Система «Гонец-Д1» ориентирована главным образом на региональное (групповое) обслуживание: основной объем трафика составляют сообщения между пользователями, находящимися внутри определенного региона. Связью между ними управляет региональная станция с диаметром рабочей зоны около 4000 км. Групповой сеанс связи



с оперативным обменом информацией между абонентами возможен при нахождении КА в зоне радиовидимости региональной станции и абонентов. Передача сообщения в другой регион производится с запоминанием на борту КА или через две региональные станции и дополнительные линии связи между ними.

Система может обслуживать до 20000 абонентов. Линия «вверх» работает в диапазоне частот 259.4–264.5 МГц, линия «вниз» – 262.9–265.2 МГц. В состав абонентского терминала входят антенна, блок приемопередачи, кабель снижения, сетевой источник питания блока приемопередачи, интерфейсный кабель и программный комплекс (ПК с необходимым программным обеспечением). ОАО «Ижевский радиозавод» выпускает несколько модификаций терминалов: для мобильных и стационарных объектов, «обслуживаемые» (информация готовится и ставится в очередь на передачу с участием оператора) и «необслуживаемые» (состыкованные с внешним вычислительным комплексом, осуществляющим сбор и подготовку данных, а также терминалы для отслеживания местоположения подвижных объектов), и в частности – АТ-СО-4, АТ-СН-4, АТ-МО-4 и АТ-МН-4. Разработаны средства криптографической защиты документальной информации для использования совместно с терминалом «Гонец-Д1», например аппаратура Е32 Пензенского филиала НТЦ «Атлас».

По состоянию на ноябрь 2005 г., потребителями системы «Гонец-Д1» являются более 30 ведомств и организаций. Так, в Пограничных войсках ФСБ с 2001 г., а в Московском округе Внутренних войск с 2002 г. эксплуатируются интегрированные системы передачи пакетных сообщений с использованием абонентских терминалов «Гонец» и пакетного контроллера ВИП-М [6]. Федеральное агентство по атомной энергии (Координационный центр «Атомбезопасность», Специальное НПО «Элерон») отслеживают с помощью абонентских терминалов перевоз-

ку опасных грузов. РАО «ЕЭС России» размещает датчики на своих подстанциях, чтобы контролировать потоки электроэнергии из региона в регион. Системой пользуются Министерство РФ по делам ГО и ЧС, Мининформсвязи, Министерство транспорта, Федеральная служба железнодорожных войск, Росрыболовство, ряд научных организаций (НИИ Арктики и Антарктики, Государственный институт прикладной экологии), ООО «Экологическая компания Сахалина» и др.

### Система «Гонец-Д1М»

Система «Гонец-Д1» имеет значительные ограничения: возможность организации группового сеанса только по расписанию, значительное время ожидания (до 80 мин в средних широтах), низкая скорость передачи информации (2,7 кбит/с), невозможность осуществления телефонной связи между абонентами.

К концу 1997 г. НПО ПМ и НИИ ТП подготовили и успешно защитили эскизный проект современной конкурентоспособной системы «Гонец» с аппаратами, рассчитанными на работу в течение по крайней мере семи лет [1, с.167-168]. Однако найти средства на реализацию этого проекта тогда оказалось невозможно.

В 2000 г. начались и далее проводились в рамках Федеральной космической программы на 2001–2005 гг. работы второго этапа по созданию многофункциональной космической системы персональной спутниковой связи и передачи данных на базе модернизированных КА «Гонец-М». Первоначально так же называлась и сама система.

Системный проект создания российского сегмента системы «Гонец-М» был выполнен в 2000 г. по заказу ЗАО «Спутниковая система «Гонец»» проектными и научно-исследовательскими институтами связи (ОАО «Гипросвязь» – головное). Экспертное заключение по нему было утверждено Министерством РФ по связи и информатизации решением от 29 ноября 2000 г. №17.

На тот момент состав орбитальной группировки определялся в 12 КА (по четыре в



▲ За пуском «Космоса-3М» внимательно следил Дед Мороз

трех плоскостях) с возможностью дальнейшего увеличения до 48 КА (по восемь в шести плоскостях). Для обеспечения глобальной связи в реальном масштабе времени на территории Земного шара предполагалось разместить нескольких десятков региональных станций, соединенных между собой сетью наземных каналов связи, в том числе 9–11 на территории России, а также создать центральные земные станции и центры управления системой.

В 2000–2001 гг. была разработана конструкторская документация на новый бортовой радиотехнический комплекс (БРТК) и изготовлены два одноканальных ретранслятора, которые установили на два из трех КА, запущенных в декабре 2001 г. Был также создан временный центр управления связным комплексом. С этого момента фактически начались испытания системы второго этапа, которая теперь именовалась «Гонец-Д1М» [7].

К 2003 г. была завершена разработка конструкторской и программной документации бортового ретранслятора и модуля служебных систем КА, стоимость которого оценивалась в 150 млн руб. 21 декабря 2005 г. первый аппарат «Гонец-М» был успешно запущен. В полном составе орбитальная группировка должна насчитывать 12 таких аппаратов – по три в четырех плоскостях.

Система «Гонец-Д1М» должна обеспечивать подвижную помехозащищенную и конфиденциальную персональную связь потребителей, оснащенных маломассогабаритными терминалами, в глобальной зоне обслуживания, а также определение местоположения подвижных объектов.

Система предназначена для решения следующих задач:

- ♦ обеспечение связью государственных структур (преимущественно с труднодоступными районами и районами со слаборазвитой инфраструктурой связи);

- ♦ обеспечение передачи данных о состоянии и местоположении объектов, в том числе подвижных, и, как следствие, мониторинг грузопотоков (морские и речные суда, автомобильный и железнодорожный транспорт);

- ♦ экологический и промышленный мониторинг – автоматический сбор данных с

Русский страховой центр (РСЦ) застраховал риски, связанные с пуском РН «Космос-3М» с космическим аппаратом «Гонец-1М» и спутником Минобороны РФ. Центром были застрахованы ответственность перед третьими лицами при запуске ракеты космического назначения в соответствии с Конвенцией о международной ответственности за ущерб, причиненный космическими объектами, от 29 марта 1972 г., сама ракета космического назначения, а также стартовый комплекс.

В сентябре 2004 г. СОАО «Русский страховой центр» совместно с ОАО «Военно-страховая компания» были признаны победителями открытого конкурса, проведенного Космическими войсками (КВ) РФ по отбору страховщиков для страхования имущества и ответственности при осуществлении космической деятельности. По итогам конкурса РСЦ предоставляется право осуществлять страхование рисков деятельности КВ РФ на космодромах Плесецк, Байконур и Свободный.



Фото НПО ПМ

обслуживаемых и необслуживаемых объектов (электроподстанции, нефтепроводы, газопроводы и др.), с различного типа датчиков охранной или пожарной сигнализации, экологических датчиков и др.;

- ♦ срочная межрегиональная доставка информации, связь в чрезвычайных ситуациях (в том числе телемедицина);

- ♦ сбор гидрометеорологической информации.

Система «Гонец-Д1М» ориентирована как на предоставление услуг связи индивидуальным пользователям, так и на создание выделенных (ведомственных) и корпоративных систем. Она должна обслуживать клиентов уже существующей абонентской сети системы «Гонец-Д1» в диапазоне 259–264 МГц, а также абонентов вновь создаваемой сети связи с повышенной пропускной способностью. В ней связь будет организована в расширенном диапазоне: 312–315 МГц (линия «вверх») и 387–390 МГц (линия «вниз») с использованием GMSK-модуляции с индексом  $BT=0.5$ . Доступ к спутниковому ретранслятору обеспечивается на 12–16 несущих, на каждой из которых передается поток со скоростью от 2.4 до 9.6 кбит/с. В обратном канале реализовано временное уплотнение на одной несущей с максимальной скоростью передачи до 76.8 кбит/с [8].

Особенностью системы «Гонец-Д1М» является то, что она имеет корректируемую орбитальную группировку. В системах «Стрела-3» и «Гонец-Д1» индивидуальные аппараты в силу небольших различий начальных периодов обращения со временем «расползались» вдоль плоскости орбиты. Как следствие, доступность связи была вероятностной величиной, зависящей от текущего взаимного положения КА.

На аппаратах «Гонец-М» предусмотрено разведение КА в пределах одной плоскости по аргументу широты на  $120^\circ$  и стабилизация этого положения с точностью  $\pm 10^\circ$ . Это существенно улучшит оперативные характеристики системы – в частности, уменьшит время ожидания сеанса связи. На территории РФ и СНГ (35–80° с.ш.) при 12 спутниках оно с вероятностью 90% не превысит 20 мин

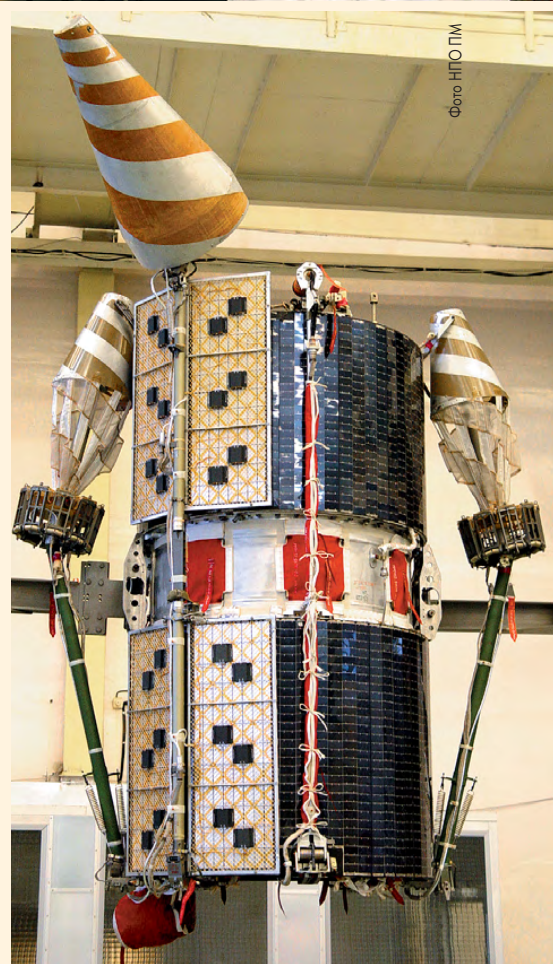


Фото НПО ПМ

▲ КА «Гонец-М» готовят к отправке на космодром. Фото НПО ПМ

при угле места  $15^\circ$  и будет не более 15 мин при угле места  $10^\circ$ ; среднее же время ожидания будет вдвое ниже. Время доставки сообщения не превысит 2 мин при расположении отправителя и получателя в зоне радиовидимости одного КА. При глобальном обслуживании с использованием наземных каналов связи между региональными станциями время доставки сообщения составит не более 15 мин, а без использования наземных каналов связи – до 70 мин.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ КА «ГОНЕЦ-М»**

Параметр	Значение
Орбита	82.5°, 1500 км
Срок активного существования, лет	5
Стартовая масса, кг	280
Точность ориентации бортовых антенн на Землю	±5°
Точность удержания по аргументу широты	±10°
Мощность СЭП, Вт	200
Диапазоны частот бортового ретранслятора, ГГц	0.2/0.3, 0.3/0.4
Выходная мощность ствола, Вт	4-40
Эквивалентная изотропно излучаемая мощность каналов бортового ретранслятора, дБВт	8.5-16.5
Добротность на прием каналов бортового ретранслятора, дБ/К	не хуже -33
Скорость передачи информации, кбит/с:	
На борту	2.4, 2.7, 4.8, 9.6
С борта	2.4, 2.7, 4.8, 9.6, 32, 64
Доступ к каналам ретрансляции	По маркерному сигналу и программе
Средства выведения	«Рокот»/«Бриз-КМ» (3 КА); «Космос-3М» (2 КА)
Государственный заказчик	Роскосмос
Головной разработчик	НПО ПМ

**Спутник «Гонец-М»**

Аппарат «Гонец-М» предназначен для организации связи и передачи данных, в том числе «электронной почты» с регистрацией сообщений в бортовом запоминающем устройстве, хранением и последующей передачей пользователю, а также телефонной связи для абонентов, находящихся в общей зоне радиовидимости. Аппарат создан, по-видимому, путем дальнейшей модернизации КА 17Ф13, его основные характеристики [9] приведены в таблице.

Внешне «Гонец-М» почти не отличается от «Гонца-Д1» – в глаза бросается лишь третья антенна на штанге одной из двух раскрываемых панелей солнечной батареи. Однако пропускная способность КА «Гонец-М» увеличена по сравнению с КА «Гонец-Д1» примерно в 40 раз.

НПО ПМ как головной подрядчик по проекту отвечает за средства выведения, полигон, разработку и изготовление спутников и наземный комплекс управления. Разработкой, развертыванием и эксплуатацией средств связи и их управлением в интересах потребителей занимается НИИ ТП, который поставляет БРТК «Садко» и бортовое программное обеспечение. В кооперацию входят традиционные партнеры НПО ПМ из Краснодара (ОАО «Сатурн»; солнечные и аккумуляторные батареи), Томска (НПЦ «Полюс»; блок стабилизации напряжения), Ростова-на-Дону (оптические датчики системы ориентации).

Круглосуточное управление первым КА «Гонец-М» (съем телеметрии, выдача радиокоманд) ведется из НПО ПМ. Для этого в течение нескольких последних месяцев в составе предприятия построен комплекс управления с антенной на крыше корпуса 4Г.

В рамках Федеральной космической программы на 2006–2015 г. должна быть развернута орбитальная группировка спутников «Гонец-М»: в 2008 г. – в составе 6 КА и в 2010 г. – в составе 12 КА. Еще 12 спутников предполагается заказать после 2010 г. для восполнения группировки.

С 2006 г. НПО ПМ планирует приступить к разработке системы третьего этапа – двухъярусной системы, включающей низкоорбитальные КА «Гонец» и геостационарные спутники, причем информация с низколетящих аппаратов будет сбрасываться на Землю

через геостационарные КА. Это позволит наладить связь в режиме реального времени. Как вариант рассматривается возможность использования в этой системе КА комплекса «Луч-М».

**«Космос-2416»**

29 ноября агентство ИТАР-ТАСС со ссылкой на источники на космодроме Плесецк сообщило: «Минувшим днем самолет Ил-76 доставил из Красноярска в Плесецк спутники «Гонец» и «Родник». В тот же день началась их подготовка к запуску, который запланирован на 20 декабря». 19 декабря ИТАР-ТАСС еще раз подтвердил, что вторым спутником на борту «Космоса-3М» является «космический аппарат «Родник», запускаемый в интересах Минобороны». Именно он, очевидно, получил обозначение «Космос-2416».

Разумно предположить, что «Родник» пришел на смену «Стреле-3», точно так же как «Гонец-М» сменяет старые «Гонцы-Д1», и продолжит выполнять функции служебной ведомственной связи. В открытых источниках не сообщается об отличиях «Родника» от «Стрелы-3» и не раскрываются его характеристики. Косвенно о степени их сходства можно будет судить через несколько месяцев по особенностям орбитального поведения обоих аппаратов. Учитывая принципиальную линию НПО ПМ на создание как гражданских, так и военных КА с большим сроком активного существования, логично полагать, что «Родник» имеет САС значительно больший, чем его предшественник.

**Источники:**

1. Научно-производственное объединение прикладной механики имени академика М.Ф.Решетнева: 40 космических лет / Гл. ред. Смирнов-Васильев К.Г. – Железногорск: НПО ПМ, 1999.
2. Военно-космические силы (Военно-исторический труд). Книга 1. – М.: 1997
3. Военно-космические силы (Военно-исторический труд). Книга 2. – М.: 1998
4. От простейшего спутника ПС-1 до «Бурана». Из истории разработки и создания космических аппаратов (учебно-методическое пособие) – М.: Военная академия РВСН имени Петра Великого, 2001.
5. Новые спутники НПО ПМ влетают в новый год [www.npopm.ru/news/pr221205\\_1.htm](http://www.npopm.ru/news/pr221205_1.htm)
6. Мирошников А.И., Сергейчик С.А., Харламов С.А. Интегрированная система документированной связи и передачи данных (Опыт внедрения и перспективы развития во внутренних войсках МВД России) [www.mvd.info/mvd/2005/part1/3.html](http://www.mvd.info/mvd/2005/part1/3.html) (просмотрено 10.01.2006)
7. Погорянский А., Самохин В. Многофункциональная система персональной спутниковой связи «Гонец»: реальность и перспектива // Мобильные коммуникации №7, 2004; [www.mobilecomm.ru/view.php?id=990](http://www.mobilecomm.ru/view.php?id=990) (просмотрено 10.01.2006)
8. Большова Г., Невдяев Л. Персональная спутниковая связь в России. // PC Week – Компьютерная неделя, №7 (421), 2-8 марта 2004 г.; <http://kis.pcweek.ru/Year2004/N7/CP1251/TematicReviews/chapt1.htm> (просмотрено 10.01.2006)
9. Низкоорбитальный спутник связи «Гонец-М» [www.npopm.ru/produnkt/satelites/gonec/gonec.htm](http://www.npopm.ru/produnkt/satelites/gonec/gonec.htm)

С использованием материалов НПО ПМ и Роскосмоса, сообщений ИТАР-ТАСС, Интерфакс, РИА «Новости»

▼ Макет космического аппарата «Родник» был выставлен в МИКе 92-50 космодрома Байконур и показан 2 июня 2005 г. Президенту РФ В.В.Путину во время его визита на космодром

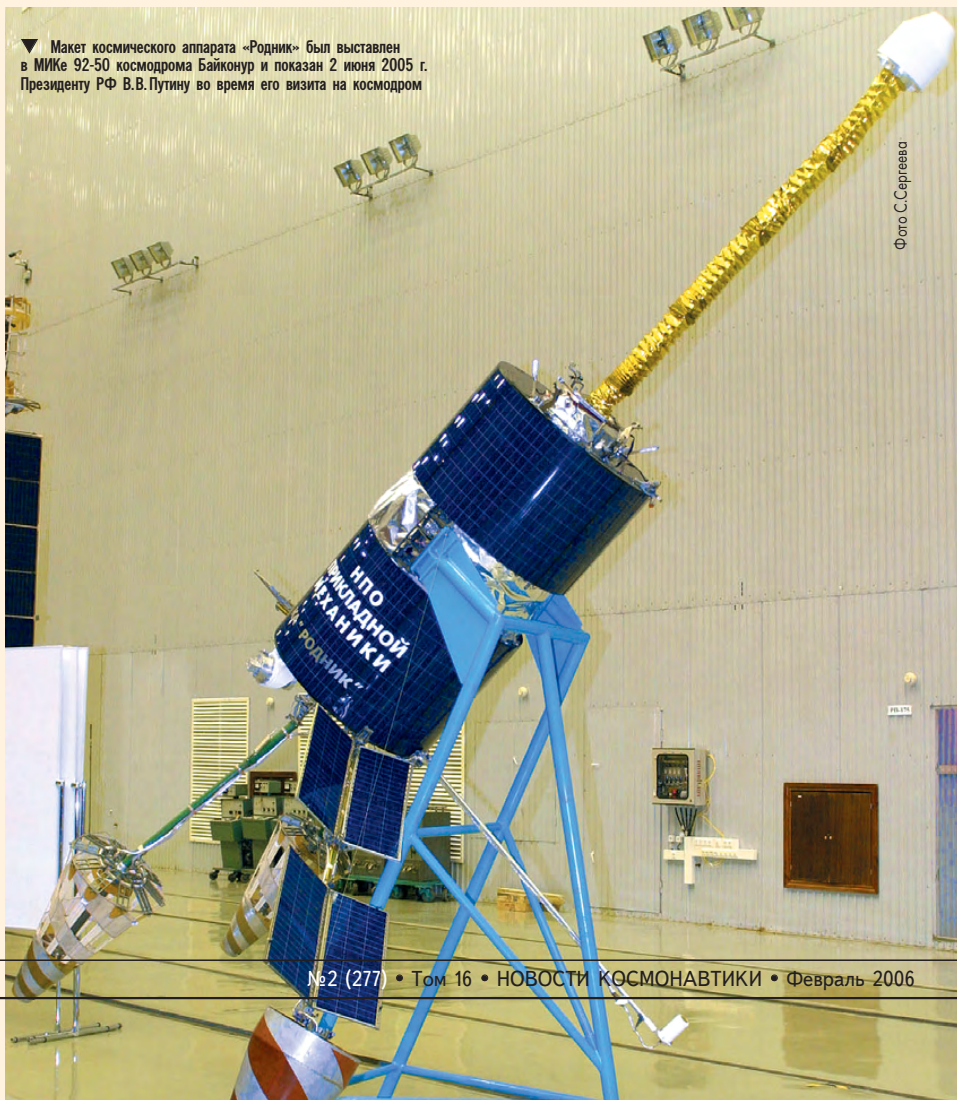


Фото С.Сергеева

**21** декабря в 22:33 UTC (в 19:33 по местному времени) с комплекса ELA-3 Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace выполнен пуск PH Ariane 5GS (бортовой номер L525, полет V169). Носитель вывел на орбиту КА связи Insat 4A, принадлежащий Индийской организации по космическим исследованиям ISRO, и метеорологический спутник MSG-2 (он же – Meteosat 9), созданный по заказу организации Eumetsat. По данным Arianespace, вторая ступень EPS с аппаратом вышла на следующую целевую орбиту (где и произошло отделение ПН; в скобках – расчетные значения):

- наклонение –  $4.02^\circ$  ( $4.00 \pm 0.06$ );
- высота в перигее – 622 км ( $622 \pm 3$  км);
- высота в апогее – 36152 км ( $36159 \pm 160$  км).

В каталоге Космического командования США спутники Insat 4A и MSG-2 получили номера **28911** и **28912** и международные обозначения **2005-049A** и **2005-049B** соответственно.

### Успешный финиш года для Arianespace

По планам компании на конец 2004 г., запуск Insat 4A планировался в мае 2005 г. на PH Ariane 5GS, а MSG-2 – в июне на Ariane 5ECA. Однако изготовление обоих спутников сильно задержалось. Их старты неоднократно комбинировались с другими КА, но вслед за этим опять переносились. И лишь в середине февраля 2005 г. исполнительный директор Arianespace Жан-Ив Ле Галль (Jean-Yves Le Gall), объявляя уточненный график пусков на 2005 г., среди прочих назвал и планируемую на июль-август миссию V169, в ходе которой PH Ariane 5GS должна была вывести на орбиту Insat 4A и MSG-2.

Однако и этот план оказался сорванным. Если европейский метеоспутник прибыл в Куру 21 июня, что позволяло выдержать плановые сроки, то «индийский связной» задержался на четыре месяца и был доставлен лишь 25 октября! После всех пертурбаций объявили окончательную дату старта – 21 декабря со стартовым окном 22:33–23:01 UTC.

7 декабря ПН перевезли из Корпуса предварительной сборки ВІІ в Корпус окончательной сборки ВАҒ, где 13–14 декабря прошла сборка головной части. Верхним при запуске был Insat 4A, закрепленный четырьмя пироболтами на адаптере 1194Н (производство компании EADS-CASA). Эта сборка стояла на переходнике Sylva 5 тип Е высотой 4.6 м (производство EADS Astrium) с цилиндрическим адаптером ACY 2624-M (производство EADS Space Transportation). Внутри переходника размещался MSG-2, закрепленный на адаптере 1666V5 (производство EADS-CASA). Адаптер крепился к ступени EPS, а переходник Sylva 5 – к верхнему шанпоуту приборного отсека.

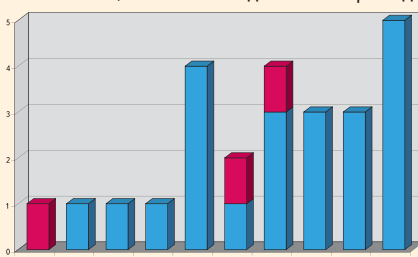
20 декабря собранную и испытанную ПН вывели из корпуса ВАҒ на пусковую установку ELA-3 в области ZL. Заключительный предстартовый отсчет начался на следующий день с отметки Т-11 час 30 мин. Впервые в 2005 г. старт состоялся без задержек и переносов! Точно в момент открытия старто-

Ю. Журавин.  
«Новости космонавтики»

## INSAT нового поколения и европейский метеоролог в придачу

вого окна Ariane 5GS ушла в ночное небо. Выведение прошло по расчетной циклограмме. Insat 4A отделился в Т+29 мин 05 сек. Через 190 сек был отстрелен переходник Sylva 5, а в Т+36 мин 44 сек – MSG-2.

Пятый и последний пуск PH семейства Ariane 5 в 2005 г. – существенный успех после лишь трех пусков в 2004 г. До сих пор ни разу PH этого типа не летала так часто (см. график). Особо стоит отметить начало эксплуатации более грузоподъемной версии Ariane 5ECA, хотя и с опозданием на три года.



▲ Статистика пусков PH Ariane 5

«Эта работа [выполненная в 2005 г.] ясно демонстрирует, что Ariane 5 – лучшая в мире, а Arianespace с ее семейством носителей [Ariane 5 и «Союз»], несомненно, является номером один среди компаний, предоставляющих пусковые услуги, – объявил после пуска 21 декабря Жан-Ив Ле Галль. – В 2005 г. мы запустили больше КА, чем все наши конкуренты вместе взятые, и все еще имеем в запасе одну миссию в рамках предприятия Starsem на следующей неделе на PH «Союз»» (Ле Галль говорил о запуске КА GIOVE A, состоявшемся 28 декабря с помощью PH «Союз-ФГ/Фрегат». – Ю.Ж.)

По итогам 2005 г. Arianespace вывела на PH Ariane 5 восемь КА, а также один микроспутник и один макет. Совместно с российскими коллегами на PH «Союз-ФГ/Фрегат» компания обеспечила запуск еще трех КА. Основной конкурент европейцев – российско-американская компания ILS – вывела на орбиту четыре КА на PH «Протон-М», а также одну коммерческую и одну государственную ПН на «Атласе». Sea Launch запустил четыре КА на «Зените-3SL».

Ле Галль объявил, что первый в 2006 г. пуск Arianespace намечен на 21 февраля. Ariane 5ECA должна вывести на орбиту два спутника связи: Hot Bird 7A европейской

Eutelsat S.A. LLC и SpainSat для Hisdesat S.A. (образована рядом испанских фирм, основные из которых – крупнейшая испанская коммерческая компания спутниковых связей Hispasat S.A. и оператор спутниковых услуг INSA S.A.).

### «Индийский связной» нового поколения

Insat 4A – первый из новой серии индийских телекоммуникационных КА. Заказчиком аппарата, созданного в Спутниковом центре ISAC (ISRO Satellite Centre, г. Бангалор, шт. Карнатака), была Индийская организация по космическим исследованиям ISRO. Совместно с ISAC в создании Insat 4A приняли участие Центр применения космических аппаратов SAC (г. Ахмадабад), Центр разработки систем ЖРД LPSC (г. Валиамала), Космический центр им. Викрама Сарабхаи VSSC (г. Бангалор) и подразделение ISRO по инерционным измерительным системам IISU (г. Тируванантурам), а также ряд других государственных организаций и частных фирм.

Стартовая масса КА составила 3080 кг, сухая масса – 1390 кг; таким образом, это самый тяжелый спутник ISRO. Аппарат сделан на базе корпуса КА предыдущего поколения Insat 3 и имеет форму параллелепипеда; его стартовые габариты 2.8x1.77x2.0 м. Insat 4A оснащен двумя трехсекционными СБ с размахом 15.16 м и тремя никель-водородными аккумуляторами емкостью 70 А-час каждый. Мощность бортовой системы электропитания – 5500 Вт в начале полета и 5200 Вт в конце 12-летнего расчетного срока функционирования.



Подобно своим предшественникам, Insat 4A имеет трехосную систему ориентации, использующую солнечные и земные датчики, силовые гироскопы и магнитные приводы безрасходной системы ориентации, а также двухкомпонентные ЖРД малой тяги (восемь микро-ЖРД тягой по 22 Н и восемь микро-ЖРД тягой по 10 Н). Для перевода с геопереходной на стационарную орбиту служит двухкомпонентный апогейный ЖРД LAM (Liquid Apogee Motor) тягой 440 Н с запасом топлива (смесь окислов азота MON-3 и монометилгидразин) 1500 кг. Всего же Insat 4A при запуске располагал 1690 кг топлива.

Insat 4A – первый индийский КА для предоставления услуг абонентского телевидения. Он оснащен 12 мощными транспондерами Ku-диапазона, работающими на частотах 14.5–13.75 ГГц (канал «Земля-борт») и

закрепленную антенну для приема и передачи служебной информации.

Надо заметить, что семейство Insat 4, в отличие от предшествующей серии Insat 3, чисто связное: на спутниках нет метеорологической аппаратуры.

Слежение и управление КА ведется из Главного пункта управления MCF (Master Control Facility) в г. Хассан (шт. Карнатака) с использованием наземной станции Сети по приему телеметрии, слежению и управлению ISTRAC (ISRO Telemetry, Tracking and Command Network) в Биаке (Индонезия). На начальном этапе полета привлекались также наземные станции слежения и управления организации Inmarsat, расположенные в Пекине, Фучино (Италия) и Лейк-Ковичан (Канада).

22 декабря в 04:32 по индийскому стандартному времени (23:02 UTC 21 декабря) на MCF были получены первые сигналы от Insat 4A. Проверки показали, что все системы КА работают нормально. По командам MCF спутник был сориентирован на Землю, прошла калибровка бортовых гироскопов.

В результате маневров, выполненных 23, 24 и 26 декабря с помощью ЖРД LAM, спутник был переведен на околоstationарную орбиту (период обращения 1434 мин) вблизи точки 78° в.д. На эти маневры было израсходовано 1154 кг топлива.

26 декабря на КА были раскрыты две панели СБ и две антенны, и он перешел в режим трехосной ориентации. К 31 декабря Insat 4A был стабилизирован во временной точке 81.5° в.д., где планируется провести испытание полезной нагрузки. Расчетная точка стояния Insat 4A – 83° в.д.

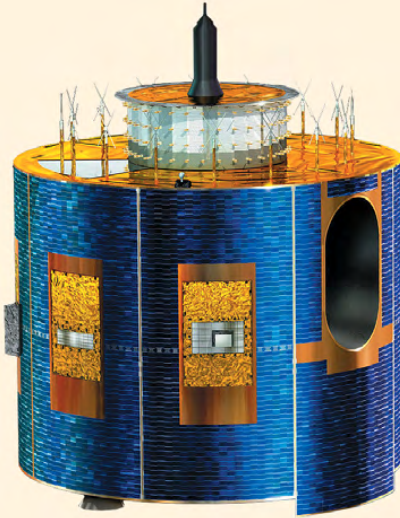
До ввода в строй Insat 4A в распоряжении ISRO имеется восемь КА для обеспечения услуг связи: в точке 48° в.д. – GSAT-2; в точке 55° в.д. – Insat 3E; в точке 74° в.д. – Edusat, Kalpana и Insat 3C; в точке 83° в.д. – Insat 2E и Insat 3B; в точке 93.5° в.д. – Insat 3A. Они несут в общей сложности около 150 транспондеров.

Новая «четвертая» серия будет состоять как минимум из пяти КА, запуск которых намечен на 2005–08 гг. Insat 4B планируется вывести на орбиту с помощью РН Ariane 5 уже в марте 2006 г. В 2007 г. должны стартовать Insat 4C и Insat 4D, а в 2008 г. – Insat 4E. Не исключен дозаказ еще двух аппаратов – Insat 4F и запасного Insat 4G. Однако уже после завершения развертывания группировки из четырех КА Индия будет иметь до 250 транспондеров на геостационаре.

**Новый европейский «метеоролог»** MSG-2 – второй КА второго поколения европейской геостационарной метеорологической системы Meteosat, отсюда и аббревиатура – Meteosat Second Generation. Заказчик MSG-2 – Европейская организация по эксплуатации метеорологических ИСЗ (Eumetsat), в которую входят 18 стран (Австрия, Бельгия, Великобритания, Германия, Греция, Дания, Испания, Ирландия, Италия, Люксембург, Нидерланды, Норвегия, Португалия, Турция, Швейцария, Швеция, Финляндия и Франция) и еще 12 государств на правах кооператив-

1 декабря Правительство Индии приняло решение о финансировании разработки мобильной спутниковой системы связи на базе аппарата Insat 4E (GSAT-6), который планируется запустить в начале 2008 г. носителем GSLV. Общая стоимость системы составит 2690 млн рупий (64 млн \$), включая валютный компонент в 1020 млн рупий (24 млн \$).

Аппарат со стартовой массой 2100 кг будет нести пять транспондеров SxS с шириной полосы пропускания по 9 МГц и пять транспондеров SxS с шириной полосы по 2.7 МГц, которые обеспечат охват всей территории Индии. Линии между наземной станцией и спутником будут использовать диапазон С, а линии между спутником и абонентами – диапазон S. Insat 4E обеспечит услуги спутникового цифрового мультимедийного вещания на автомобильные приемники и мобильные телефоны. В каждом из пяти лучей будет передаваться более 10 видео- и более 10 аудиоканалов. В дальнейшем за счет улучшения цифровой передачи, кодирования и технологического сжатия вместимость лучей будет расти. На Insat 4E планируется также испытать большую развертываемую антенну. Расчетный ресурс КА – 12 лет.

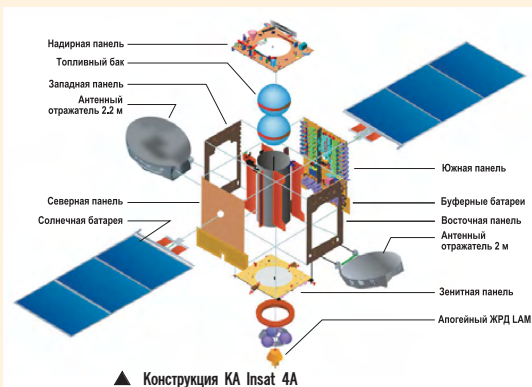


ных членов (Болгария, Венгрия, Исландия, Латвия, Литва, Польша, Румыния, Сербия и Черногория, Словакия, Словения, Хорватия и Чехия). Спутник будет обеспечивать прогноз погоды в Европе и других частях света.

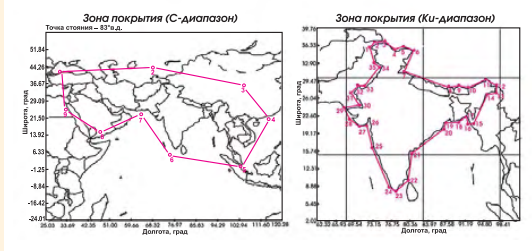
Система Meteosat успешно используется с 1977 г., обеспечивая непрерывную передачу изображений Земли, а также предоставляя ряд других услуг странам – членам Eumetsat и ЕКА. Услугами Meteosat также пользуются ряд государств Западной и Восточной Европы, Африки, Северной и Южной Америки, Ближнего Востока. Информацию системы принимают даже полярники в Арктике и Антарктиде.

Первоначально (с 1977 г.) системой управляло ЕКА. В январе 1987 г. формальная ответственность за Meteosat была передана Eumetsat, а повседневное управление с 1 декабря 1995 г. было возложено на специализированный центр в Дармштадте (ФРГ).

Изменившиеся требования к оперативности и точности метеопрогнозов потребовали создания второго поколения системы MSG. В космический сегмент сначала было решено включить три КА, изготавливаемых европейским промышленным консорциумом во главе с Alcatel Alenia Space, но в ноябре 2004 г. был дозаказан четвертый спутник.



▲ Конструкция КА Insat 4A



▲ Зоны покрытия ретрансляторов КА Insat 4A

10.7–11.7 ГГц («борт-Земля»). Ширина полосы пропускания каждого транспондера – 36 МГц. Они используют усилитель на лампах бегущей волны мощностью 140 Вт. При этом эффективная изотропия излучаемой мощности (ЭИИМ) составляет 52 дБ-Вт в зоне покрытия, охватывающей Индийский субконтинент.

Полезная нагрузка спутника также включает 12 транспондеров «стандартного» С-диапазона с частотами 5.93–6.41 ГГц («Земля – борт») и 3.705–4.185 ГГц («борт – Земля»)\* для предоставления услуг фиксированной связи. Их усилители обеспечивают мощность передаваемого сигнала 63 Вт, а ЭИИМ составляет до 39 дБ-Вт в глобальной зоне покрытия, охватывающей, помимо Индии, страны Ближнего Востока и Юго-Восточной Азии.

На Insat 4A установлены две складные прямо-передающие антенны: диаметром 2.0 м С-диапазона и диаметром 2.2 м Ku-диапазона. Кроме того, КА имеет одну жестко

\* В Индии используется также т.н. «расширенный», или, как его еще называют, «индийский», С-диапазон – 6755–6995 МГц («Земля-борт») и 4530–4770 МГц («борт-Земля»).

Первый КА системы MSG, запущенный 28 августа 2002 г. на РН Ariane 5G, выведен в расчетную точку стояния 0° долготы. Начало его штатной работы намечалось на сентябрь 2003 г., однако КА был введен в эксплуатацию лишь в январе 2004 г. По плану Eumetsat, через 18 месяцев после запуска MSG-1 (т.е. в феврале 2004 г.) в ту же точку 0° планировалось вывести второй КА. Из-за задержки ввода в эксплуатацию первого КА и изготовления второго старт MSG-2 не мог состояться ранее начала 2005 г., а произошел в итоге только 21 декабря.

MSG-2 обеспечивает:

- ◆ многоспектральную съемку в 12 частотных диапазонах облачного слоя, земной поверхности и света, испускаемого атмосферой;
- ◆ получение данных для обеспечения метеорологических, климатологических исследований и контроля изменений окружающей среды;
- ◆ сбор данных с автономных метеоплатформ DCP и их ретрансляцию пользователям;
- ◆ своевременное предоставление спутниковых снимков, метеорологической информации пользователям сети Nowcasting и краткосрочных прогнозов погоды;
- ◆ поддержку вторичных ПН научного или прикладного характера (аппаратура GERB и GEOSAR).

Основной прибор КА – 12-канальный радиометр видимого и ИК-диапазонов с улучшенным разрешением SEVIRI (Spinning Enhanced Visible & InfraRed Imager). Он позволяет получать изображения и вести псевдодозонирование атмосферы. Восемь каналов из 12 будут работать в ИК-диапазоне, обеспечивая получение постоянных данных о температуре облаков, Земли и морской поверхности. Используя каналы в диапазонах, соответствующих длинам волн поглощения озона, водного пара и CO<sub>2</sub>, SEVIRI позволит метеорологам анализировать характеристики воздушных масс, а также получить трехмерный срез атмосферы. Частота передачи глобальных изображений Земли прибором – раз в 15 мин. Разрешение в широкополосном видимом диапазоне высокого разрешения (HVR-диапазон) достигает 1 км. Скорость передачи данных с борта – 3.2 Мбит/с, скорость их распространения – 1 Мбит/с.

Для сбора метеоданных с платформ DCP и их ретрансляции на борту КА имеется система MCP (Mission Communication Payload), состоящая из аппаратуры GTS (канал ретрансляции в реальном масштабе времени), HRIT (высокоскоростная передача информации с бортового запоминающего устройства в сжатой форме) и LRIT (низкоскоростная передача сокращенного набора данных с бортового запоминающего устройства).

Главная дополнительная ПН – геостационарный прибор для определения радиационного баланса Земли GERB (Geostationary Earth Radiation Budget). В этот баланс включаются приходящее излучение Солнца, часть которого отражается, и тепловое (длинноволновое) излучение Земли. Нарушение баланса ведет к потеплению или похолоданию.

Прибор GERB, представляющий собой трехзеркальный телескоп с линейной широкополосных приемников, ведет измерения в диапазоне 0.35–4.0 мкм (отраженное солнечное излучение) с кварцевым фильтром и 0.35–30 мкм без фильтра. Вычитанием сигнала определяется тепловое излучение Земли в диапазоне 4.0–30 мкм с точностью не хуже 0.5%.

На MSG-2 установлен также ретранслятор системы поиска и спасения GEOSAR. Он будет передавать сигналы на частоте 406 МГц от аварийных буев и маяков на центральную европейскую станцию приема сигналов бедствия системы КОСПАС/SARSAT, которая передаст информацию для быстрой организации спасательных операций.

Аппарат стартовой массой около 2034 кг и сухой массой около 1000 кг имеет цилиндрическую форму (диаметр 3.2 м, высота 2.3 м). На внешней боковой поверхности установлена восьмисекционная солнечная батарея, обеспечивающая мощность не менее 700 Вт в конце гарантийного 7-летнего срока работы.

Спутник стабилизирован вращением с частотой 100 об/мин и оснащен двухкомпонентной ДУ для перевода на рабочую орбиту и коррекции положения на ГСО. КА имеет модульное строение. В среднем отсеке установлен прибор SEVIRI, в верхнем – транспондеры и антенны системы ретрансляции MCP, в нижнем – служебные системы КА.

Из своей точки стояния (0°) над Гвинейским заливом MSG-2 сможет наблюдать территорию Европы, Африки, части Индийского и Атлантического океанов. При необходимости КА может быть перемещен на 10° к востоку или западу.

В настоящее время Eumetsat использует КА 1-го поколения Meteosat 5 (точка стояния 63° в.д.), Meteosat 6 (10° в.д.) и Meteosat 7, а также MSG-1 (Meteosat 8; два последних находятся в точке стояния 0°). Первый из них передает данные о регионе Индийского океана, остальные – о Европе и Африке.

MSG-2 пока будет использоваться в качестве «горячего» резерва. С момента завершения его испытаний система 1-го поколения должна быть выведена из эксплуатации. По существующим планам, в 2009 г. на орбиту должен выйти MSG-3, а в 2012 г. – MSG-4. Они позволят довести суммарное время эксплуатации системы II поколения до 15 лет.

По материалам Arianespace, ISRO, EKA, Eumetsat, Alcatel Alenia Space

## Ariane 5 запустит

### Две европейские обсерватории

13 декабря ЕКА и Arianespace объявили о заключении соглашения по запуску двух европейских аппаратов – инфракрасного телескопа Herschel и микроволновой обсерватории Planck – на одной РН Ariane 5 в 1-м квартале 2008 г. С орбиты выведения аппараты самостоятельно доберутся до своих «рабочих мест» в районе второй точки Лагранжа L2, приблизительно в 1.5 млн км от Земли.

Космический телескоп Herschel будет иметь стартовую массу 3300 кг. Его сейчас изготавливает компания Alcatel Alenia Space. Herschel продолжит наблюдения в дальнем ИК-диапазоне, начатые на инфракрасной обсерватории ISO. Новый космический телескоп предназначен для наблюдения «холодной» Вселенной, особенно процессов ранней стадии формирования звезд и галактик. Кроме того, этот телескоп позволит изучить химический состав атмосфер вокруг ряда астрономических тел и молекулярную химию Вселенной.

Научная обсерватория Planck при старте будет весить 1800 кг. Ее изготавливает тот же головной подрядчик, что и Herschel. Аппарат предназначен для высокоточных измерений анизотропных характеристик космического фонового реликтового излучения.

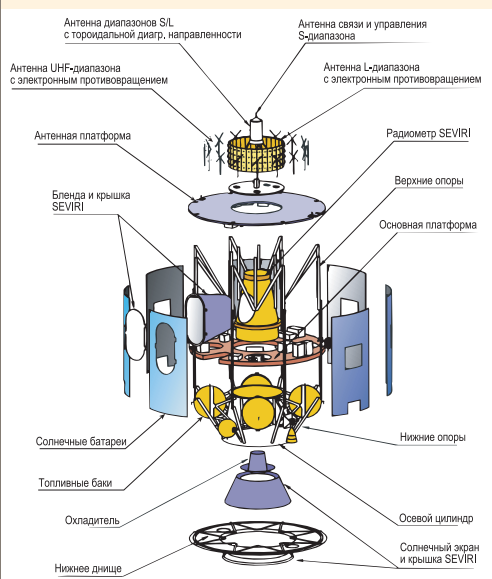
По информации ЕКА

## Сообщения

◆ 6 декабря 2005 г. сошел с орбиты в результате естественного торможения российско-украинский научный аппарат «Коронас-Ф» – обсерватория для исследования Солнца, его структуры и активности, запущенная 31 июля 2001 г. (НК №9, 2001). По данным Стратегического командования США, сход с орбиты объекта номер 26873 произошел в 17:24 UTC над Индийским океаном вблизи точки 27° ю.ш., 83° в.д. ЦУП ЦНИИмаш сообщил, что падение несгоревших обломков аппарата имело место восточнее острова Кергелен приблизительно в 17:31 UTC. – П.П.

◆ Космический телескоп имени Хаббла обнаружил два новых кольца Урана, расположенных вдвое дальше от планеты, чем известные ранее. Обнаружены также два небольших новых спутника, один из которых диаметром около 20 км обращается вместе с самым внешним кольцом и может быть источником материала для него. Эти открытия стали результатом серии из 80 наблюдений Урана с 4-минутной экспозицией в августе 2004 г. Кроме того, удалось увидеть заметные изменения орбит внутренних спутников Урана по сравнению с 1994 г., свидетельствующие о высокой вероятности столкновений на интервале в несколько миллионов лет. Об этом сообщила 22 декабря пресс-служба NASA. – П.П.

◆ 12 декабря в 11:30 UTC AMC Messenger успешно провела коррекцию траектории DSM-1. Впервые с момента запуска был включен основной двигатель станции, работающий на двухкомпонентном топливе. Он проработал 524 сек и изменил скорость аппарата на 316 м/с, причем было израсходовано около 18% топливного запаса. Тем самым были заданы условия пролета Венеры 24 октября 2006 г. на расчетной высоте 3140 км. Пять предыдущих малых коррекций были выполнены с помощью 16 двигателей малой тяги. – П.П.





# План российских запусков в 2006 году

Ю.Журавин.

«Новости космонавтики»

**В** 2006 г. в рамках Федеральной космической программы (ФКП) России, программы международного космического сотрудничества и коммерческих программ намечено провести 31 пуск РН. (Для сравнения: в 2005 г. планировалось осуществить 36 пусков.)

Наиболее часто в «гражданских» запусках планируется использовать РН семейства «Союз»: 12 стартов, причем все с космодрома Байконур. Шесть из них планируется провести в рамках программы МКС: запуски ТК «Союз ТМА» на РН «Союз-ФГ» (по одному в 1-м и 3-м кварталах), а также запуски ТКГ «Прогресс М» на РН «Союз» (по одному во 2-м и в 3-м и два в 4-м квартале).

Кроме того, в 2006 г. на РН семейства «Союз» с Байконура планируется запустить три российских КА:

❶ во 2-м квартале – КА дистанционного зондирования Земли «Ресурс-ДК» №1 с оптико-электронной системой наблюдения;

❷ в 4-м квартале – технологический КА «Фотон-М» №3;

❸ в 4-м квартале – КА метеонаблюдения «Метеор-М» с помощью РН «Союз-2.1б» и РБ «Фрегат».

Еще три пуска «Союзов» в 2006 г. планирует выполнить российско-европейская компания Starsem по коммерческим программам:

❶ во 2-м квартале с помощью РН «Союз-ФГ» и РБ «Фрегат» – экспериментальный навигационный КА GIOVE B (GSTB V2/V) для европейской навигационной системы Galileo;

❷ во 2-м квартале с помощью РН «Союз-2.1а» и РБ «Фрегат» – метеорологический КА METOP-1, принадлежащий европейской метеорологической организации Eumetsat (это будет первый пуск «Союза-2» с Байконура);

❸ в 4-м квартале с помощью РН «Союз-2.1б» и РБ «Фрегат» – КА COROT для высокоточных фотометрических наблюдений звезд, принадлежащий ЕКА.

В 2006 г. намечено провести с космодрома Байконур восемь пусков РН семейства «Протон». Лишь один из них запланирован в интересах Федеральной космической программы: запуск тройки КА «Глонасс-М» с помощью РН «Протон-К» в 4-м квартале.

Остальные семь полезных грузов РН «Протон» в 2006 г. – зарубежные телекоммуникационные спутники, запуск которых проводится в соответствии с контрактами, подписанными совместным предприятием International Launch Services. На 1-й квартал намечены пуски КА Arabsat-4A и Hot Bird 8. На 2-й квартал запланирован запуск КА AMC-14 компании SES AmeriCom.

В 3-м квартале должны состояться старты КА Arabsat-4B и КА Measat-3 (Малайзия). Наконец, на 4-й квартал планируется вывод на орбиту КА Astra-1KR (SES Astra) и КА Anik F3 (Telesat Canada). Правда, в конце декабря компания ILS объявила, что запуск Astra-1KR состоится в начале 2006 г. на РН Atlas 5. Все эти пуски будут выполняться с помощью РН «Протон-М» с РБ «Бриз-М».

В 1-м и 2-м кварталах 2006 г. с Байконура предполагается выполнить групповые запуски на ракетах РС-20. Состав полезной нагрузки при этих запусках будет уточняться с учетом контрактных обязательств компании «Космотрас». Кроме того, на 3-й квартал с Байконура намечен пуск РС-20 с германским КА TerraSAR-X, создаваемым совместно EADS Astrium GmbH и DLR для радиолокационного зондирования Земли с разрешением 1 м.

Еще два пуска МБР РС-20 в 1-м и 3-м кварталах планируется выполнить из позиционного района Домбаровский. В этих пусках на орбиту будут выведены КА Genesis 1 и Genesis 2, создаваемые компанией Bigelow Aerospace в качестве уменьшенных прототипов надувных орбитальных модулей для полетов космических туристов. Все пять пусков МБР РС-20 в 2006 г. проводятся в целях продления сроков их эксплуатации, подтверждения технической надежности нахождения на боевом дежурстве группировки ракет, реализации программ их утилизации и выведения полезных грузов.

Из Плесецка в 2006 г. планируется выполнить два коммерческих пуска РН «Рокот»:

❶ во 2-м квартале с экспериментальным КА KOMPSat-2, изготавливаемым Корейским космическим научно-исследовательским институтом (KARI);

❷ в 4-м квартале с научным КА GOCE, создаваемым по заказу ЕКА.

На 2-й квартал намечен коммерческий пуск из Плесецка РН «Космос-3М» с первыми двумя германскими КА радиолокационной разведки SAR-Lupe.

С космодрома Свободный в 1-м квартале предстоит запустить с помощью РН «Старт-1» израильский КА ДЗЗ EROS B1.

Еще два запуска предполагается осуществить в 2006 г. с помощью РН «Штиль» из акватории Баренцева моря с ракетных подводных лодок стратегического назначения. Во 2-м квартале должен быть выведен на орбиту КА «Компас-2» для отработки научной аппаратуры по теме «Вулкан», предусматривающей создание штатного КА для прогнозирования землетрясений. В 4-м квартале для отработки новых средств мониторинга запланирован запуск КА «Компас-3».

Данный план может быть уточнен Роскосмосом по согласованию с Минобороны России в зависимости от готовности КА и средств выведения к пускам, в частности по запускам КА в обеспечение ФКП – в зависимости от объема выделяемых на указанную программу бюджетных ассигнований или оперативной необходимости запуска конкретного КА. Дополнительно к плану могут быть осуществлены запуски КА в случае их переноса с 4-го квартала 2005 г.

Запуски КА в рамках коммерческих программ осуществляются при условии завершения международной координации частотных присвоений спутниковых сетей запускаемых КА со спутниковыми сетями МО РФ, заявленными в Международном союзе электросвязи, а сроки их запусков могут уточняться исходя из обеспечения приоритетности запусков КА в интересах Минобороны и ФКП.

21 декабря пресс-служба Роскосмоса официально подтвердила информацию о том, что казахстанский телекоммуникационный спутник KazSat в 2005 г. запущен не будет. До этого момента его запуск планировался на 29 декабря с помощью РН «Протон-К» №41011 и РБ 11С861 (ДМ-3) №23Л. Согласно межправительственному соглашению между Россией и Казахстаном, вывод KazSat на орбиту должен был состояться в декабре 2005 г. Основной причиной переноса старта были названы технические проблемы, выявленные при проведении летных испытаний спутника «Монитор-Э», базовые решения которого использованы при разработке казахстанского КА. Новый срок запуска KazSat будет определен позднее.

План на 2006 г. 8 декабря утвердил руководитель Федерального космического агентства А.Н.Перминов, а 20 декабря – начальник Генерального штаба Вооруженных сил РФ Ю.Н.Балуевский. Его также подписали заместитель руководителя Федерального космического агентства РФ В.П.Ремишевский и начальник Главного оперативного управления Генерального штаба Вооруженных сил РФ А.С.Рукшин.

По информации Роскосмоса

## Планы китайских запусков

Синьхуа

**23 ноября.** Заместитель председателя Комитета оборонной науки, техники и промышленности Китая, начальник Государственного космического управления (другой вариант названия Китайской национальной космической администрации. – П.П.) Сунь Лайянь сообщил на открывшемся накануне Втором рабочем совещании по вопросам гражданской космонавтики, что в 2006 г. в Китае запланирован запуск пяти разработанных собственными силами искусственных спутников Земли гражданского назначения, а именно спутников «Океан-1Б», «Синосат-2» («Синьюн-2»), «Фэньюнь-2-05», «Практика-8» и «Ресурсы-1-02Б».

Наряду с этим будут разработаны планы по реализации ряда важнейших космических программ страны, включая вторую и третью очереди программы по зондированию Луны.

Сунь Лайянь сообщил, что в период 10-й пятилетки (2000–2005 гг.) в Китае были осуществлены 24 запуска космических аппаратов. 23 ИСЗ и 5 космических кораблей были выведены на намеченные орбиты, причем начиная с октября 1996 г. все 46 запусков космических аппаратов были успешными.

По словам Сунь Лайяня, в годы 11-й пятилетки (2006–2010 гг.) в области гражданской космонавтики Китаю предстоит решить три главные задачи: завершить разработку системы зондирования Луны с целью обеспечения в 2007 г. успешного полета космического аппарата к Луне; надлежущим образом организовать предварительную разработку нового поколения ракет-носителей; наладить работу по применению прикладных, научно-экспериментальных и других ИСЗ.

**25** декабря 2005 г. в 08:07:09.988 ДМВ (05:07:10 UTC) с пусковой установки №24 на площадке 81 космодрома Байконур был выполнен пуск РН «Протон-К» (8К82К №41011) с разгонным блоком ДМ-2 (11С861 №106Л) и тремя КА Глобальной навигационной системы ГЛОНАСС.

В 11:39 ДМВ три аппарата, получившие наименования «Космос-2417», -2418 и -2419, были успешно отделены от разгонного блока и вышли на близкие околокруговые орбиты ИСЗ с параметрами:

- наклонение орбиты – 64.86°;
- минимальная высота – 19121.6 км;
- максимальная высота – 19141.2 км;
- период обращения – 675.4 мин.

Резервной датой старта было 26 декабря в 08:03:06 ДМВ.

Объявленные расчетные параметры орбиты: наклонение 64.8°, высота 19130 км, период обращения 11 час 15 мин 44 сек.

В каталоге Стратегического командования США запущенные аппараты получили номера от **28915** до **28917** и международные обозначения от **2005-050A** до **2005-050C**. Параметры орбиты каждого из аппаратов в отдельности не приводим, так как до начала их маневрирования в январе 2006 г. СК США выдало надежные элементы только на два спутника (номер 28915 и 28916). Разгонный блок остался на орбите с наклонением 64.86°, высотой 19076×19126 км и периодом 674.5 мин.

25 декабря в первый раз на орбиту были выведены два модернизированных спутника «Глонасс-М» (№13Л и №14Л) и один стандартный аппарат «Глонасс» (№98Л). Вместе они



И.Лисов.  
«Новости космонавтики»

Фото С.Сергеева

## ГЛОНАСС: продолжение следует

составили так называемый комбинированный блок №34 аппаратов системы ГЛОНАСС.

Аппараты «Глонасс» с трехлетним гарантированным сроком активного существования были разработаны в НПО прикладной механики имени академика М.Ф.Решетнева (г.Железногорск) и серийно выпускались в ПО «Полет» (г.Омск). Запущенный 25 декабря аппарат является последним в серии.

КА «Глонасс-М» разработаны и изготовлены в НПО ПМ по заказу Роскосмоса и МО РФ и имеют гарантированный срок активного существования 7 лет. Первые два таких аппарата были запущены 10 декабря 2003 г. (НК №2, 2004) и 26 декабря 2004 г. (НК №2, 2005).

РН «Протон-К» изготовлена в ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, РБ Блок «ДМ-2» – в

РКК «Энергия» имени С.П.Королева. По сообщению пресс-службы РКК «Энергия», это был 255-й успешный старт для космических РБ типа Д и ДМ и седьмой в 2005 г. Для ГКНПЦ имени М.В.Хруничева проведенный пуск был 318-м в истории ракет семейства «Протон» и 304-м для варианта «Протон-К».

### Состояние системы

Навигационная система ГЛОНАСС предназначена для определения местоположения и скорости движения, а также точного времени морских, воздушных и других потребителей МО РФ и народнохозяйственных пользователей (морские суда, железнодорожный транспорт, самолеты и др.) в любом районе Земли (НК №2 и №3, 1999; НК №2, 2003).

Распоряжением Президента Российской Федерации от 18 февраля 1999 г. №38-рп ГЛОНАСС определена как система двойного назначения. Она является центральным (ключевым) элементом разрабатываемой единой системы навигационно-временного обеспечения, концепция которой была одобрена Правительством РФ в октябре 2004 г.

Значение космической навигационной системы для страны таково, что для ее воссоздания и организации полноценной эксплуатации осуществляется специальная федеральная целевая программа. ФЦП ГЛОНАСС разработана во исполнение решения Совета Безопасности РФ от 6 февраля 2001 г. № Пр-1, распоряжения Правительства РФ от 1 марта 2001 г. №282-р и поручения Правительства РФ от 5 марта 2001 г. № МК-П7-894с и утверждена постановлением Правительства РФ от 20 августа 2001 г. №587.

Система ГЛОНАСС создавалась в соответствии с Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР №1043-361 от 16 декабря 1976 г. Летно-космические испытания начались 12 октября 1982 г. Всего в ходе 34 запусков по программе ГЛОНАСС было выведено на орбиту:

- ◆ 87 штатных аппаратов с номерами от 11Л до 54Л и от 56Л до 98Л, из них шесть выведены на нерасчетные орбиты и не эксплуатировались;
- ◆ восемь габаритно-весовых макетов (в семи первых пусках);
- ◆ два пассивных аппарата «Эталон» для уточнения моделей орбитального движения аппаратов системы;

### Подготовка и проведение пуска

21 ноября из красноярского аэропорта Емельяново на байконурский аэродром Юбилейный был доставлен первый из двух аппаратов «Глонасс-М». Второй такой спутник из Железногорска и серийный «Глонасс» из Омска прибыли на космодром двумя авиарейсами в один день – 30 ноября. В ночь на 1 декабря аппараты были доставлены в монтажно-испытательный корпус 92А-50 и утром 1 декабря расчеты НПО прикладной механики и предприятий Роскосмоса начали их выгрузку, установку в стенды и подготовку к началу испытаний.

2 декабря расчеты предприятий Роскосмоса начали проверку космических аппаратов и разгонного блока ДМ-2, который был доставлен на космодром железнодорожным транспортом и 1 декабря выгружен в МИКе 92А-50. Автономная подготовка РБ и подготовка в составе космической головной части и ракеты космического назначения проводилась под техническим руководством РКК «Энергия» имени С.П. Королева (технический руководитель – заместитель генерального конструктора К.К.Попов).

7 декабря была начата установка двух КА на устройство отделения, а автономные проверки третьего спутника завершились. В этот же день на ракете «Протон-К» №41012 проходили автономные испытания системы управления. Подготовку носителя вели расчеты Роскосмоса при поддержке боевых расчетов Космических войск России.

20 декабря состоялась общая сборка РН «Протон-К» с космической головной частью в

составе разгонного блока ДМ-2 и трех КА. 21 декабря была произведена перегрузка ракеты на транспортный установочный агрегат и ее подготовка к вывозу.

22 декабря состоялся вывоз «Протона» с тремя спутниками на старт. Транспортировка РН из МИКа площадки 92 на стартовый комплекс площадки 81 началась в 03:30 ДМВ, и к 06:00 ДМВ ракета была доставлена на площадку. Установка на стартовом комплексе завершилась к 08:00 ДМВ.

23 декабря к 16:00 ДМВ на стартовом комплексе была успешно проведена имитация заправки РН. Расчеты Космических войск и Федерального космического агентства приступили к проведению комплексных испытаний системы управления РН «Протон-К».

Пуск был произведен 25 декабря в расчетное время, и в 11:39 ДМВ спутники были отделены от блока 11С861. Предполагалось, что в 12:21, после их входа в зону радиовидимости подмосковных средств Космических войск, аппараты возьмут на управление специалисты ГИЦИУ КС в Краснознаменске.

Некоторую нервозность создало переданное в 13:31 сообщение агентства Интерфакс-АВН. Со ссылкой на неназванный источник на космодроме Байконур (!) корреспондент объявил, что два из трех аппаратов «пока не удастся взять на управление». Однако уже в 15:02 агентство уточнило, что все три аппарата «выведены на целевые орбиты и взяты на управление Космическими войсками».

- ♦ один опытный КА с 5-летним ресурсом;
- ♦ четыре аппарата «Глонасс-М».

Система ГЛОНАСС с орбитальной группировкой ограниченного состава (12 КА) была принята в эксплуатацию распоряжением Президента РФ от 24 сентября 1993 г. №658-рпс. К декабрю 1995 г. в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 7 марта 1995 г. №237 она была развернута до полного состава из двадцати четырех спутников – по восемь в трех орбитальных плоскостях.

Однако после этого запуски были прекращены на три года при гарантированном сроке активного существования аппаратов также в три года. Результатом была катастрофическая деградация орбитальной группировки (ОГ); полная ее утрата не произошла лишь потому, что фактически спутники работали в среднем по 4,5 года вместо трех. К моменту возобновления запусков в декабре 1998 г. в составе навигационной системы оставалось 13 спутников, но их убыль превышала темпы ввода в систему новых аппаратов (один пуск в год по три КА в 2000–2005 гг.). Абсолютный минимум (шесть КА) был пройден в декабре 2001 и январе 2002 г., и после этого количество работающих аппаратов медленно росло.

К запуску 2005 г. группировка пришла без потерь: к 11 спутникам, находившимся в ее составе год назад, добавились три аппарата, стартовавшие 26 декабря 2004 г. На момент нового запуска 13 из 14 аппаратов работали и один был временно выведен из системы. Восемь из них занимали позиции в 1-й плоскости системы, а шесть находились в 3-й плоскости.

34-й запуск выполнен в 3-ю плоскость системы. Как было объявлено 14 декабря на сайте Координационного научно-информационного центра МО РФ ([www.glonass-center.ru](http://www.glonass-center.ru)), аппарат «Глонасс» с системным номером 798 должен быть размещен в рабочей точке №19, а два КА «Глонасс-М» – в точках №24 и №23. Кроме того, было объявлено, что аппарат с номером 793 будет переведен из точки №23 в точку №20.

На основании этих данных обновлена таблица работающих аппаратов системы ГЛОНАСС. Для наглядности аппараты сгруппированы по орбитальным плоскостям и рабочим позициям. Звездочками обозначены экспериментальный аппарат со сроком активного существования 5 лет и модернизированные КА «Глонасс-М», рассчитанные по крайней мере на 7 лет работы.

Следует заметить, что в сводках на сайте КНИЦ МО РФ за конец декабря 2005 г. состояние группировки было отражено не вполне корректно. В сводке за 27 декабря почему-то отсутствовали аппараты №793 и №788, хотя информации о прекращении работы с ними не было. В сводках за 29 декабря и 10 января аппарат №793 чудесным образом «воскрес», а его напарника не было по-прежнему, хотя официально №788 лишь временно выведен из системы с 13 декабря 2005 г.

Как известно, для определения координат пользователя и текущего времени необходимо, чтобы на его приемник поступали сигналы не менее чем с четырех аппаратов системы ГЛОНАСС. На сайте Информационно-аналитического навигационного центра

АППАРАТЫ СИСТЕМЫ ГЛОНАСС (на 31.12.2005)								
Номер блока КА	Дата запуска	Название КА	Системный номер	Плоскость	Позиция	Частотный канал	Ввод в эксплуатацию	Состояние
33	26.12.2004	Космос-2411	796	1	1	2	06.02.2005	Работает
32	10.12.2003	Космос-2402	794	1	2	1	02.02.2004	Работает
30	01.12.2001	Космос-2381	789	1	3	12	04.01.2002	Работает
32	10.12.2003	Космос-2403	795	1	4	6	30.01.2004	Работает
30	01.12.2001	Космос-2382	711*	1	5	2	15.04.2003	Работает
32	10.12.2003	Космос-2404	701**	1	6	1	09.12.2004	Работает
33	26.12.2004	Космос-2413	712**	1	7	4	06.10.2005	Работает
33	26.12.2004	Космос-2412	797	1	8	6	06.02.2005	Работает
29	13.10.2000	Космос-2375	787	3	17	5	04.11.2000	Работает
29	13.10.2000	Космос-2374	783	3	18	10	05.01.2001	Работает
34	25.12.2005	Космос-2417	798	3	19			Выводится в рабочую точку
ч31	25.12.2002	Космос-2395	792	3	21	5	31.01.2003	Работает
31	25.12.2002	Космос-2394	791	3	22	10	10.02.2003	Работает
31	25.12.2002	Космос-2396	793	3	23→20	11	31.03.2003	Работает
34	25.12.2005	Космос-2419	714**	3	23			Выводится в рабочую точку
29	13.10.2000	Космос-2376	788	3	24	3	21.11.2000	Временно выведен из системы
34	25.12.2005	Космос-2418	713**	3	24			Выводится в рабочую точку

Примечания  
1. 16 февраля 2005 г. номер частотного канала КА №794 изменен с 4 на 1.  
2. 14 декабря 2005 г. объявлено о предстоящем переводе КА №793 в точку №23.  
3. Два пассивных аппарата «Эталон», запущенные 10 января и 31 мая 1989 г., не входят в систему ГЛОНАСС, однако продолжают использоваться по целевому назначению.

ЦУП ЦНИИмаш ([www.mcc.rsa.ru/IACKVO/RUS/Main.htm](http://www.mcc.rsa.ru/IACKVO/RUS/Main.htm)) регулярно приводятся оценки мгновенной и интегральной доступности системы ГЛОНАСС. По состоянию на 30 декабря 2005 г. с 13 аппаратами в системе ее средняя доступность на территории Российской Федерации составляла 97%, а на земном шаре в целом – 81%. Зоны наименьшей доступности (от 60 до 70% времени суток) располагались поясами на двадцатых градусах северной и южной широты. Максимальный перерыв навигации по Земле в целом составлял 2,2 часа, а по территории России – 0,4 час. В московском регионе четыре и более спутника находились над горизонтом в течение 23 час 52 мин из 24 часов.

По всей видимости, аппарат №788 – один из двух самых старых в системе – будет выведен из ее состава сразу после ввода в 24-й точке аппарата №713. В целом же ввод в строй трех запущенных аппаратов позволит восстановить состояние системы ГЛОНАСС на момент принятия ее в эксплуатацию (1993 г.) – тогда тоже были заполнены 1-я и 3-я плоскости и пустовала 2-я. Это должно обеспечить круглосуточную доступность навигации по системе ГЛОНАСС в умеренных и полярных широтах Земли и сократить до минимума перерывы в низких широтах.

#### «Глонасс-М»: новый этап испытаний

На страницах «Новостей космонавтики» уже подробно рассказывалось об особенностях модернизированного КА «Глонасс-М» в сравнении с серийными спутниками (НК №2, 2003, с.42-43) и о планировании и проведении летных испытаний нового аппарата (НК №2, 2005, с.54-56). Напомним, что модернизация системы ГЛОНАСС была задана Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 27 января 1986 г. №136-46. В 1996 г. было выпущено дополнение к эскизному проекту, в 2001 г. выполнена разработка конструкторской документации, в 2002 г. проводилась наземная экспериментальная отработка, в 2003 г. был изготовлен и запущен первый «Глонасс-М».

Среди особенностей КА «Глонасс-М» отметим две: увеличенный до семи лет гарантированный срок активного существования, что позволяет снизить частоту запусков для поддержания орбитальной группировки, и более точное определение положения военных пользователей. Последнее достигается, с одной стороны, применением термостабилизированного бортового стандарта частоты с суточной нестабильностью навигационного сигнала на уровне лучше 1·10<sup>-13</sup> против 5·10<sup>-13</sup> у КА «Глонасс» и повышением точности взаимной синхронизации бортовых шкал времени с 20 до 8 нс, и с другой стороны – снижением уровня неучтенных активных сил, действующих на КА, и улучшением модели движения и более точным определением эфемерид спутника, сообщаемых пользователю в составе навигационного сигнала.

Для гражданских пользователей КА «Глонасс-М» обеспечивает весьма значительное улучшение точности местопределения, так как на нем сигналы с кодом стандартной точности передаются не только в частотном поддиапазоне L1, но и в поддиапазоне L2 (так называемая «вторая навигационная частота для гражданских пользователей»). Аналогичный шаг предприняли и США на модернизированном аппарате GPS Block 2R-M, причем первый такой аппарат стартовал 25 сентября 2005 г. – на два года позже, чем первый «Глонасс-М».

Два первых аппарата, запущенные 10 декабря 2003 г. и 26 декабря 2004 г., после проведения летных испытаний были приняты в опытную эксплуатацию в составе Глобальной навигационной системы и введены в состав системы через 12 и 9 месяцев соответственно – 12 декабря 2004 г. и 6 октября 2005 г.

Выведение на орбиту 3-го и 4-го КА позволяет впервые создать подгруппу из четырех новых аппаратов и проверить на практике повышенные навигационные характеристики, заложенные в проект «Глонасс-М». Для того чтобы в течение нескольких часов каждого суток выполнялось условие одновременной видимости всех четырех спутников из одного и того же пункта поверхности Зем-

ли, для них выбраны соседние рабочие точки: №23 и №24 в 3-й плоскости; №6 и №7 в 1-й плоскости.

Эксплуатация аппаратов «Глонасс-М» рассчитана на период 2003–2015 гг. Всего предполагается запустить 16 аппаратов. С некоторым отставанием от их развертывания выполняется модернизация наземного комплекса управления и комплекса эфемеридно-временного обеспечения, создаются функциональные дополнения системы и различные варианты аппаратуры пользователя.

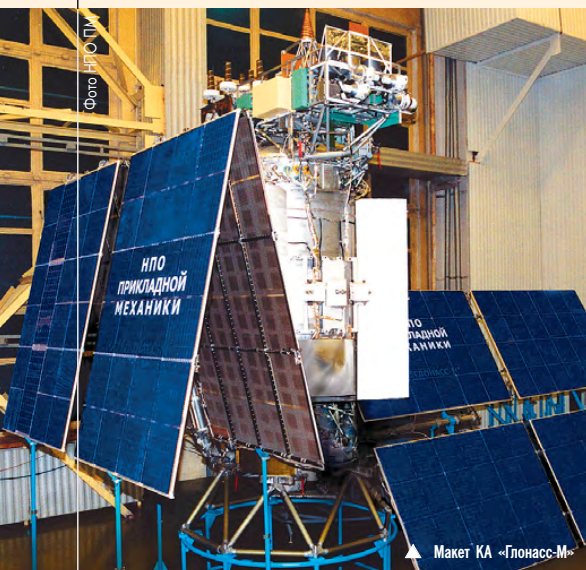
Принципиальными отличиями разрабатываемого нового КА «Глонасс-К» (платформа «Экспресс-1000») являются негерметичное исполнение, увеличенный срок активного существования, повышенные характеристики для военных пользователей и третий гражданский сигнал в поддиапазоне L3. В составе этого сигнала будут передаваться информация о целостности навигационной системы и глобальные дифференциальные коррекции к эфемеридам и часам, что обеспечит точность глобальной навигации лучше 1 м (региональной – лучше 5 см) в реальном времени для мобильных потребителей.

В качестве дополнительной ПН на аппаратах «Глонасс-К» предполагается устанавливать аппаратуру системы поиска и спасения КОСПАС/SARSAT. Планируется заказать 27 таких КА, которые будут эксплуатироваться в период с 2008 по 2025 г.

Основные характеристики трех типов КА системы ГЛОНАСС приведены в таблице.

#### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРЕХ ТИПОВ КА СИСТЕМЫ ГЛОНАСС

Параметр	«Глонасс»	«Глонасс-М»	«Глонасс-К»
Гарантийный САС, лет	3	7	10
Масса КА, кг	1415	1415	850
Мощность СЭП в конце САС, Вт	1000	1450	1270
Параметры навигационной ПН:			
– масса, кг	180	250	260
– энергопотребление, Вт	600	580	750
Стабильность бортового стандарта частоты	5·10 <sup>-13</sup>	1·10 <sup>-13</sup>	1·10 <sup>-13</sup>
Точность ориентации КА	0,5°	0,5°	0,5°
Точность наведения СБ	5°	2°	1°
Точность навигационных определений для гражданских пользователей:	(вероятность 99,7%)	(вероятность 95%)	
– плановые координаты, м	50–70	20	...
– высота, м	70	30	...
– скорость, см/с	15	5	...



Из Соглашения между Правительством РФ и Правительством Республики Индии о долгосрочном сотрудничестве в области совместного развития, эксплуатации и использования российской глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС в мирных целях (Нью-Дели, 3 декабря 2004 г.):

«Сотрудничество в рамках настоящего Соглашения осуществляется в следующих областях:

1. запуск российских навигационных спутников «Глонасс-М» индийскими ракетами-носителями GSLV и российских навигационных спутников «Глонасс-К» индийскими или российскими ракетами-носителями на целевую орбиту функционирования;

2. совместное создание навигационных спутников «Глонасс-К», а также навигационных спутников будущего поколения;

3. проведение совместных работ по функциональным дополнениям к системе ГЛОНАСС и навигационной аппаратуре потребителей в следующих направлениях:

3.1. совместное создание для спутников, функционирующих на геостационарной орбите, бортового оборудования, излучающего сигналы в диапазоне частот системы ГЛОНАСС;

3.2. формирование наземной инфраструктуры, позволяющей обеспечить совместную эксплуатацию и использование российской дифференциальной подсистемы системы ГЛОНАСС и индийской усовершенствованной космической системы GAGAN;

3.3. разработка комбинированного приемника, работающего по сигналам системы

ГЛОНАСС, других навигационных спутниковых систем и их дополнений...

Деятельность каждой из Сторон, связанная с запуском российских навигационных спутников «Глонасс-М» индийской ракетой-носителем GSLV и совместной разработкой и запуском российских навигационных спутников «Глонасс-К» индийскими или российскими ракетами-носителями, а также с совместной разработкой навигационных спутников будущего поколения, осуществляется без привлечения финансовых средств друг друга. Финансирование работ по дополнению системы ГЛОНАСС и навигационной аппаратуре потребителей оговаривается в отдельных соглашениях и контрактах...

Система ГЛОНАСС находится под юрисдикцией и управлением Российской Федерации.

Российская Сторона сохраняет все права на радиочастотный спектр, выделенный для обеспечения функционирования системы ГЛОНАСС. Индийская Сторона сможет использовать часть этого радиочастотного спектра в целях обеспечения эксплуатации индийских спутников в качестве дополнения системы ГЛОНАСС с согласия Российской Стороны.

Вопросы доступа Индийской Стороны ко всем навигационным сигналам системы ГЛОНАСС и к части радиочастотного спектра, необходимого для обеспечения эксплуатации индийских спутников в качестве дополнения системы ГЛОНАСС, а также вопросы, связанные с эксплуатацией и обслуживанием совместно созданных навигационных спутников для их использования в системе ГЛОНАСС, являются предметом отдельных соглашений между Сторонами...

#### Планы меняются: ГЛОНАСС нужен немедленно!

Работы по Федеральной целевой программе «Глобальная навигационная система» (ФЦП ГЛОНАСС; НК №11, 2001, с.46-47) предусматривались в два этапа. На первом (2002–2005 гг.) планировалось запускать модернизированные аппараты «Глонасс-М», поддерживая ОГ неполного состава, и довести темпы выпуска навигационной аппаратуры пользователя до 1000 комплектов в год. На втором (2005–2011 г.) предполагалось испытать и ввести в строй спутники нового поколения «Глонасс-К», в конце 2006 или в начале 2007 г. довести состав ОГ до штатного (24 КА) и далее поддерживать его на этом уровне, наладить массовый выпуск аппаратуры пользователя и к 2010 г. перевести на обслуживание системой ГЛОНАСС всех основных типов потребителей, включая флот, который в настоящее время эксплуатирует собственную систему «Парус».

Всего на 2001–2011 гг. планировалось 14 запусков – семь на носителях «Протон» и «Протон-М» и семь на РН «Союз-2». Предполагалось вывести на орбиту 7 серийных КА ГЛОНАСС, 11 аппаратов «Глонасс-М» и 20 спутников «Глонасс-К». Недостаточное бюджетное финансирование в 2002–2003 гг. не позволило осуществить эти планы. В результате первый запуск КА «Глонасс-М» состоялся с задержкой на год, а старт первого КА «Глонасс-К» оказался отсрочен с 2005 уже на 2008 г. Кроме того, в 2004–2005 гг. было выполнено по одному пуску вместо двух запланированных; один пуск до последнего времени планировался и на 2006 г. В результате в 2001–2005 гг. пятью «Протонами» бы-

ло запущено 11 серийных аппаратов и четыре КА «Глонасс-М» – на пять спутников меньше, чем предусматривалось программой.

29 июня 2005 г. начальник Управления автоматических космических комплексов и систем управления Г.А.Дмитриев в интервью газете «Известия» привел уточненный план пусков на 2006–2008 гг.: четыре «Протона» с тремя «Глонасс-М» на каждом (2006, два в 2007 и 2008) и один «Союз-2» с двумя «Глонасс-К».

26 декабря заместитель генерального конструктора НПО ПМ Владимир Бартевев сообщил агентству «Интерфакс-АВН» о производственных планах НПО ПМ: «В 2006 г. мы изготовим четыре аппарата «Глонасс-М» и запустим три из них. В 2007 г. еще пять модифицированных аппаратов будут построены, на орбиту будет запущено шесть спутников».

Из-за задержки с переходом к новым типам аппаратов и низкого срока активного существования старых возникла необходимость в дополнительном заказе шести спутников «Глонасс-М» (сверх десяти заказанных первоначально) и двух РН «Протон» с разгонными блоками. Средства на эти заказы в ФЦП ГЛОНАСС не были предусмотрены, однако удалось найти весьма нетривиальное решение. В декабре 2004 г. было подписано соглашение с Индией, которым, в частности, предусматривался запуск части КА «Глонасс-М» на индийских носителях GSLV (см. выше).

Как заявил 27 июня 2005 г. директор Индийской организации космических исследований (ISRO) Г.Мадхаван Наир, в 2006–2008 гг. с космодрома Шрихарикота запланированы запуски двух спутников системы ГЛОНАСС. По одной версии сообщения, руководитель ISRO заявил, что его ведомство имеет твердый

## Стенографический отчет о совещании с членами Правительства



*В.В.Путин (обращаясь к С.Б.Иванову):* Сергей Борисович, как исполняются планы наращивания нашей спутниковой группировки в этом году?

*С.Б.Иванов:* Вчера боевыми расчетами Космических войск с космодрома Байконур был осуществлен «крайний» в этом году пуск тяжелой ракеты-носителя «Протон», которая вывела на орбиту три новых современных космических аппарата в рамках программы Глобальной навигационной спутниковой системы. Эти три аппарата уже взяты на контроль и управление силами Космических войск и Роскосмоса. Срок жизни этих аппаратов, их существование на орбите составляет семь лет. Это намного выше, чем аппараты предыдущего поколения. Таким образом, на сегодняшний день у нас на орбите в рамках программы ГЛОНАСС находится уже 19 космических аппаратов из требуемых 24. У нас есть полная и твердая уверенность в том, что в рамках федеральной целевой программы ГЛОНАСС, которую мы в Правительстве приняли, к 2008 г. у нас все 24 космических аппарата...

*В.В.Путин:* Надо раньше. У нас не все спутники работают с таким сроком, как запущенные только что?

*С.Б.Иванов:* Не все, это естественно.

*В.В.Путин:* А когда к 2008 г. вы запустите, нужно будет уже наращивать эту группировку снова. Поэтому я бы обратил внимание Правительства на то, что нашу систему ГЛОНАСС

26 декабря 2005 г.  
Москва, Кремль

нужно создать в более короткие сроки, чем первоначально планировалось, к 2008 г. Возможности такие есть. Давайте посмотрим, что можно сделать и в 2006, и в 2007 годах. Быстрее нужно это сделать. И запустить ее нужно в коммерческое использование. Уже сейчас предусмотреть, кто и в каких объемах будет пользоваться услугами этой системы. У нас некоторые наши крупные предприятия, и даже не предприятия, целые субъекты Федерации, пользуются уже сейчас, заключают контракты с GPS. Быстрее нужно вводить в строй свою собственную группировку и получать от нее коммерческую отдачу, тем более что это система двойного назначения.

*С.Б.Иванов:* И ввод этой системы, несомненно, даст большой толчок прежде всего развитию экономики страны, поскольку, как Вы правильно заметили, она, эта система, двойного назначения. И в 2006 г. мы уже начинаем, это Роскосмос делает, производство приемной аппаратуры, которая будет устанавливаться на технические средства, транспортные средства, для флота, и эта же система позволит гораздо более эффективно осуществлять спасение людей.

*В.В.Путин:* Там много возможностей, очень много возможностей – для пограничников, для охраны биоресурсов, для железнодорожного транспорта, для авиации, для Космических войск.

*С.Б.Иванов:* Даже для бытовых потребителей.

*В.В.Путин:* Да, для бытовых потребителей. Очень много возможностей, нужно быстрее это делать. Это крайне востребовано, и это как раз то, куда можно и нужно вкладывать деньги, если мы хотим развивать инновационные направления в экономике страны.

тов в 2008 г. И совсем уже за скобками (или за рамками публичного обсуждения?) осталась задача создания в полном объеме и в те же сроки систем наземного обеспечения ГЛОНАСС и расширений системы, массового выпуска аппаратуры пользователей... А ведь без этого ударное развертывание полной спутниковой группировки просто бессмысленно!

Требование президента закончить развертывание системы ранее 2008 г. вряд ли выполнимо даже при условии неограниченного финансирования. Фактически это признал и руководитель Роскосмоса, выступая 27 декабря на пресс-конференции в ИТАР-ТАСС. А.Н.Перминов назвал очень сложной задачей ввод в строй 24 спутников системы к 2008 году. «Как однозначно это сделать, я вам сказать сейчас не смогу», – сказал он.

Как сообщил А.Н.Перминов, 26 декабря он обсудил с генеральным директором и генеральным конструктором НПО ПМ А.Г.Козловым возможности сокращения срока производства спутников. «До 15 января наши предложения будут доложены президенту, и мы с Министерством обороны России сделаем все возможное, чтобы выполнить эту скорректированную программу в срок», – сказал руководитель ФКА.

Лишь бы не повторилась история 1995 года, когда орбитальную группировку развернули в полном объеме, да так и бросили...

*При подготовке материала использована информация НПО ПМ, ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, РКК «Энергия», КНИЦ МО РФ, ЦУП ЦНИИмаш и официального сайта Президента РФ, а также материалы Всероссийской конференции «Фундаментальное и прикладное координатно-временное обеспечение» (КВО-2005, Санкт-Петербург, 11-15 апреля 2005 г.)*

контракт с Россией на эти запуски; по другой, конкретное соглашение еще не подписано.

В течение 2005 г. о планах и сроках повторного развертывания спутниковой группировки официально сообщалось следующее. В марте руководитель Роскосмоса А.Н.Перминов заявил, что к 2007 г. орбитальная группировка будет доведена до минимально необходимого уровня в 18 КА. В июне Г.А.Дмитриев подтвердил, что в соответствии с поручением Президента РФ такая группировка должна быть развернута в 2007 г., а полная группировка в составе 24 спутников – в 2010 г. 7 и 15 ноября А.Н.Перминов повторил еще раз, что группировка из 18 аппаратов будет развернута в 2007 г., а полная – в 2010 г.

На спутнике «Глонасс-М» №13Л размещены шесть информационных пластин, изготовленных по заявкам отдельных организаций, групп лиц и граждан. Две из них посвящены сотрудникам НПО ПМ К.Г.Смирнову-Васильеву и Л.А.Швалюку, а третьи сотрудники предприятия – выпускники МАИ подготовили к 75-летию института. Еще на двух пластинах помещена информация об объединении Красноярского края, Эвенкии и Таймыра и о 15-летию Красноярской таможни. Шестая пластина посвящена художнице из Екатеринбурга Е.В.Гор. Размещение пластин на КА «Глонасс-М» осуществляет НПО ПМ совместно с Фондом «Память о Решетневце».

Специалисты давали в этот период различные, но в целом более осторожные оценки сроков восстановления группировки. Так, С.Г.Ревников (Отделение спутниковой навигации ЦУП ЦНИИмаш) заявил 9 марта на Мюнхенском саммите по спутниковой навигации, что 18 спутников будут развернуты к 2008 г., а 24 спутника – в 2010 г. 12 апреля на Всероссийской конференции «Фундаментальное и прикладное координатно-временное обеспечение» (КВО-2005) был представлен доклад большой группы специалистов (В.Н.Климов, С.Г.Ревников, В.Е.Косенко, В.В.Дворкин и др.) «Текущее состояние и перспективы развития ГЛОНАСС», где были названы сроки 2007 и 2010 г. Но когда та же группа авторов докладывала на Европейской конференции по навигации GNSS-2005 (Мюнхен, 19–22 июля 2005 г.), назывались уже 2008 и 2011 г.

А 26 декабря 2005 г., на следующий день после запуска, Президент РФ В.В.Путин на совещании с членами Правительства потребовал от министра обороны С.Б.Иванова ускорить создание системы ГЛОНАСС и ввести ее в полном объеме ранее 2008 года!

Из опубликованного на официальном сайте Президента РФ стенографического отчета (см. выше) видно, что министр обороны неточно проинформировал В.В.Путину о количестве аппаратов в системе и о возможности развертывания группировки из 24 аппара-

## Сообщения

◆ 22 декабря компания ILS сообщила, что КА Astra 1KR, принадлежащий компании SES Astra, будет запущен с помощью РН Atlas 5 в апреле 2006 г. Этот КА станет первым спутником SES Astra, доставленным на орбиту «Атласом». Ранее эта компания выводила свои КА только на «Арианах» и «Протонах». Первоначально запуск Astra 1KR планировался на российском носителе и должен был стать своеобразной компенсацией за неудачу при запуске Astra 1K (25 ноября 2002 г. остался на низкой орбите из-за отказа РБ ДМЗ №24Л РН «Протон-К», позже сведен с орбиты). В конце июля в 3-месячном плане подготовки и запусков КА на август–октябрь 2005 г. было заявлено, что 18 сентября Astra 1KR, созданный для замены утерянного Astra 1K, должен прибыть на Байконур. Старт намечался на 20 октября с помощью РН «Протон-М» №53513 и РБ «Бриз-М» №88514. Оговаривалось, что даты начала работ по подготовке и запуску КА могут быть уточнены исходя из наличия разрешительных документов и готовности РКН к пуску. Однако, как это часто бывает последнее время, изготовление Astra 1KR на заводе компании Alcatel Alenia Space задержалось. Уже через месяц этот запуск исчез из планов Роскосмоса. Затем из-за изменения сроков запуска нескольких полезных нагрузок ILS перераспределило КА, и Astra 1KR перешла на Atlas 5. – Ю.Ж.

**28** декабря в 08:19:08.337 ДМВ (05:19:08 UTC) с пусковой установки №6 площадки №31 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур стартовыми расчетами Роскосмоса осуществлен пуск ракеты-носителя «Союз-ФГ» (11А511У-ФГ №015) с разгонным блоком (РБ) «Фрегат» (№1009) и экспериментальным аппаратом GIOVE A европейской спутниковой навигационной системы Galileo. Носитель изготовлен в ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» (Самара), РБ – в НПО имени С.А.Лавочкина (Химки). Старт осуществлен по заказу компании Starsem.

Утром 29 ноября спутник был доставлен из Европейского центра космических технологий и исследований (ESTEC) в Нордвейке в аэропорт Амстердама. Сутки спустя, 30 ноября в 08:15 ДМВ, самолет Ан-124 компании «Волга-Днепр» доставил его на Байконур.

Предстартовую подготовку аппарат проходил в чистовых камерах монтажно-испытательного корпуса площадки №112. Уже к 14 декабря европейские специалисты закончили подготовку и проверку связи «КА – адаптер». Подготовка РБ «Фрегат» проходила на 31-й площадке; в период с 5 по 9 декабря состоялась его заправка. Сборку космической головной части провели 20 декабря в МИКе 112-й площадки, а на следующий день ее доставили на 31-ю для сборки с РН.

Пуск был намечен на 26 декабря, однако 16 декабря ЕКА запросило отсрочку из-за неисправности на одной из двух наземных станций, обеспечивающих запуск и управление GIOVE-A на начальном этапе полета (Куала-Лумпур в Малайзии и Бангалор в Индии). Роскосмос принял решение о переносе старта на 28 декабря. Резервной датой запуска было 29 декабря в 08:19:11 ДМВ.

25 декабря носитель с РБ «Фрегат» и КА GIOVE-A был установлен на стартовом комплексе. На заседании Государственной комиссии 28 декабря в 04:15 ДМВ было дано «добро» на проведение предстартовых операций. Заправка носителя началась в 04:40. Старт состоялся в запланированное время.

Событие	Время, сек. (расч.)
Старт	T+0
Отделение 1-й ступени	T+118.1
Сброс головного обтекателя	T+253.18
Отделение 2-й ступени	T+287.48
Сброс хвостового отсека	T+297.73
Выключение ДУ 3-й ступени	T+525.21
Отделение РБ с КА	T+528.51
Отделение КА	T+13350.6

Головной блок был отделен от РН «Союз-ФГ» при скорости около 7751 м/с на суборбитальной траектории с апогеем на высоте около 190 км. Первое включение двигателя РБ через 5 сек после отделения продолжительностью 10 сек обеспечило доведение на начальную круговую орбиту наклонением 51.8° и высотой 182.8x196.7 км. Второе (T+38 мин 25 сек, продолжительность 596 сек) и третье (T+215 мин 59 сек, на 241 сек) включения завершили процесс выведения КА на целевую орбиту.

В 12:01:39 ДМВ спутник был отделен от РБ и вышел на орбиту с параметрами:

- наклонение – 56.05°;
- высота в перигее – 23232 км;
- высота в апогее – 23284 км;
- период обращения – 846.1 мин.

А.Копик.  
«Новости космонавтики»

# Строительство Galileo началось

## Запуск GIOVE A

В каталоге Стратегического командования США аппарат получил номер **28922** и международное обозначение **2005-051A**.

Спутник был взят на управление наземной станцией компании Surrey Satellite Technology Ltd. в Гилдфорде (Великобритания). В тот же день SSTL объявила, что вращение аппарата остановлено, панели солнечных батарей полностью раскрылись, все бортовые системы спутника функционируют нормально.

«Годы плодотворного сотрудничества между ЕКА и ЕС обеспечили европейским гражданам новую базу для улучшения качества жизни», – отметил глава ЕКА Жан-Жак Дордэн, поздравляя сотрудников агентства и представителей европейской промышленности с успешным запуском.

### Спутник

Спутник GIOVE A (Galileo In-Orbit Validation Element) является первым экспериментальным аппаратом системы Galileo. Его запуск, орбитальная проверка и отработка решают три взаимосвязанные задачи. Во-первых, Европа закрепляет свое право на радиочастоты, выделенные для системы Galileo Международным телекоммуникационным союзом. Во-вторых, тестируются критические технологии бортовой навигационной аппаратуры. В-третьих, будет исследована радиационная обстановка на рабочей орбите системы.

Спутник GIOVE A изготовлен британской компанией Surrey Satellite Technologies Ltd. (SSTL) по заказу ЕКА. Разработка КА началась в июле 2003 г. и обошлась в 28 млн евро. До недавнего времени спутник назывался GSTB-V2/A (Galileo System Test Bed Version 2/A); его новое имя официально объявила 9 ноября Карла Пейс (Karla Peijs), министр транспорта, общественных работ и управления водными ресурсами Нидерландов.

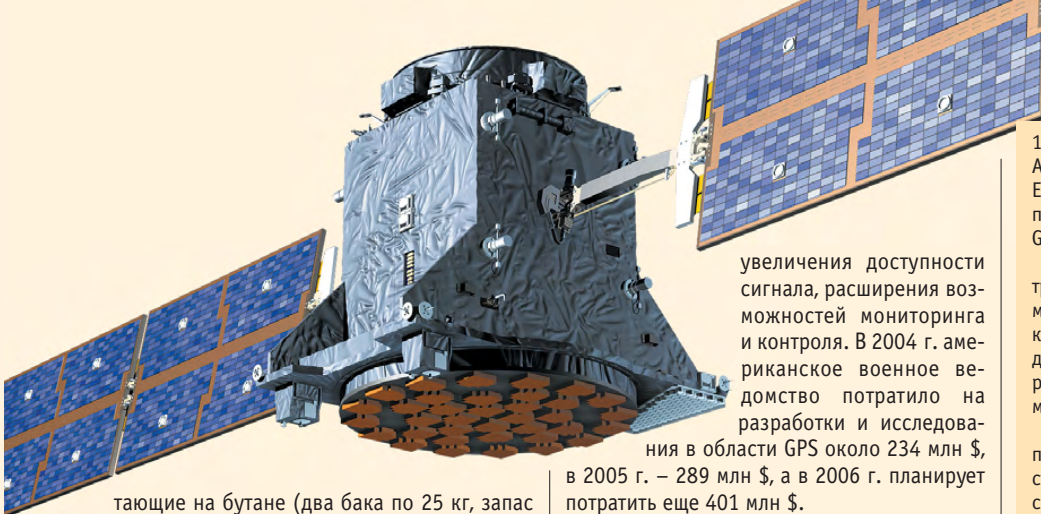
Второй аппарат GIOVE B (GSTB-V2/B) разработан консорциумом Galileo Industries, в который входят фирмы Alcatel Alenia Space, Astrium GmbH, Astrium Ltd. и Galileo Sistemas y Servicios. Этот КА проходит заключительные испытания на предприятии Alenia в Риме и должен быть запущен в течение 2006 г.

Проект GIOVE A базируется на спутниковой платформе для геостационарных мини-аппаратов GMP-D, разработанной SSTL в 2001 г. по теме Gemini (Geostationary Minisatellite). Форма корпуса близка к кубической и имеет размеры 1.3x1.8x1.65 м. Стартовая масса аппарата – 660 кг. Расчетный срок активного существования – 2 года.

Выработку электроэнергии обеспечивают две разворачиваемые панели ориентированной солнечной батареей длиной по 4.54 м и суммарной мощностью 700 Вт. Для обеспечения штатной трехосной ориентации и орбитальных маневров имеются электроракетные двигатели с омическим нагревом, рабо-



Фото ЕКА



тающие на бутане (два бака по 25 кг, запас характеристической скорости 117 м/с).

На спутнике установлено два комплекта рубидиевого стандарта частоты RAFS («атомные часы») с точностью хода 10 нс в сутки и два генератора, причем первый будет вырабатывать простой навигационный сигнал L1, а второй – более репрезентативный сигнал E5 системы Galileo. Сигналы излучаются антенной типа «фазированная решетка», составленной из 36 отдельных антенн L-диапазона и установленной на обращенной к Земле стороне КА. Прием этих сигналов наземной аппаратурой позволит изучить их структуру, проверить стратегию использования частот и испытать сами приемники.

Два дополнительных прибора служат для исследования влияния радиационной обстановки в околоземном пространстве, а также электризации корпуса спутника, на качество приема навигационных сигналов наземными пользовательскими приемниками и на точность навигационных данных.

Второй опытный аппарат GIOVE В оснащается более сложной аппаратурой и будет способен передавать более широкий спектр навигационных сигналов. На нем в качестве стандарта частоты применен пассивный водородный мазер РНМ с точностью хода лучше 1 нс в сутки, а также два комплекта рубидиевых атомных часов в качестве резервных.

На американских и российских навигационных спутниках стоят цезиевые стандарты частоты, которые значительно точнее рубидиевых. Европа не обладает технологией изготовления высокостабильных источников на основе цезия, поэтому и планируется использовать либо менее точные рубидиевые стандарты, либо – если испытания будут успешны – применить водородные. Однако реализовать на практике «водородные» атомные часы для космического применения ни России, ни США пока не удалось.

Хотя европейская гражданская система спутниковой навигации делает только первые шаги, американцы обеспокоены потенциальной конкуренцией со стороны Galileo. США безуспешно пытались сорвать решение о развертывании европейской системы, аргументируя это тем, что она якобы может внести помехи в работу американской системы GPS, но затем «пошли на мировую» и в июне 2004 г. заключили формальное соглашение о сотрудничестве, гарантирующее полную совместимость Galileo и GPS.

Одновременно США приступили к модернизации собственной системы для повышения точности определения местоположения, синхронизации и временной привязки,

увеличения доступности сигнала, расширения возможностей мониторинга и контроля. В 2004 г. американское военное ведомство потратило на разработки и исследования в области GPS около 234 млн \$, в 2005 г. – 289 млн \$, а в 2006 г. планирует потратить еще 401 млн \$.

### Система: планы и перспективы

Программа стоимостью около 3.4 млрд евро осуществляется в три этапа. Первый включает исследования и наземную отработку аппаратуры. Второй начался с разработки спутников GSTB-V2 и закончится в 2008 г., когда будет сформирована группировка из четырех опытных КА и станет возможным определение положения пользователя. В ходе третьего этапа к 2010 г. будет запущено еще 26 серийных спутников и завершено строительство объединенных в сеть наземных станций, а также сервисных центров.

Проект Galileo осуществляется по инициативе Европейского союза и ЕКА. Глобальная навигационная спутниковая система Европы должна постоянно насчитывать на орбите 30 космических аппаратов. Спутники будут распределены по трем орбитальным плоскостям (по девять рабочих и одному резервному КА в каждой). Высота орбиты составит 23222 км при наклонении 56°. Такая конфигурация обеспечивает покрытие всего земного шара с наилучшими условиями работы в полосе от 75° ю.ш. до 75° с.ш.

Штаб-квартира Galileo размещается во французском городе Тулуза с оперативным центром в Лондоне. Два главных центра управления создаются в Оберпфaffenхофене (Германия) и Фучино (Италия), резервный центр должен быть развернут в Испании.

Когда система начнет полноценную работу, ее клиентам будет предложено четыре варианта обслуживания: базовый набор услуг (бесплатный для пользователей); то же самое, но с предупреждением пользователя о неполадках в работе системы и о снижении точности предоставляемой информации; коммерческая служба повышенной точности с использованием двух дополнительных зашифрованных сигналов и специальная служба для правительственных пользователей, также с двумя зашифрованными сигналами.

Благодаря доступу к точному сигналу в двух частотных диапазонах клиенты Galileo получат информацию о своем местоположении с точностью 4 м в горизонтальной плоскости и 8 м в вертикальной при доверительном интервале 0.95. Применение европейского дополнения EGNOS повысит точность до 1 м, а в специальных режимах она будет доведена до 10 см.

По оценкам международного консалтингового агентства PricewaterhouseCoopers, коэффициент доходности системы на 20-летний период составит 4.6, что гораздо выше, чем у любого другого крупного европейского

15 декабря Марокко стало первой страной Африки и Арабского мира, подписавшей с ЕС соглашение о сотрудничестве в рамках программы создания европейской системы Galileo.

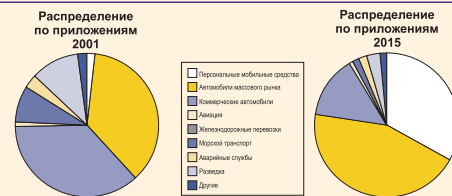
Документ был парафирован министром транспорта Марокко Каримом Геллабом и заместителем председателя Еврокомиссии Жаком Барро, который принял участие в проходящей в Марракеше конференции министров транспорта европейских и средиземноморских стран.

Парафирование соглашения создает предпосылки для непосредственного участия страны в программе Galileo. Ранее к ней присоединились Китай, Индия, Израиль и Украина.

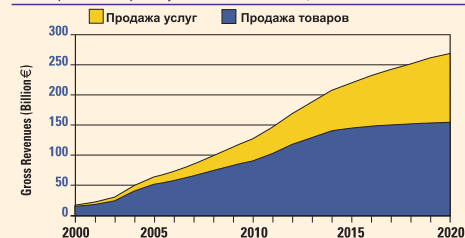
инфраструктурного проекта. Программа Galileo должна создать более 100 тыс рабочих мест и ежегодно формировать контракты на оборудование и сопутствующие услуги примерно на 9 млрд евро. Между тем стоимость создания и эксплуатации всей системы эквивалентна затратам на строительство всего 150 км обычного шоссе в Европе.

Аналитики утверждают, что рынок услуг глобальной навигации в течение следующего

Распределение чистого мирового дохода от спутниковой навигации по различным приложениям в 2001 и 2015 годах



Ежегодные мировые доходы от реализации услуг и товаров сектора спутниковой навигации



десятилетия будет постоянно расти. Так, по оценке Центра промышленной экономики и знаний при тайваньском Институте технологических исследований, к 2010 г. объем мирового рынка спутниковых навигационных устройств достигнет 10 млрд \$, а затем будет увеличиваться еще быстрее и к 2017 г. прогнозируется на уровне 750 млрд \$. В 2003 г. объем рынка составлял около 3.5 млрд \$.

Несмотря на дух конкуренции между GPS и Galileo, увеличение количества навигационных аппаратов на орбите только положительно отразится на качестве предоставляемых конечному клиенту услуг по точности определения местоположения, непрерывности сигнала, помехоустойчивости и т.д. А если в этом десятилетии все-таки будет полностью развернута и отечественная группировка «Глонасс» (а к этому есть все предпосылки), то 80 навигационных спутников трех систем предоставят пользователям поистине уникальные возможности.

Подготовлено по информации Роскосмоса, ЕКА, компании SSTL и журнала PSWeek

**29** декабря в 05:28:40.012 ДМВ (02:28:40 UTC) с 39-й ПУ 200-й стартовой площадки 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур стартовыми расчетами Роскосмоса при поддержке боевых расчетов Космических войск РФ осуществлен пуск РН 8К82КМ «Протон-М» серии 53513 с разгонным блоком (РБ) 14С43 «Бриз-М» №88514. На орбиту выведен телекоммуникационный спутник AmeriCom-23 (он же АМС-23), принадлежащий американской компании SES AmeriCom Inc., входящей в холдинг SES Global. Поставщик пусковых услуг – российско-американское СП International Launch Services (ILS).

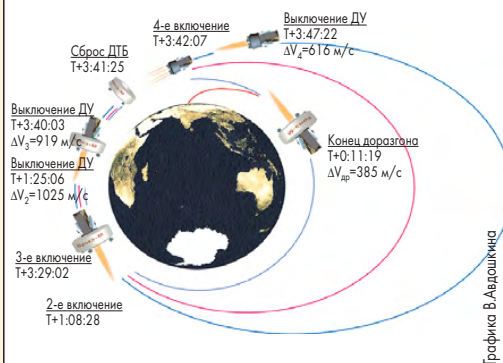
По данным Центра обработки и отображения полетной информации (ЦОПИ) ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, АМС-23 отделился от РБ в 14:48:00.33 ДМВ и вышел на переходную к геостационарной орбите со следующими параметрами (в скобках даны плановые значения):

- наклонение –  $18^{\circ}30'49''$  ( $18^{\circ}30'02''$ );
- высота в перигее –  $6252.59$  км ( $6250.91$  км);
- высота в апогее –  $35595.44$  км ( $35595.63$  км);
- период обращения –  $748$  мин  $15.860$  сек ( $748$  мин  $14.023$  сек).

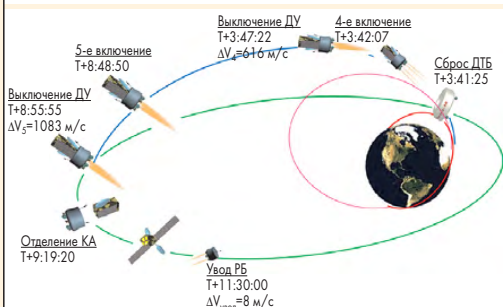
В каталоге Стратегического командования США АМС-23 получил номер **28924** и международное регистрационное обозначение **2005-052A**.

### Трудный старт на исходе года

Контракт на запуск АМС-23 был заключен еще 3 марта 2004 г. ILS и фирмой – изготовителем спутника Alcatel Space. Правда, тогда он назывался WorldSat 3 (о переименованиях см. ниже). Старт планировался на IV квартал 2005 г. Удивительно, но в то время, когда изготовление КА обычно отстает от первоначально намечаемых сроков, запуск АМС-23 состоялся в пределах отведенного периода. Правда, этого могло и не произойти из-за проблем с РБ «Бриз-М».



Грофика В. Авдощкина



▲ Работа РБ «Бриз-М» на этапе вывода спутника АМС-23

Ю. Журавин.  
«Новости космонавтики»

# Старт «Протона-М» под Новый год

## В полете – АМС-23

По плану Роскосмоса на конец сентября 2005 г., планировалось начать подготовку к запуску 29 октября, а сам запуск АМС-23 провести 1 декабря. «Протон-М» поступил на космодром 25 октября, 26 октября был перевезен на площадку 92, и специалисты приступили к его выгрузке в МИКе площадки 92А-50. 28 октября начались работы по сборке первой ступени РН и выгрузке второй и третьей ступеней.

4 ноября в 18:15 ДМВ самолет Ан-124-100 «Руслан» доставил на Байконур спутник АМС-23. В ночь на 14 ноября на космодром привезли последний элемент ракеты космического назначения (РКН) – РБ «Бриз-М» №88514. Заправка его баков высокого давления прошла 21–23 ноября на заправочной станции площадки 31.

К этому моменту возникла задержка в подготовке КА, вызванная более поздним сроком доставки на космодром, а также рядом проблем при подготовке. 23 ноября Роскосмос официально объявил о переносе запуска с 1 на 6 декабря. Старт был запланирован на 05:28 ДМВ (02:28 UTC). 24 ноября начались операции по сборке космической головной части РКН.

Утром 1 декабря РКН перевезли на заправочную станцию, расположенную около МИКА площадки 92А-50, для заправки баков низкого давления РБ «Бриз-М». Вечером 2 декабря прошло заседание Государственной комиссии, где было принято решение о вывозе РКН на ПУ №39 стартового комплекса площадки 200. Вывоз состоялся утром 3 декабря. На следующий день были осуществлены контрольный набор предстартовой готовности РН с задействованием измерительных пунктов и имитация заправки РН.

5 декабря начались заключительные операции. Однако вечером того же дня при предстартовой проверке РБ «Бриз-М» был обнаружен сбой в работе комплекта командных приборов (изготовитель – НИИ командных приборов, г. Санкт-Петербург). Утром 6 декабря официальный представитель Роскосмоса Вячеслав Давиденко объявил о переносе старта на сутки из-за проблем с РБ, но чуть позже Центр Хруничева официально объявил, что «новая дата старта будет определена в ближайшее время». Это косвенно свидетельствовало о том, что проблемы, из-за которых старт отсрочен, были серьезнее,

чем это казалось накануне. Это подтвердила вечером 6 декабря пресс-служба Роскосмоса: «Обнаружен устойчивый дефект, который не позволяет запустить КА 7 декабря. По решению Государственной комиссии предстоит полная замена комплексов приборов РБ «Бриз-М»... С учетом предстоящих работ по устранению недостатков Госкомиссия поручила разработать график подготовки с целью обеспечения запуска в декабре».

Надо заметить, что подобный отказ уже имел место в сентябре 2004 г. при подготовке к запуску «Протона-М» с АМС-15 той же компании SES AmeriCom: при электроиспытаниях комплексов командных приборов РБ «Бриз-М» №88510 был обнаружен «плавающий» дефект, который то проявлялся, то нет. При испытаниях в Центре Хруничева дефект не фиксировался; и чтобы разобраться с причинами происходящего, подготовка к старту была приостановлена. Лишь в конце сентября неисправный блок был отремонтирован, испытан и получил допуск на полет. Задержка запуска из-за отказа составила 24 суток: вместо 21 сентября старт состоялся лишь 15 октября 2004 г.

На сей раз задержка из-за проблем с «Бризом» оказалась на сутки короче. 7 декабря «Протон-М» сняли с ПУ №39 и перевезли на заправочную станцию для слива компонентов топлива из баков «Бриза». После завершения слива РН вернули в МИК на площадке 92А-50, где от нее отстыковали головную часть. После разборки КГЧ на «Бризе» началась замена оборудования, вышедшего из строя.

Резервный комплект был доставлен самолетом на Байконур в ночь на 10 декабря. Приборы комплекта сняли в Центре Хруничева с «Бриза-М» №88515, который еще на-

В декабре между Министерством обороны РФ и Федеральным космическим агентством была достигнута договоренность о завершении до конца 2007 г. передачи объектов космодрома Байконур военными в ведение Роскосмоса. По словам Анатолия Перминова, эта «процедура не будет мгновенной, чтобы не возникло каких-либо трудностей в социальной сфере». Оставшиеся два года будут использованы для спокойного решения всех жилищных вопросов. Уже сейчас военным, работающим на Байконуре, выдаются жилищные сертификаты.



«Русский страховой центр» (РСЦ) застраховал риски, связанные с пуском РН «Протон-М» с американским КА связи AMC-23. Были застрахованы ответственность перед третьими лицами при пуске РКН в соответствии с Конвенцией о международной ответственности за ущерб, причиненный космическими объектами, от 29 марта 1972 г. с лимитом в 300 млн \$, а также ответственность перед третьими лицами при управляемом спуске КА в случае неудачного запуска с лимитом 300 млн \$, ответственность перед третьими лицами в штатных районах падения отделяющихся частей РКН в случае аварийного запуска с лимитом 50 млн \$. РСЦ также участвовал в страховании стартового комплекса с лимитом ответственности в размере 400 тыс. \$.

ходился в производстве. Тогда же в качестве новой даты запуска было названо 29 или 30 декабря. Наконец 21 декабря Роскосмос официально объявил, что старт назначен на 05:28:40 ДМВ 29 декабря.

Замена комплекта командных приборов и испытания «Бриза» прошли успешно. После повторной сборки и стыковки КГЧ, 25 декабря на Байконуре состоялось очередное заседание Госкомиссии, на котором было принято решение о вывозе РН на стартовую позицию. Вывоз состоялся утром 26 декабря. Дальнейшая подготовка прошла на сей раз без замечаний. Вечером 28 декабря состоялось заседание Госкомиссии, на котором было принято решение о заправке и пуске РКН. Старт состоялся точно в расчетное время.

Выведение КА прошло по стандартной для коммерческих пусков баллистической схеме с пятью включениями двигателя «Бриза-М»: первым для доведения на опорную орбиту и четыре для перевода на целевую орбиту. Между третьим и четвертым включениями произошел сброс дополнительных топливных баков РБ.

По плану ILS, следующий коммерческий пуск с Байконура намечался на 30 января 2006 г., когда «Протон-М» №53511 с РБ «Бриз-М» №88515 должна были вывести на ГПО ArabSat 4A. Этот КА изготавливается европейской компанией EADS Astrium на базе платформы Eurostar 2000+ для Арабской организации спутниковой связи (штаб-квартира – в Саудовской Аравии). Однако, по неофициальным данным, изготовление КА задерживается, из-за чего старт может быть перенесен на конец февраля.

### Спутник для приятных перелетов

AMC-23 за время своего создания неоднократно менял имя. Все началось с того, что в апреле 2000 г. американская фирма GE American Communications сделала заказ компании Alcatel Space: изготовить на основе платформы Spacebus 3000B3, вывести на орбиту, провести орбитальные испытания и передать заказчику четыре однотипных КА серии «i», каждый из которых планировалось оснастить 48 транспондерами С-диапазона. Первые два должны были стартовать в 2003 г., еще два в следующем году.

Новые КА должны были работать в тех же точках и в том же С-диапазоне, что и эксплуатировавшиеся с 1970-х годов компанией RCA AmeriCom спутники Satcom, на которые к концу 1990-х было завязано большое

количество сетей кабельного телевидения США. Но 28 марта 2001 г. европейская компания Societe Europeenne des Satellites Global S.A. (SES Global) приобрела фирму GE AmeriCom со всеми ее собственными спутниками на геостационарной орбите и клиентами по всему миру. GE AmeriCom переименовали в SES AmeriCom. Новые названия получили не только летающие, но и находящиеся в производстве КА. Спутники серии «i» было решено изготовить на более новой и мощной платформе Spacebus 4000 и использовать главным образом для расширения возможностей SES AmeriCom на трансокеанских телекоммуникациях. Первые два было решено запустить в 2004–05 гг.: AMC-12 для Атлантического региона и AMC-13 для Тихоокеанского.

### Первоначальные названия КА серии «i» и их переименования в КА серии AMC

Название КА в апреле 2000 г.	Точка стояния	Название КА с марта 2001 г.
GE-1i	47°з.д.	AMC-12
GE-2i	172°з.д.	AMC-13
GE-3i	37.5°з.д.	AMC-22
GE-4i	174.3°з.д.	AMC-23

Одновременно в 2003 г. SES AmeriCom образовала дочернюю компанию WorldSat LLC для поставки услуг подвижной связи, непосредственного телевидения, доступа в Internet и передачи данных на территории Европы, Ближнего Востока и Африки. В начале 2004 г. было решено передать WorldSat строившиеся AMC-12 и AMC-13. В контрактах на запуск, подписанных Alcatel Space с ILS, они фигурировали уже под именами WorldSat-2 и WorldSat-3.

К моменту запуска планы вновь изменились: было решено использовать эти КА в интересах основной компании SES AmeriCom. WorldSat-2 вновь превратился в AMC-12 и успешно стартовал в феврале 2005 г. тоже на «Протоне-М». А вот WorldSat-3, сохраняя все это время свою расчетную точку стояния 172°з.д., сменил имя на AMC-23 из-за корректив в полезной нагрузке: теперь она стала работать не только в С-, но и в Ku-диапазоне.

AMC-12 и AMC-23 близки не только по истории создания, но и по конструкции и параметрам. AMC-23 тоже изготовлен на предприятиях Alcatel Alenia Space в Канне и Тулузе на базе платформы Spacebus 4000C3. Стартовая масса КА составляет 5035 кг. Мощность системы электропитания 10,8 кВт,

гарантийный срок жизни 16 лет. Но на этом сходства AMC-12 и AMC-23 заканчиваются. Если на первом были установлены только транспондеры С-диапазона (в количестве 72), то полезная нагрузка второго – двухдиапазонная.

Расчетная точка стояния AMC-23 – 172°з.д., где он заменит КА Spacenet 4. Этот аппарат был запущен 13 апреля 1991 г. ракетой Delta 7925 и работал в точке 101°з.д., в 1999 г. был переведен в 81°з.д., а с 2000 г. находился в точке 172°з.д.

Зона охвата AMC-23 простирается на всю акваторию Тихого океана: от Аляски на севере до Австралии и Новой Зеландии на юге, от Калифорнии на востоке до Бангладеш на западе.

Транспондеры С-диапазона предназначены для предоставления стандартных услуг спутниковых сетей Satcom: телевизионной и телефонной связи, доступа в Internet, передачи данных, создания корпоративных сетей. В круг пользователей этих услуг входят телекомпании и другие СМИ, государственные и образовательные учреждения, частные фирмы, расположенные, главным образом, на тихоокеанском побережье Северной Америки.

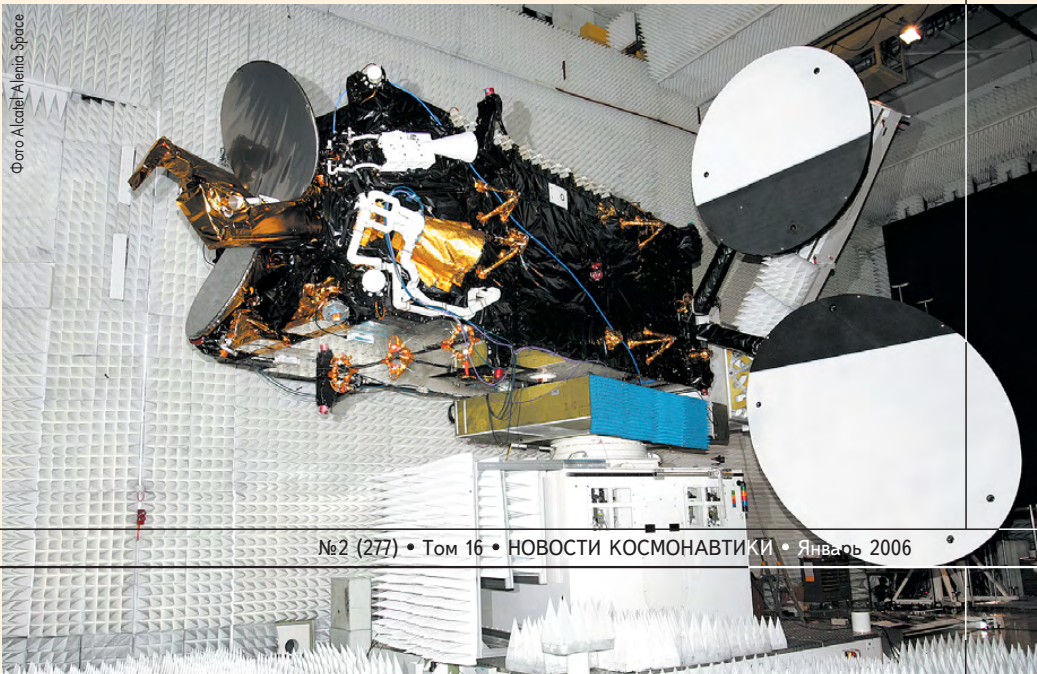
А вот ПН Ku-диапазона не совсем обычная по своим задачам и целям. Главными ее пользователями станут самолеты компании Boeing, выполняющие рейсы через Тихий океан. С помощью AMC-23 пассажиры смогут прямо во время полета получать услуги широкополосной высокоскоростной связи для доступа в Internet, электронной почты, просмотра цифровых телеканалов.

По материалам Роскосмоса, ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, ILS, SES AmeriCom, Alcatel Alenia Space, WorldSat, SES Astra и сообщениям ИТАР-ТАСС, РИА «Новости» и Интерфакс

### ПОЛЕЗНАЯ НАГРУЗКА AMC-23

Диапазон	С	Ku
Количество транспондеров	12 ствол по 36 МГц, 6 ствол по 72 МГц	20 ствол, переключающихся между полосами в 27, 36 и 72 МГц
Тип усилителя	на лампе бегущей волны	на лампе бегущей волны
Мощность	80 Вт	138 Вт
Резервирование приемников	4 к 2	Один свободный блок на частотную группу
Резервирование ствол	22 к 18	26 к 20
Рабочие частотные диапазоны	3400–4200 МГц на передачу; 5925–6725 МГц на прием	10,95–11,20 и 11,45–12,75 ГГц на передачу; 13,75–14,50 ГГц на прием

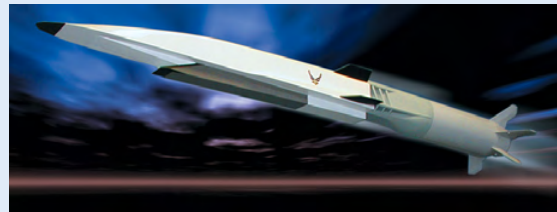
Фото Alcatel Alenia Space



# Через гиперзвук –

# на керосине

И.Афанасьев.  
«Новости космонавтики»  
Фото И.Маринина



**10** декабря 2005 г. Агентство перспективных исследований Министерства обороны США DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) и Управление исследований ВМС США (Office of Naval Research) провели испытания ЛА с гиперзвуковым прямоточным воздушно-реактивным двигателем (ГПВРД), который работает на углеводородном топливе JP-10. Впервые аппарат с керосиновым прямоточным двигателем летел на «гиперзвуке»<sup>1</sup>.

Этот тест прошел в рамках проекта испытаний ГПВРД в свободном атмосферном полете FASTT (Freeflight Atmospheric Scramjet Test Technique), который разрабатывают DARPA и Управление исследований ВМС. В ходе теста с ракетного полигона на о-ве Уоллопс был запущен ЛА, построенный компанией ATK, которая участвовала в разработке знаменитого демонстратора X-43A<sup>2</sup>.

Аппарат длиной около 270 см и диаметром 28 см, оснащенный интегрированным ГПВРД, выводился ракетным ускорителем на высоту более 18 км и, отделяясь, продолжал полет самостоятельно. ЛА совершал моторный полет (т.е. при работающем двигателе) при скорости 1620 м/с (M=5.5) в течение 15 сек; полетные данные фиксировались бортовыми датчиками и передавались на землю по телеметрии. После устойчивого планирования аппарат затонул в Атлантическом океане.

BBC США выбрали промышленную группу Boeing/Pratt & Whitney для создания демонстратора-волнолета с прямоточным воздушно-реактивным двигателем EFSEFD (Endothermically Fueled Scramjet Engine Flight Demonstrator) со сверхзвуковым горением эндотермического топлива<sup>3</sup>. ГПВРД должен разогнать экспериментальный ЛА от M=4.5 до M=6–7.

Форма волнолета («waverider») способствует приращению тяги, но имеет некоторые проблемы устойчивости (стабилизации).

Первый контракт сроком на год стоимостью 7.7 млн \$ (общая стоимость программы 140 млн \$) уже выдан Boeing/Pratt & Whitney. Демонстратор будет включать ГПВРД, разработанный в рамках программы «Технология прямоточного воздушно-реактивного двигателя со сверхзвуковым горением, работающего на углеводородном топливе» (HYSET – Hydrocarbon Scramjet Engine Technology) и интегрированный в экспериментальный ЛА.

Программа предусматривает осуществить пять «моторных» полетов. Два первых предназначены для демонстрации работоспособности «волнолета» и интегрированного двигателя. При испытаниях отделение ЛА от самолета-носителя B-52 осуществляется на высоте 10.6 км, затем включается твердотопливный двигатель ускорителя, после чего ему на смену приходит ГПВРД, который разгонит ЛА с M=4.5 до M=6–7.

В 2004 г. фирма Pratt & Whitney испытала на наземном стенде ГПВРД на углеводороде (керосин JP-7, применявшийся и как хладагент, и как горючее) в рамках программы GDE-1 (Ground Demonstration Engine). Двигатель исследуется в научной лаборатории GASL (General Applied Sciences Laboratory), входящей в структуру корпорации ATK. Во время 45 продувок в аэродинамической трубе (АДТ) при скорости, соответствующей M=4.5, и 12 испытаний при M=6.5, выполненных между сентябрем 2002 и июнем 2003 г., он развивал тягу, превышавшую его массу (75 кг).

Цель проводимых испытаний – создать к 2007–2008 г. двигатель HYSET. Одновременно они позволят уменьшить риски выполнения программы X-43C, проводимой совместно NASA и BBC США.

Проект X-43C – часть программы NASA, называемой Hyper-X, в рамках которой создаются также аппараты X-43A, X-43B и X-43D.

До 2004 г., когда X-43A совершил два рекордных полета, единственным ГПВРД со сверхзвуковым горением, прошедшим летные испытания, была российская гиперзвуковая летающая лаборатория (ГЛЛ) «Холод» (M=6.3; 1998 г.). Однако X-43A и «Холод» работают на водороде, в то время как в двигателе SED WR используется керосин.

X-43B должен совершить полет со скоростью M=7 с помощью единой комбинированной турбопрямоточной ДУ в 2011 г. Наконец, X-43D, оснащенный ГПВРД на водороде, должен достигнуть скорости M>15 в 2016 г.

Boeing также работает над программой гиперзвукового демонстратора HYFLY по заказу DARPA. Аппарат с комбинированной ДУ фирмы Aerojet должен осуществить 11 полетов на M=6.

В октябре 2005 г. специалисты научно-исследовательского центра имени Арнольда BBC США провели в АДТ серию продувок модели прототипа будущего беспилотного гиперзвукового ЛА на скорости, соответствующей M=14 (4640 м/с).

Модель HTV-1 (Hypersonic Technology Vehicle 1) была создана в рамках программы Falcon (HK №6, 2005, с.60-61), над которой работают ведущие центры NASA при поддержке DARPA и BBC. Ее цель – создание ударного беспилотного гиперзвукового ЛА, способного преодолевать 17 тыс км за два часа, доставляя при этом груз не менее 4.5 т. Изначально предполагалось, что это будет бомбардировщик, однако сейчас рассматривается военно-транспортный вариант либо первая ступень воздушно-космического аппарата (ВКА). Планируется, что прототип будет построен в 2025 г., однако его масштабная модель может полететь уже в 2010 г.

Таким образом, можно отметить, что для перспективных гиперзвуковых ЛА характерен очень широкий диапазон скоростей полета. Двигатели существующих типов (каждый в отдельности) не могут обеспечить приемлемые характеристики во всем требуемом диапазоне. Возникает необходимость создания комбинированных ДУ, объединяющих несколько двигателей. Степень объединения может быть различной, вплоть до их полного слияния. Пример – соединение турбореактивного двигателя с форсажной камерой ТРДФ и ПВРД в единый турбопрямоточный двигатель (ТПД) с общими воздухозаборниками и реактивными соплами.

В СССР в конце 1970-х годов специалисты ЦАГИ предложили схему ТПД с параллельным расположением контуров ТРДФ и ПВРД. Аналогичные предложения появились и в США. Основные достоинства такого ТПД следующие:

- на транзвуковых скоростях полета избыток воздуха перепускается в реактивное сопло через прямоточный контур, значительно снижая сопротивление воздухозаборника;
- оба контура могут работать параллельно;
- внутренний канал имеет меньшую поверхность, вследствие чего подвергается меньшему аэродинамическому нагреву и требует меньшего расхода хладагента;
- двигатели контуров могут отработываться раздельно.

Для гиперзвукового ЛА с M=6 ТПД с параллельным расположением контуров имеет преимущества по сравнению с тандемной (одноконтурной) схемой и может работать на топливе керосин+водород и метан+водород.

В ЦАГИ была разработана термодинамическая модель топлива и показано, что путем сочетания экзо- и эндотермических реакций термохимического превращения исходного топлива можно повысить эффективность его использования в циклах ДУ.

На основании полученных результатов и на базе испытанного реактора была разработана и изготовлена модельная прямоточная камера сгорания, в которой осуществили рабочий процесс термохимического преобразования топлива. Экспериментальные ис-

<sup>1</sup> Основным топливом ГПВРД, предназначенных для установки на перспективных воздушно-космических аппаратах, обычно считается водород. Керосин проще в обращении, имеет повышенную плотность, но накладывает ограничения (прежде всего по скорости полета ЛА) на использование в прямоточных двигателях.

<sup>2</sup> В ноябре 2004 г. поставил мировой рекорд скорости, разогнавшись до 11000 км/ч (число M=10; НК №1, 2005, с.58-59).

<sup>3</sup> Другое название – SED-WR (Scramjet Demonstrator Waverider).



▲ Полноразмерный макет летающей лаборатории ГЛЛ-31

следования продемонстрировали эффективность процессов в такой камере.

Отечественные керосиновые и водородные модули ГПВРД разработки ТМКБ «Союз», прошедшие серию наземных испытаний (несколько десятков включений) на стенде Научно-испытательного центра ЦИАМ в Тураево (Московская обл.), были впервые представлены широкой публике на выставке «К звездам-91». Стенд позволяет испытывать крупномасштабные модели ГПВРД в свободной струе воздуха при  $M=7$  и более. Суммарная автономная наработка камеры сгорания ГПВРД достигает 180 мин, а модуля (воздухозаборник + камера) при внешнем обдуве – 60 мин. Керосиновый и водородный двигатели различаются конструкцией элементов подачи топлива и геометрией камеры, что связано с характеристиками топлива.

В России наиболее близким аналогом системы Нурег-Х является гиперзвуковая летающая лаборатория ГЛЛ-31 (ВЛЛ-АС), разрабатываемая ЛИИ имени М.М.Громова. Первая информация по ВЛЛ-АС была представлена на международном авиасалоне МАКС-97, а в 2005 г. на МАКСе уже выставлялся ее полноразмерный макет. ГЛЛ-31 разработана для испытаний водородных и углеводородных ГПВРД в полете на скорости от 2 до 8.5 М на высотах от 14 до 32 км. Запас топлива на борту ГЛЛ составляет 300 л. Лаборатория длиной 8.05 м, размахом крыла 3.05 м и стартовой массой 3800 кг оснащена стартовым ускорителем – твердотопливным двигателем ракеты от зенитного комплекса С-300 (по другим данным, ракеты 40Н6 от комплекса С-400), в передней части которого установлен ЛА с двумя модулями ГПВРД разработки ТМКБ «Союз».

ЛИИ имени М.М.Громова рассматривает три варианта запуска ГЛЛ-31:

① На дозвуковой скорости с бомбардировщика Ту-95 или транспортного самолета Ил-76. Самый недорогой и простой в исполнении, однако не позволяет полностью реализовать преимущества воздушного пуска (прежде всего, скорость и высоту): ГЛЛ разгоняется лишь до скорости  $M<5.5$ .

② На сверхзвуковой скорости с бомбардировщика Ту-22МЗ (разгон ГЛЛ до скорости  $M=6.5$ ). Могут возникнуть трудности разделения ГЛЛ и самолета-носителя.

③ На высокой сверхзвуковой скорости ( $M=2$ ) с истребителя МиГ-31 (разгон ГЛЛ до скорости  $M>7.5$ ). Трудности второго ва-

рианта здесь усугубляются меньшими размерами самолета-носителя и большей скоростью сброса ГЛЛ.

К сожалению, Российская самолетостроительная корпорация (РСК) «МиГ» не дала окончательное «добро» на использование МиГ-31 в качестве самолета-носителя. Ведутся переговоры с ОАО «Туполев» о применении Ту-22МЗ. Важнейшие работы стопорятся из-за ведомственной несогласованности и неопределенной позиции государства в вопросе о том, нужны нам эти прорывные технологии или нет.

Гиперзвуковые исследования гораздо большего масштаба планируется осуществить с помощью лаборатории «Игла»\* (ГЛЛ-ВК), предназначенной для фундаментального изучения проблем создания ВКА и высокоскоростных воздушно-реактивных двигателей.

Заказчики «Иглы» – Роскосмос и Министерство науки и технологии РФ. Разрабатывают ее совместно ЦИАМ имени П.И.Баранова, НПО машиностроения, КБХА имени С.А.Косберга при участии французской фирмы Aerospatiale. Работы ведутся в рамках НИОКР по созданию Российского аэрокосмического самолета (РАКС).

ГЛЛ длиной 8 м должна обеспечить достижение скоростей  $M=6-14$ . Высота полета «Иглы» 26–50 км, длительность 7–12 мин. ГЛЛ-ВК предназначена для отработки аэродинамики и теплозащиты гиперзвуковых ЛА с высоким аэродинамическим качеством ( $K_{max}=3.15$  при  $M=6$ ). Ее трехмодульный ГПВРД тягой 14.7 тс должен проработать 50 сек и обеспечить достижение максимальной скорости в диапазоне чисел  $M$  от 6 до 14.

Выход «Иглы» в верхние слои атмосферы обеспечивает МБР 15А35 (Stiletto). Программа рассчитана на 10 запусков при общей стоимости от 30 до 50 млн \$. По словам В.Семенова, ведущего специалиста ЦИАМ, лишь при наличии такого финансирования отечественные специалисты смогут провести летные испытания гиперзвукового ЛА, способного в 10–15 раз превысить скорость звука.

Работа с ГЛЛ-31 и ГЛЛ-ВК будет новым этапом вслед за отработкой ГПВРД на ГЛЛ «Холод». Ввиду особенностей рабочего процесса ГПВРД новых летающих лабораторий не является, как обычно, отдельным агрегатом – двигатель и фюзеляж представляют собой интегрированную конструкцию. Специальный профиль нижней поверхности фюзеляжа создает скачки уплотнения. Их задача – сжать воздух и направить его поток в двигатель.

Эксперты отмечают, что «Игла» по использованию материально-технологического задела, применению существующей полигонной инфраструктуры превосходит зарубежные программы. Подобные проекты в США (Нурег-Х), Франции (ARES), Японии и других странах по диапазону скоростей полета и габаритным размерам проигрывают ГЛЛ примерно в полтора раза.

Конечно, отечественные разработчики и производители ракетно-космической техники последние 10–15 лет работали, выражаясь авиационной терминологией, в «закрытых режимах». Но во всей этой череде бед и проблем сегодня вырисовываются и

позитивные моменты, представить которые ранее было просто невозможно. Один из них и был «козвучен» Президентом РФ В.Путиным после стратегической командно-штабной тренировки Вооруженных сил. Напомним, речь идет о том, что в недалеком будущем на вооружение Российской армии будут поставлены новейшие технические комплексы, которые в состоянии поражать цели на межконтинентальной дальности с гиперзвуковой скоростью и высокой точностью, с возможностью глубокого маневра как по высоте, так и по курсу. Этот гиперзвуковой ЛА вернет все современные представления о противоракетной обороне, с его помощью Россия на длительную историческую перспективу надежно обеспечит свою стратегическую безопасность.

Несмотря на высокий научно-технический задел в этой области, тема «Игла» сегодня не финансируется государством. За океаном же отнюдь не скупятся на исследования в этой сфере. По словам В.Семенова, в США в эту программу уже вложили 250 млн \$ и ее финансирование будет наращиваться.

Тот же ЦИАМ выполняет определенные и весьма дорогостоящие исследования по контракту для американцев. А на создание нашего двигателя государство пока не потратило ни копейки, их финансирует «из своего кармана» ЦИАМ. Нет и четкой государственной программы по этим проектам. Словом, имея громадный научный потенциал, мы не умеем им распорядиться.

Сегодня мы лишь «проедаем» былой советский задел оборонно-промышленного комплекса. Так, предложение об уменьшении скорости ГЛЛ до уровня, в 6.5–7 раз превышающего скорость звука, возникло именно потому, что это значительно уменьшит стоимость испытаний. Однако, снижая затраты, мы, скорее всего, просто отделимся от желаемого результата.

Источники:

1. DARPA Team Achieve First Flight Test Of Liquid Hydrocarbon Fueled Scramjet, [www.spacedaily.com](http://www.spacedaily.com), Dec. 16, 2005.
2. NASA Awards Hypersonic Development Contract, [www.spacedaily.com](http://www.spacedaily.com), Oct. 13, 2005.
3. Нужна ли России гиперзвуковая «Игла»? Красная Звезда, 24 апреля 2004 г.
4. Сообщение Интерфакс-АВН от 26.08.03.
5. Информация, полученная от представителей ЦАГИ, ЦИАМ и ЛИИ им. М.М.Громова на авиасалоне МАКС-2005.

▼ Полноразмерный макет лаборатории «Игла»



\* «Исследовательский гиперзвуковой летательный аппарат».

# «Воздушный старт»... по-украински

Продолжение. Начало в НК №1, 2006, с.48-49

**И.Афанасьев.**  
**«Новости космонавтики»**

**В** период 1980–90 гг. многие аэрокосмические фирмы мира вели интенсивные исследования по созданию транспортных авиационно-космических систем (АКС).

Начало деятельности АНТК имени О.К.Антонова в области «летающих космодромов» относится к 1982 г., когда предприятие совместно с НПО «Молния» участвовало в разработке многоцелевой авиационно-космической системы (МАКС) тяжелого класса на базе самолета Ан-225 взлетной массой 600 т, имеющего «на спине» специальные узлы для крепления грузов массой до 250 т.

Предполагалось, что пилотируемый вариант МАКС позволит выводить до 8 т и возвращать с орбиты до 3 т полезного груза (ПГ), а беспилотный МАКС-Т нести до 18 т ПГ. Решения и технологии, полученные при разработке комплекса «Энергия–Буран», позволяли говорить о реализуемости системы. Проект был остановлен по финансовым причинам.

В 1990 г. британская фирма British Aerospace (BAe) совместно с АНТК имени О.К.Антонова провела проектные исследования АКС «Ан-225 – Interim HOTOL». По мнению специалистов BAe, подобные АКС, по сравнению с существующими системами типа Space Shuttle (США) и «Энергия–Буран» (СССР), а также разрабатываемыми типа Hermes (Франция), Saenger-2 (Германия), HOPE (Япония) и другими, имеют следующие преимущества:

- ♦ воздушный запуск с дозвукового самолета проходит на большой высоте и скорости полета, что дает определенный выигрыш в массе ПГ (20–25%), а ожидаемая удельная стоимость выведения грузов в космос будет вдвое ниже, чем в случае использования вертикально стартующих РН;

- ♦ нет географической «привязки» точки пуска; старт АКС может осуществляться вдали от густонаселенных районов (например, над нейтральными водами океана, пустыней, тайгой и т.д.);

- ♦ не требуется громоздкая космодромная инфраструктура, а базирование обеспечивается на имеющихся крупных аэродромах;

- ♦ модернизация существующих ЛА в самолеты-носители минимальна. Ан-225 показал все необходимые для самолета-носителя летные и массогабаритные характеристики;

- ♦ Ан-225 может также использоваться и как транспортное средство, например для транспортировки АКС на стартовую позицию вблизи экватора, откуда возможен высокоэффективный запуск КА на геостационарную орбиту (ГСО).

Материалы, разработанные совместно фирмами BAe, АНТК имени О.К.Антонова и

НПО «Молния», были представлены сначала британскому правительству, а затем на обсуждение в ЕКА. Уровень затрат на создание системы в обоих случаях был признан неприемлемым.

Работы по созданию авиационного космического ракетного комплекса (АКРК) легкого класса Space Clipper были начаты в 1987 г. АНТК имени О.К.Антонова совместно с ГKB «Южное» и ГНПО «Хартрон». Комплекс разрабатывался на базе блоков твердотопливной МБР, снимаемой с вооружения, и самолета-носителя Ан-124 взлетной массой 392 т, способного доставить 120 т ПГ на расстоянии 4500 км. АКРК предназначался для выведения КА массой от 150 до 2200 кг во всем диапазоне орбит и траекторий, обеспечивая проведение пусков над любой заданной географической точкой.

В состав комплекса должны были войти:

- ♦ самолет-носитель Ан-124 СК;
- ♦ РН унифицированного ряда;
- ♦ наземный производственно-эксплуатационный комплекс.

Доборудованный тяжелый транспортный самолет Ан-124 «Руслан» позволял взлетать как с бетонированных ВПП, так и с «грунтовок», а наличие двух вспомогательных силовых установок обеспечивало его автономную эксплуатацию с малооборудованных аэродромов.

**ВАРИАНТЫ РН SPACE CLIPPER**

Показатель	1234	2234	0234	1235	2235	0235
Число ступеней	4	4	3	4	4	3
Стартовая масса, т	64	52	32	64	52	32
Максимальная масса ПГ, кг	820	530	160	2200	150	600

В грузовой кабине самолета монтировались элементы авиационной пусковой установки, систем термостатирования и очистки воздуха, загрузочно-стыковочный модуль. В кабине сопровождающих оборудовались: пультовая с рабочими местами операторов, аппаратура подготовки РН и КА с системой электропитания, салон для специалистов.

РН системы строилась по схеме с последовательным расположением ступеней и комплектовалась из унифицированных РДТТ пяти типоразмеров, двух модификаций системы управления (СУ) и единого головного обтекателя (ГО).

В зависимости от массы КА и характеристик орбиты мог применяться любой из шести основных вариантов РН. Для их обозначения принята следующая система: четыре последователь-



ные цифры – тип РДТТ, применяемого соответственно на I, II, III и IV ступенях.

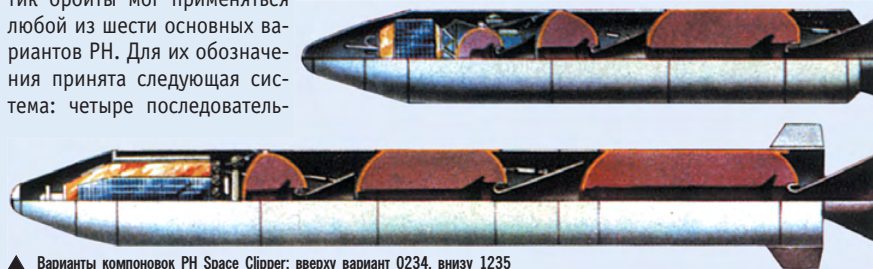
Два комплекта СУ устанавливались на предпоследней и последней ступенях РН.

Варианты 1235, 2235, 0235 на верхней ступени оснащены пятым РДТТ, представляющим собой апогейный двигатель двукратного включения. Эти носители имели модификацию СУ, рассчитанную на длительность активного участка 60 мин, и специальную систему ориентации и стабилизации.

В процессе выведения расчетное значение продольной перегрузки не превышало 10 единиц.

Ракета загружалась в самолет-носитель через задний загрузочный люк бескрановым способом. Все работы с аппаратом, смонтированным в ГО, проводились на аэродроме заказчика внутри грузовой кабины самолета-носителя. Затем самолет взлетал и совершал полет в зону пуска или на промежуточный аэродром. В бортовую аппаратуру СУ ракеты вводилось полетное задание и исходные данные для пуска. Далее самолет-носитель ложился на курс пуска, раскрывались створки заднего грузового люка. В расчетное время платформа с ракетой выводилась из самолета с помощью вытяжного парашюта и занимала в полете положение, необходимое для пуска. На безопасном расстоянии от самолета-носителя, через 3–5 сек запускаясь двигатель нижней ступени РН, парашют и пусковая платформа отделялись. Самолет возвращался на аэродром дислокации.

В конструкции систем и агрегатов РН Space Clipper не предусматривалось применение токсичных веществ и жидкостей. Применяемое твердое топливо с низким процентным содержанием соединений хлора, в



▲ Варианты компоновок РН Space Clipper: вверху вариант 0234, внизу 1235

свою очередь, оказывало влияние на снижение количества хлористого водорода, содержащегося в продуктах сгорания.

Эскизное проектирование по теме Space Clipper шло в 1989–1991 гг. и не было завершено в связи с распадом СССР.

Продолжением работы в 1996 г. стал проект АКРК легкого класса «Оріль» (название реки около Днепропетровска). Система, создаваемая на базе самолета-носителя Ан-124 и, по нашим данным, ракетного комплекса РТ-23 с твердотопливной МБР 15Ж44 разработки ГKB «Южное» имени М.К.Янгеля, предназначена для выведения КА массой от 1000 до 200 кг на различные орбиты высотой от 200 до 5000 км во всем диапазоне наклонений. Пуски – воздушным десантированием РН на высоте 8–9 км со специального устройства, установленного в фюзеляже самолета-носителя.

Украинские разработчики оценили минимальную стоимость предварительных работ по комплексу в 80–100 млн \$ при стоимости одного пуска 8 млн \$, причем коммерческие пуски могли начаться через 2.5 года после начала инвестирования... Слишком большой объем необходимых (для Украины) финансовых средств и отсутствие инвесторов не позволили продолжить работы. По этой причине проект не вошел в национальную космическую программу.

Своеобразным «масштабным уменьшением» описанного проекта на «новом витке» стало предложение от 2002 г. по международной разработке и эксплуатации АКРК легкого класса «Оріль L» в составе двухступенчатой РН легкого класса на высококипящих компонентах топлива и сверхзвукового самолета-носителя Ту-22МЗ.

По расчетам, «Оріль L» при меньшей стартовой массе на 30% превосходит американский Pegasus XL и может обеспечить выведение мини- и микроспутников в широком диапазоне орбит. Вновь назывались сроки возможной реализации проекта – 2.5–3 года...

В 1994 г. ГKB «Южное» совместно с АНТК имени О.К.Антонова провели предварительные проработки проекта АКРК среднего класса «Світязь» (на базе самолета-носителя Ан-225 и РН «Зенит»), позволяющего выводить ПГ на низкие круговые, эллиптические и высокие орбиты, включая ГСО.

Самолет-носитель Ан-225-100 разрабатывается АНТК Антонова на базе самолета Ан-225 «Мрія» и имеет специальное оборудование для крепления РН над фюзеляжем. Стартовое оборудование для осуществления пуска РН размещается внутри герметичных кабин. Крылатая РН воздушного запуска «Світязь» создается на базе узлов, агрегатов и систем ракеты «Зенит», строится по трехступенчатой схеме и использует нетоксичные компоненты топлива – жидкий кислород и керосин. При выведении КА на ГСО носитель комплектуется апогейным РДТТ.

Максимальная взлетная масса АКРК «Світязь» – 600 т, максимальная стартовая масса РН – 260 т. Масса ПГ, выводимого на орбиту МКС ( $H_{кр}=400$  км,  $i=51.6^\circ$ ), – 6600 кг, на переходную к геостационарной – 2400 кг, на ГСО – 700 кг. КРН «Світязь» выполнена по моноблочной схеме с последовательным расположением ступеней, имеет длину 40 м,

диаметр корпуса 3.9 м и размах крыла 15 м. Масса компонентов топлива – 210 т, масса двигателей при старте – 355 тс.

Проекты «Оріль» и «Світязь» регулярно представляются в проспектах украинских ракетно-космических предприятий, однако никакой информации о ходе работ по данным темам нет.

На V Украинской конференции по космическим исследованиям, проходившей в сентябре 2005 г. в Евпатории, ГП «Южмашзавод» имени А.М.Макарова впервые представил проект создания украинского воздушно-космического носителя Black Sea («Черное море»). Докладчики отметили, что за последние 15 лет Украина не нашла достойной национальной задачи для ракетно-космической отрасли. За это время число стран, занимающихся космосом, превысило 40. Появилось новое понимание принципов освоения околоземного пространства. По мнению представителей «Южмаша», созданный еще во времена СССР ракетно-космический потенциал может стать основой нового для страны воздушно-космического направления.

Предварительные проработки создания украинской АКС под условным названием Black Sea уже проведены. В какой-то мере аналогами будущей разработки можно считать ЛА БОР, созданные по проекту «Спираль» (НК №7, 2000, с.71). По замыслу проектантов, их двухступенчатый аппарат можно либо запустить с транспортного самолета, либо катапультировать с земли. Стартовая масса системы (разгонный самолет-бесхвостка и гиперзвуковой автоматический планер) до 43 т, по габаритам она сравнима с самолетом-истребителем. АКС предназначена для выхода на околоземную орбиту высотой 300 км и вывода ПГ до 300 кг. Обе ступени возвращаются на Землю и приземляются на парашютах. В качестве маршевых двигателей могут применяться четырехкамерные рулевые ЖРД, ранее изготовившиеся для серийных МБР, в качестве ускорителей – серийные воздушно-реактивные двигатели ракет разработки НПО машиностроения (Россия).

В целом весь цикл производства и эксплуатации системы возможен на Украине. Предполагается, что для страны создание системы орбитального обслуживания на основе АКС может стать той национальной задачей, которая на коммерческой основе позволит реализовать накопленные возможности ракетостроения, авиастроения, секторов военно-промышленного комплекса.

Несомненно, проект новой АКС, предложенной украинскими ракетостроителями, представляет определенный интерес. Однако в нем, помимо новизны, оригинальности и смелости, отчетливо видны «врожденные пороки», такие как неглубокая проработка технических вопросов, слабое внимание экономической стороне комплекса и, как ни странно, полное игнорирование насущных требований рынка коммерческих пусковых систем.

Как показывает практика, при существующем уровне технологий удельная стоимость выведения на низкую околоземную орбиту одноразовой РН в 5–10 раз меньше,



чем многоразовой. При этом размерность многоразовой системы играет против ее эффективности\*. «Отрицательный экономический баланс» может измениться в меньшую сторону только при существенном увеличении числа пусков носителя. Например, в технико-экономическом обосновании системы МАКС утверждалось, что проект становится рентабельным только при выполнении, как минимум, 100 пусков! Однако ресурс самолета-носителя и орбитального ракетоплана близок к представленной величине! Так насколько разумно такое пожелание?

Взяв за близкий аналог систему «Оріль», можно посчитать: даже при стоимости разработки в 2 раза меньшей (что, вообще говоря, само по себе уже нереально) для выхода на уровень удельной стоимости запуска ПГ в 5 тыс \$/кг больше придется выполнять по 10–20, а то и больше полетов в год! Ни на Украине, ни в России, ни в ближнем зарубежье нет такого числа малых КА, готовых к запуску. Получение заказов на 20–25 запусков зарубежных аппаратов в год представляется нереальным.

Не менее важны и другие факторы, такие как выполнение требований к траекториям выведения, которые должны быть безопасны для населения, объектов государственной инфраструктуры; их выбор в обязательном порядке выполняется с учетом нештатных ситуаций.

Таким образом, представляется, что одного желания разработчиков и возможностей ракетно-космической промышленности для создания экономически выгодной АКС все-таки недостаточно.

Источники:

1. С.Гончаров. Прерванный полет. <http://www.k-telegaph.kiev.ua/N91/index.shtml>
2. С.Гончаров. Прерванный полет–2. <http://www.telegafua.com/print.php?pid=488>
3. Летящие космодромы «Ан». <http://www.space.com.ua>
4. А.Акименков. Воздушный старт на рынке пусковых услуг и в конверсии тяжелых самолетов. Родина, 23 ноября 2000 г. №41.
5. А.Коротков, В.Кукушкин, А.Левенко. Black Sea – проект воздушно-космической системы для Украины и стран-соседей. [www.space.com.ua](http://www.space.com.ua)
6. ГKB «Южное» им. М.К.Янгеля. Ракеты и космические аппараты КБ «Южное». Днепропетровск, 2000. С.102–104.
7. Ракеты-носители КБ «Южное». «Світязь». [www.yuzhnoye.com](http://www.yuzhnoye.com)
8. <http://www.2000.net.ua/print/aspekty/problemykosmonavtikivukra.html>

\* С точки зрения разработчиков, малая многоразовая система не отличается по сложности создания от средней или большой, а многие вопросы (такие как теплозащита аэродинамических поверхностей с малыми радиусами закруглений) для малой АКС еще более обостряются из-за масштабного фактора.

# SpaceDev приспосабливается к «новым веяниям»

В.Мохов, И.Черный.  
«Новости космонавтики»

В конце ноября 2005 г. компания SpaceDev (Пойвей, Калифорния) получила от ВВС США контракт стоимостью 2.7 млн \$ на начало работ над большим гибридным ракетным двигателем (ГРД). SpaceDev должна разработать и испытать малый единый ускоритель (Small Common Booster) тягой примерно 45.5 тс (100 тыс фунтов), почти в 9 раз более мощный, чем ГРД для ракетоплана SpaceShipOne, который выиграл Ansari X-Prize стоимостью 10 млн \$ в 2004 г. Стендовые огневые испытания запланированы на 2006 г.

Компании будут оплачены все расходы по проекту плюс некая фиксированная плата. SpaceDev останется собственником технологии, которую сможет развивать, хотя ВВС станет правообладателем ряда патентов, связанных с нею. Цель работ – показать успешное воспламенение и работу ускорителя с ГРД, в том числе с полной повторяемостью характеристик.

«Мы полагаем, что этот контракт даст возможность нам улучшить экономическую эффективность технологии, которую мы разработали для проекта SpaceShipOne, – говорит основатель и президент компании SpaceDev Джим Бенсон (Jim Benson). – Эта технология позволит сделать значительный шаг к разработке нашего собственного аппарата для доставки пассажиров и грузов».

В тот же день SpaceDev обнародовала обновленную концепцию своего ЛА Dream Chaser («Охотник за мечтой», или «Ловец снов»).



▲ Носитель компании SpaceDev с кораблем Dream Chaser

В ситуации, когда NASA официально поддержало широкое участие частных компаний в программе МКС и стимулировало создание коммерческих космических транспортных средств (ККТС) для снабжения станции в будущем (см. в т.ч. «Новости МКС» в этом номере), ряд американских компаний начали активно предлагать свои проекты для этих целей. Агентство по сути предложило свой «X-приз» – контракт на сумму около 0.5 млрд \$ на создание частного орбитального корабля и его летную демонстрацию к 2010 г. В борьбе за этот контракт уже негласно соревнуются несколько фирм. В *НК* №9, 2005, с.26-37 было рассказано о проекте CXV, который корпорация Transformational Space Corporation LLC (t/Space) намерена предложить NASA.

До этого момента SpaceDev предлагала создать многоразовый пилотируемый суборбитальный ракетоплан под тем же названием Dream Chaser и с сентября 2004 г. вела работу над ним совместно с Исследовательским центром имени Эймса (NASA). В качестве прототипа была взята конфигурация экспериментального демонстратора X-34, который разрабатывался в NASA в 1996–2001 гг. При соответствующей доработке ракетоплан мог быть перестроен и в пилотируемый транспортный корабль для доставки грузов на околоземную орбиту и возвращения обратно. Подробнее о первом варианте Dream Chaser – в *НК* №1, 2005, с.61.

Теперь же ЛА создается сразу как орбитальный пилотируемый корабль, упрощенный вариант которого может использоваться для суборбитальных туристических полетов. Прототипом теперь является разработанный Исследовательским центром имени Лэнгли (NASA) экспериментальный аппарат HL-20 (HL от Horizontal Landing – горизонтальная посадка) с несущим корпусом и небольшим V-образным крылом.

«Последний анализ показал большой потенциал [нового варианта], – заявил Джим Бенсон. – [Конфигурация] X-34 создавала большие тепловые нагрузки. Для наших целей лучше подошел ЛА, разработанный и испытанный в Лэнгли».

Проект HL-20 Personnel Launch System прорабатывался с конца 1986 г. в качестве дополнения к шаттлам. Он был рассчитан на доставку на орбитальную станцию (тогда еще реализовывался проект Freedom) и возвращение на Землю до десяти человек (два пилота и восемь членов экипажа станции), а также небольших грузов. Запуск планировалось осуществлять с помощью модификаций РН Titan 4, однако корабль со сложенными крыльями мог выводиться на орбиту и в грузовом отсеке шаттла. Приземляться корабль должен был по-самолетному, как шаттл. Длительность полета – не более трех суток. Полноразмерная модель HL-20 была построена Университетом Северной Каролины и

имела длину 8.8 м. Несколько моделей длиной до 1.5 м были продуты в аэродинамических и аэротермодинамических трубах Центра Лэнгли. Однако в 1995 г. работы над проектом HL-20 были прекращены, поскольку в качестве корабля-спасателя для станции (тогда уже МКС) выбрали российский «Союз».

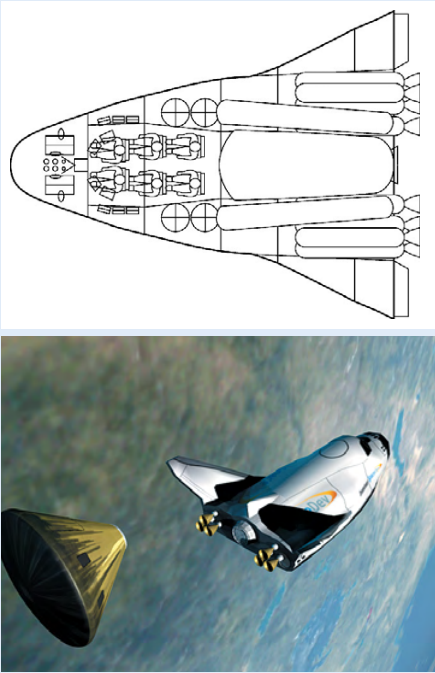
Теперь SpaceDev намерена использовать несколько уменьшенный вариант HL-20 для своего Dream Chaser.

Сглаженные формы корпуса HL-20 позволяют существенно снизить тепловые нагрузки на нос и передние кромки крыла корабля, распределив их более равномерно и упростив решение проблем теплозащиты. Длина Dream Chaser составит около 7.8 м, ширина около 3.8 м, размах крыльев – 6.3 м, стартовая масса – 8.7 т. В носовой части КК размещается гермокабина экипажа, рассчитанная на шесть человек, со стеклянным «фонарем» для обеспечения работы пилотов на этапе приземления и стыковочным узлом для соединения в МКС. Перед кабиной будут расположены двигатели ориентации КК (используются во время орбитального полета и на начальном этапе входа в атмосферу) с запасом топлива. По бокам кабины – блоки авионики и баллоны с запасом воздуха системы жизнеобеспечения.

В качестве ДУ компания SpaceDev намерена установить на Dream Chaser разработанные ею же ГРД, работающие на синтетическом полибутадиеновом каучуке (твердое горючее) и сжиженной закиси азота (окислитель). Такие двигатели могут долгое время храниться в снаряженном состоянии, обладают возможностью дросселирования, отключения и повторного запуска в полете. Предлагаемая компоновка предусматривает разместить за кабиной экипажа основной бак с окислителем, а по бокам от него – по четыре ГРД и баллоны вытеснительной системы. ДУ позволит аппарату выполнять маневры для коррекции траектории, сближения с МКС и торможения для схода с орбиты.

Для выведения Dream Chaser на орбиту планируется использовать трехступенчатую РН пакетно-танDEMной схемы с боковым расположением полезной нагрузки; в качестве первой ступени – два одинаковых блока ГРД, закрепленных по бокам такого же центрального блока. Двигатели отличаются лишь соплами: на первой стоят более короткие (атмосферные), на второй – более длинное (высотное). Сбоку ко второй ступени будет крепиться Dream Chaser с доразгонной (третьей) ступенью – ГРД меньшей размерности, чем на первых двух ступенях.

SpaceDev предполагает для МКС шестиместный вариант КК, рассчитанный только на ротацию экипажа станции, и двухместный, способный доставить до тонны различных грузов, размещаемых в хвостовой части кабины экипажа вместо четырех снятых кресел.



▲ Компоновка корабля Dream Chaser

Летную отработку Dream Chaser предлагается начать с суборбитальных полетов. Для них не нужна РН – достаточно будет ГРД самого корабля с увеличенным запасом топлива и двух навесных ускорителей. В связи с увеличением запасов окислителя на суборбитальном варианте КК в гермокабине смогут разместиться лишь четыре человека. Такой вариант может использоваться и для туристических суборбитальных «подскоков», причем первый полет может состояться уже в 2008 г.

Первый орбитальный полет пока планируется на 2010 г., что вполне согласуется с запросом на предложения NASA. Его сроки будут зависеть, главным образом, от хода летных испытаний РН.

По оценкам SpaceDev, на создание суборбитального корабля потребуется 20 млн \$, а полноценного орбитального – 100 млн \$. Сравнительно небольшая стоимость объясняется уже имеющимся большим техническим заделом. К январю компания SpaceDev намерена представить свой проект NASA.

22 ноября 2005 г. SpaceDev подписала контракт с компанией SpaceX (Эль-Сегундо, Калифорния): фирма планирует запускать комбинацию микро- и наноспутников в каждом пуске РН Falcon (способна доставить более 600 кг на низкую околоземную орбиту).

Микроспутник SpaceDev MMB-100 представляет собой высокоэффективную космическую модульную платформу массой 100 кг, в которой реализован интерфейс полезной нагрузки Plug-n-Play, завоевавший на Земле широкую популярность. На спутнике, управляемом операционной системой Linux, установлены интерфейсы Ethernet и USB, а также имеются объектно-ориентированные интерфейсы на базе CORBA. С их помощью осуществляется управление подсистемами КА с Земли через Интернет с помощью обычного браузера.

MMB-100 в стандартной конфигурации обойдется покупателю дешевле 10 млн \$. Полезная нагрузка, если таковую планируется установить, и услуги по ее интеграции оплачиваются отдельно.

Спутник рассчитан на выведение в качестве вторичной полезной нагрузки РН Delta IV (Boeing) или Atlas V (Lockheed) с использованием кольцевого адаптера вторичной РН EELV (ESPA). Кроме того, в качестве основной РН его можно запускать с помощью широкого спектра легких носителей, таких как частная РН Falcon I компании SpaceX или Pegasus компании Orbital Sciences, запускаемая с борта самолета.

Тогда же, 22 ноября 2005 г. SpaceDev объявила результаты исследования под названием «Международные пилотируемые миссии по обслуживанию лунных обсерваторий» (Lunar Observatories Human Servicing Mission), проведенного для компании Lunar Enterprise Corp.

В рамках трехлетней НИР SpaceDev предложила проект «недорогой» и «безопасной» схемы пилотируемых полетов на Луну, который можно реализовать в 2010–2015 гг. силами частных компаний и только лишь с помощью технологий, которые либо уже доступны, либо заведомо будут доступны в самом ближайшем будущем. Стоимость всего проекта составила менее 10 млрд \$, а срок реализации – несколько лет. При этом в ходе каждого полета пилотируемый аппарат будет либо выводиться на окололунную орбиту, либо осуществлять посадку на ее поверхность. Для сравнения: NASA для осуществления подобной экспедиции требуется 13 лет и 104 млрд \$.

В рамках НИР разработана архитектура программы, позволяющая создать обитаемую базу в районе южного полюса Луны с минимальным риском для персонала. Длительность пребывания исследователей на поверхности спутника Земли может составлять семь земных суток и более, в зависимости от стоимости программы и решаемых задач. Обитаемый модуль, опускающийся на поверхность Луны, будет оставаться на ней и может использоваться в дальнейшем последующими экспедициями. Это позволит со временем создать целую обитаемую станцию или даже несколько в разных районах.

Предполагается использовать шестиместный Dream Chaser и ГРД. Для доставки астронавтов на Луну предлагается использовать индивидуальные «ракетные кресла». Концепция заимствована из ранних (начало 1960-х гг.) проектов миссий, основанных на отправке капсулы Mercury к Луне.

Как сообщает SpaceDaily, возвращение экипажа на Землю будет осуществляться в корабле – четыре «ракетных кресла», присоединенных к нему, позволят не только вывести его на орбиту вокруг Луны, но и вернуть аппарат на Землю.

С помощью «ракетных кресел» SpaceDev на Луну можно также высаживать малые автоматические аппараты, в т.ч. астрономические обсерватории.

По материалам фирмы SpaceDev и NASA

## Расширение возможностей PSLV

И.Черный.  
«Новости космонавтики»

29 декабря 2005 г. на стенде Центра Шрихарикота, принадлежащего Индийскому космическому агентству ISRO (Indian Space Research Organization), прошли успешные огневые испытания улучшенного варианта PSOM-XL навесного стартового твердотопливного ускорителя (СТУ) для ракеты-носителя по-

чки предполагают, что PSOM-XL поможет сделать PSLV «более гибким и востребованным носителем, способным конкурировать с новой европейской РН Vega, находящейся в разработке».

Западные эксперты пытаются проанализировать, как повлияет создание нового СТУ на разработку индийской двухступенчатой баллистической ракеты Agni, способной забросить боеголовку массой 1000 кг на дальность 2500 км. Первая ступень этой



лярных спутников PSLV (Polar Satellite Launch Vehicle; характеристики ускорителей приведены в таблице). В настоящее время в составе PSLV используется шесть СТУ. Новый ускоритель позволит увеличить массу полезного груза (ПГ), выводимого с помощью носителя, с 1450 до 1600 кг и будет использован в будущих полетах ракеты, включая запуск лунного зонда Chandrayaan-1 и микроволнового спутника дистанционного зондирования RISAT.

Характеристики нового двигателя, разработанного Космическим центром имени Викрама Сарабхаи (Тируванантхалапур), оказались близки к проектным. Разработ-

### СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ штатного и нового вариантов СТУ

Параметр	PSOM-S9	PSOM-XL
Число сегментов	3	4
Масса топливного заряда, т	8.92	12.4
Масса пустого СТУ, т	2.01	2.72
Тяга на уровне моря, тс	46.4	50.8
Время работы, сек	45	58
Пиковое давление в камере, МПа	4.49	4.16
Длина ускорителя, м	11.3	14.8

ракеты весьма напоминает исходный ускоритель PSOM-S9. Высказываются даже предположения, что огневые испытания СТУ могли быть тестом первой ступени варианта Agni-III (дальность 3500–5000 км). Однако, судя по оценкам, удлинение первой ступени на 3.5 м приведет к тому, что общая конструкция станет аэродинамически неустойчивой, потребует коренной модернизации системы управления ракетой и может привести к уменьшению точности попадания.

По материалам [www.isro.org](http://www.isro.org) и [www.bharat-rakshak.com/SPACE/space-launchers-pslv.html](http://www.bharat-rakshak.com/SPACE/space-launchers-pslv.html)

# Европа космическая озабочена своим будущим



**И. Черный.**  
**«Новости космонавтики»**

**С**овет ЕКА на уровне министров, проходивший 5–6 декабря 2005 г. в Берлине, определил общую стратегию агентства на будущее. По прогнозам, в ближайшие два года (2006 и 2007 гг.) европейскую ракетно-космическую промышленность ждет глубокий кризис, результатом которого может стать сокращение не менее тысячи рабочих мест (примерно 700 человек в компании EADS Space Transportation и 300 – в Spesna). Напомним, с 2001 г. объем производства уже упал на 11.8%.

Сомнения относительно целесообразности продолжения пилотируемой программы (работы по МКС и участие в возвращении американцев на Луну), отнюдь не безграничные финансовые возможности Европы и прогнозы о состоянии рынка коммерческих запусков за пределами 2010 г. обязывали наметить стратегическую «линию поведения на будущее».

Коллоквиум, проведенный 2 ноября 2005 г. французским Парламентским управлением оценки выбора направлений работ в области науки и техники OPECST (Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques), поднял следующие темы:

- будущие двигательные установки (ДУ) и ракеты-носители (РН);
- научные исследования в космосе и изучение будущих пилотируемых полетов;
- новые приложения на службе гражданских и военных структур.

В настоящее время Европа располагает тяжелым носителем (Ariane 5), запускаемым из Куру во Французской Гвиане, а также средним («Союз»), стартующим с Байконура в Казахстане.

17 ноября полным успехом завершился третий пуск Ariane 5/ECA: на переходную к

геостационарной (ГПО) орбиту был выведен самый тяжелый КА из запущенных европейскими ракетами. Пятым и последним в 2005 г. стал полет Ariane 5GS (22 декабря).

В конце года началось наконец строительство стартового комплекса РН «Союз-ST» во Французской Гвиане (первый полет намечен на 2008 г.) и огневые стендовые испытания двигателей малой РН Vega (первый полет – 2008 г.).

Ожидается, что в ближайшей перспективе конкурентоспособность Европы в области носителей могут поддержать работы по модернизации ракет Ariane 5 и Vega, а также программа подготовки носителя будущего FLPP (Future Launchers Preparatory Programme), по которой к 2008 г. может быть выработано решение о создании РН следующего поколения – NGL (Next Generation Launcher).

Но какой носитель нужен в перспективе? На этот вопрос пыталось ответить исследование Pathfinder, выполненное фирмами Франции, Германии и Италии.

Рассматривались два сценария. В соответствии с первым, РН с такими характеристиками, как у Ariane 5, остается привлекательной для будущего рынка коммерческих запусков. Согласно второму, рынок рухнет вследствие прихода на него китайских, индийских и японских РН, и Европа вынуждена приспособить свои пусковые способности к новым реалиям. Речь в этом случае идет о носителе, способном защитить суверенитет Евросоюза и выводить на ГПО правительственные спутники массой 4–5 т.

Россия, постоянно подчеркивая свое стремление к сотрудничеству с Европой, в деле запусков фактически является главным конкурентом\* последней. Кроме иностранных коммерческих спутников, российскими ракетами сегодня уже запущены или намечены к запуску европейские КА Demeter, TerraSAR, Cryosat, GOCE, SMOS, Venus Express, GIOVE,

METOP, COROT и т.д. Эти аппараты не могли быть выведены Ariane 5, поскольку запускались на весьма специфические орбиты или не соответствовали характеристикам носителя (слишком малы для основного ПГ).

Помимо модернизации существующих РН, представленных на рынке, российская Федеральная космическая программа на 2006–2015 гг. включает изучение, разработку и в ряде случаев создание новых одноразовых – «Воздушный старт», «Союз-3» («Онега») и «Ангара» – и многоразовых (МРКС) носителей и разгонных блоков, в том числе на кислородно-водородном топливе.

После российских конкурентов наиболее серьезными являются азиатские.

Китайцев в настоящий момент сдерживает лишь американское эмбарго. Тем не менее некоторые КА связи, например построенные Alcatel Alenia Space, могут запускаться из Китая. Страна располагает тремя космодромами, полной номенклатурой РН и осуществляет примерно 6–8 запусков в год. Если в ближайшие годы США и КНР нормализуют отношения, китайские носители будут, возможно, наименее дорогими в мире. В связи с этим следует отметить планы сдачи в эксплуатацию семейства модульных носителей CZ-5 (2008 г.).

Из-за большой дороговизны, обусловленной несколькими факторами, японский носитель H-2A пока не конкурентоспособен. С точки зрения среднесрочного планирования возможно, что Япония сможет выводить на орбиту коммерческие КА, хотя в настоящее время она запускает только правительственные. Тяжелую H-2B планируется ввести в эксплуатацию в 2008 г.

Индия, которая ранее запускала свои спутники связи на РН Ariane, планирует «пересест» на национальную ракету и уже в начале 2006 г. вывести Insat 4C с помощью GSLV-F2. Затем характеристики носителя будут улучшены (GSLV-D3/Mark-2); в конце концов появится прямой аналог и конкурент Ariane 5 – тяжелый GSLV-D1/Mark-3. Индия по примеру Японии хочет не только запускать свои КА на собственном носителе, но и выйти на мировой рынок.

Среди стран, которые хотели бы получить самостоятельный доступ в космос, можно отметить Бразилию, Южную и Северную Корею, Иран и др.

Россия помогает Бразилии реконструировать пусковой комплекс ракеты VLS, которая должна стартовать в 2007 г. Кроме того, бразильцы планируют создать комплекс для пусков украинской РН «Циклон-4» в Алконтаре. Первый полет предусмотрен в 2008 г.

Южная Корея разрабатывает носитель KSLV-1 совместно с российскими фирмами. Являясь производной от РН «Ангара-1», корейская ракета стартовой массой 127.5 т сможет выводить на низкую орбиту ПГ массой 1.0 т. Грузоподъемность увеличенного

▼ Министры стран – членов ЕКА 5–6 декабря 2005 г. определяли будущую стратегию Европы в космосе



\* Новейшие американские ракеты, созданные по программе EELV, – Atlas 5 и Delta 4 сейчас используются в основном в интересах правительства США и на рынок влияния не оказывают. Американские коммерческие пуски выполняются... российскими и украинскими ракетами «Протон» (компания ILS) и «Зенит-3SL» (Sea Launch), а также европейской Ariane 5.





варианта KSLV-2 – 1.5 т. До выхода на рынок еще далеко – первый полет KSLV-2 намечен на 2015 г. Кроме того, по словам заместителя главы Роскосмоса Виктора Ремишевского, удельная стоимость этих носителей пока слишком высока, а статистика надежности неизвестна (для коммерческой привлекательности этот показатель должен быть не менее 0.95–0.99).

По сравнению с предложениями иностранных конкурентов Ariane 5 имеет серьезные недостатки, сокращающие портфель заказов.

Первый негативный аспект касается курса евро к доллару, которое остается очень высоким. Так как ракеты покупаются за евро, а продаются за доллары, это приводит к потерям примерно 15% прибыли.

Второй момент – стоимость производства РН, которая в Европе гораздо выше, чем у главных конкурентов – «Протона» и «Зенита». Более того, как уже говорилось выше, глобализация рынка подталкивает к появлению на нем новых конкурентов в лице Китая, Японии и Индии.

Наконец, третья: переход Ariane 5 ECA из фазы разработки и летных испытаний в фазу эксплуатации приводит к значительному снижению нагрузки на конструкторские бюро EADS Space Transportation и Snecma.

С другой стороны, преимущество Ariane 5 – это опора на политику «двойных запусков» и предложение услуг (страховых, юридических, коммерческих) по договору о взаимной помощи с компаниями Sea Launch («Зенит-3SL») и МНТ (Н-2А).

В настоящее время рыночные цены на пуски коммерческих КА достигли самой низкой точки, но в будущем они могут вырасти. Поэтому сектор европейских носителей должен приспособиться к эволюции рынка. Ariane 5 с промышленными партнерами уже приступили к реорганизации. Как еще снизить стоимость производства, чтобы РН оставались конкурентоспособны после 2009 г.? Предусмотрено в случае необходимости модернизировать Ariane 5, чтобы оставить ее в эксплуатации до 2020 г., и создать ракету «для внутреннего пользования». Эта РН сможет участвовать в коммерческих миссиях, но не во всех. Стоимость разработки оценивается в 2–4 млрд евро в зависимости от вариантов.

Совместно с российскими специалистами европейцы в настоящее время изучают две концепции носителей многократного ис-

пользования – «Баргузин» (Bargouzine) и «Эверест» (Everest). Для последних предложено разработать технологические демонстраторы и показать их в полете в рамках программы FLEX. Однако, учитывая неготовность технологий повторного использования, ракета ближайшего будущего, вероятно, не будет полностью много-разовой, а скорее одноразовой или частично многократной.

Можно надеяться, что новые решения и материалы за пятнадцать лет дадут дорогу двухступенчатым носителям (вместо трехступенчатых), которые имеют меньшую удельную стоимость. При изучении Pathfinder рассматривались два варианта РН: «жидкостный» (новый кислородно-водородный ЖРД на первой ступени и двигатель Vinci – на второй) и «гибридный» (РДТТ на первой и ЖРД на второй).

Вице-президент Snecma Жозель Барре (Joel Barre) полагает, что «необходимо продолжать НИР, иначе деградирует европейский сектор космических ДУ, ежегодный оборот которого оценивается в 650 млн евро (из них примерно 400 млн евро приходится на ЖРД и 250 – на РДТТ).

Существует и стратегия международной кооперации Европы с Россией (российско-французская программа «Урал» и внедрение РН «Союз» во Французской Гвиане). Две стороны могли бы в течение долгого времени разрабатывать носители совместно, сохраняя при этом четкие возможности самостоятельного доступа в космос (ДУ, системы, стартовые комплексы).

По словам Ришара Бонневилля (Richard Bonneville), руководителя службы исследования и освоения космоса в CNES, одной из основных задач Совета ЕКА в декабре было принятие решений относительно бюджета научных программ на 2006–2010 гг. и марсианской программы ExoMars. Поскольку в США астрофизическая программа Beyond Einstein пробуксовывает, а средства направляются в программу пилотируемых исследований Луны и Марса, Бонневиль считает, что Европе не стоит совершать ошибку, переложив груз науки на пилотируемые полеты: «Европейским приоритетом должна быть робототехника. Таким образом должна строиться программа Auroga. Надо показать, что Европа может проводить исследования Марса [автоматами], а в период 2016–2020 гг. принять участие в международной программе возвращения образцов грунта».

Как считает президент CNES Янник д'Эскаста (Yannick d'Escatha), коммерческий призыв французского космического агентства отныне – «Космос для Земли»: «2015 г. станет уже через десять лет. Это одновременно и близко, и далеко. Надлежит заменить европейские космические системы, срок эксплуатации которых подходит к кон-

цу, и готовить КА следующего поколения».

В настоящее время наиболее востребованы КА связи, навигации (Galileo), наблюдения Земли, метеорологии (Meteosat). В телекоммуникациях появляется новый сервис: речь идет о передаче телевидения на подвижные терминалы, например на сотовые телефоны. Джулиано Берретта (Giuliano Berretta) из компании Eutelsat предлагает установить подобные системы на спутнике W-2A, а затем и на сверхмощной платформе Alphabus.

С точки зрения мониторинга Земли главный европейский приоритет – система наблюдения и безопасности окружающей среды GMES. В предложении, сделанном на Совете ЕКА, речь идет о развертывании первого сегмента системы в период 2006–2010 гг. и второго в период 2008–2013 гг.

Что касается военного космоса, то, как считает адмирал Гий Пулэн (Guy Poulain), возглавляющий управление космоса в Главном штабе Вооруженных сил, необходимо укреплять военную космическую инфраструктуру и определять оборонную стратегию на европейском уровне.

В пилотируемых полетах предлагается продолжить участие в программе МКС в 2006–2007 гг. Решено воздержаться от разработки возвращаемой капсулы Pares и участия в работе по российскому пилотируемому кораблю «Клипер». Наконец на уровне технологических демонстраторов предложено выполнить несколько полетов на малых КА.

Другими словами, берлинская встреча министров позволила всем членам Евросоюза убедиться, что продолжение космической деятельности реально и перспективно. Признано необходимым сохранить компетенцию Европы в ключевых технологиях и готовить технологический прорыв для систем следующих поколений.

Источники:

1. Сообщения ИТАР-ТАСС, ЕКА, CNES и информационных агентств UPI и AFP.
2. Une concurrence de plus en plus vive. Christian Lardier. Air at Cosmos, №2008, 2, Decembre 2005, p.18-24.
3. Les dix prochaines années spatiales de l'Europe. Christian Lardier. Air et Cosmos, №2007, 25, Novembre 2005, p.54-55.

28 декабря в Киеве на 65-м году жизни скончался главный специалист по авиационно-космическим системам АНТК имени О.К. Антонова **Иван Иванович Сердюк**.

И.И.Сердюк работал на АНТК имени О.К. Антонова с 1964 г., пройдя путь от инженера до начальника расчетно-исследовательского отдела. Он участвовал в создании крупнейшей в мире транспортных самолетов Ан-124 «Руслан» и Ан-225 «Мрия», а затем перспективных авиационно-космических систем «Ориль», Space Clipper, МАКС, Interim HOTOL, «Связь». В последние годы жизни Иван Иванович отдал много творческих сил осуществлению расчетно-исследовательских и экспериментальных работ по авиационно-ракетному комплексу космического назначения «Воздушный старт».

В коллективе Ивана Ивановича знали и ценили как заботливого руководителя, любящего свое дело, высоко эрудированного, увлеченного и целеустремленного инженера-исследователя, неутомимого изобретателя, творца научно-технического прогресса. – И.Б.

# Ход программы Vega

И.Афанасьев.

«Новости космонавтики»

**20** декабря 2005 г. на полигоне Сальто-ди-Квицца (Salto di Quirra) на юго-востоке Сардинии (Италия) успешно прошли первые огневые стендовые испытания (ОСИ) РДТТ Zefiro 9 для третьей ступени PH Vega\*. Двигатель общей высотой 3.17 м и диаметром 1.92 м содержит топливный заряд массой 10 т и обеспечивает максимальную тягу 305 кН (в вакууме). Для ОСИ использовалось укороченное сопло, адаптированное для работы на уровне моря (коэффициент расширения уменьшен с 58 до 16, тяга снижена до 280 кН). Корпус РДТТ, выполненный из композитного («углерод-углерод») материала, имеет массу примерно 1 т.

Zefiro 9 был доставлен на корабле в Сардинию с завода в Коллеферро (Colleferro) в Италии 20 ноября 2005 г. После проверки на отсутствие повреждений при транспортировке РДТТ был смонтирован на испытательном стенде, оснащен воспламенителем, пиромеханизмами\*\* и 417 датчиками контроля режима работы при испытаниях.

В ходе ОСИ предполагалось проверить:

- баллистические характеристики двигателя (давление и кривые тяги);
- эффективность внутренней теплозащиты;
- характеристики приводов системы управления вектором тяги (СУВТ);
- внутренние и внешние термодинамические характеристики РДТТ.

Тесту предшествовал «сухой прогон» – генеральная репетиция запуска без зажигания топлива, гарантирующая правильное срабатывание всех подсистем в нужное время. Фактически ОСИ начались в 14:20; авто-

матическая система взяла на себя управление за 5 мин до зажигания. РДТТ работал 2 мин. Для остановки процесса горения в конце ОСИ в корпус двигателя была подана вода под давлением. Она также прекратила процесс пиролиза теплозащиты.

В первом испытании Zefiro 9 использовалось топливо с минимальной скоростью горения, чтобы гарантировать «безопасное» внутреннее давление. Второй тест, назначенный на сентябрь 2006 г., проведут при другом – экстремально высоком – значении скорости горения, чтобы понять, как ведет себя двигатель в особо тяжелых ситуациях.

Ракетный полигон Сальто-ди-Квицца принадлежит итальянским ВВС. Фирма Fiat Avio в 1985 г. построила здесь стенд для вертикальных испытаний стартовых ускорителей PH Ariane 3 и Ariane 4. Раньше полигон использовался для тестов Zefiro 16 – технологической модели всех РДТТ семейства Zefiro. Это был первый двигатель с композитным корпусом, построенный Fiat Avio.

Технологии, используемые в Zefiro 9 и Zefiro 23 (вторая ступень PH Vega), аналогичны применяемым в Zefiro 16. Улучшения включают использование твердого топлива НТРВ «тип 1912» и новых внутренних воспламенителей.

15 сентября 2005 г. на полигоне боеприпасов и взрывчатых веществ фирмы Nordic Ammunition Co. («Nammo») на севере Норвегии прошла серия испытаний стендовых вариантов воспламенителей РДТТ ступеней ракеты Vega (включая проверку электроцепи зажигания и сгорающего корпуса). Все цели испытания достигнуты, и проект выходит на следующий этап.

К испытываемым агрегатам добавились электросиловые приводы качания сопла, разработанные бельгийской компанией SABCA и впервые испытанные во время ОСИ.

Анализ данных 20 наиболее ответственных измерений, проведенный сразу после теста, дал возможность Fiat Avio объявить, что ОСИ имели несомненный успех.

Три дня ушло на то, чтобы двигатель остыл, его смогли снять со стенда и упаковать в контейнер. В январе он будет отправлен в Коллеферро.

20 января 2006 г. представители Avio, ELV и группы интеграции проекта Vega в ЕКА встретятся, чтобы обсудить и проанализировать результаты испытаний. В частности, их будут интересовать данные инспекции критического сечения сопла и теплозащиты. Если результаты будут признаны удовлетворительными, начнется производство экземпляра РДТТ для вторых ОСИ.

В марте 2006 г. предстоит испытать на стенде двигатель Zefiro-23 второй, а в августе – P80 первой ступени «Веги»\*\*\*. Первый полет с макетом КА должен состояться в



конце 2007 г., а первый коммерческий полет (может быть, с КА Aeolus) – в 2008 г.

Разработкой «Веги» занимаются три основных подрядчика компании Arianespace: ELV – по PH, Avio – по твердотопливному двигателю P80 первой ступени, Vitrociset – по наземному сегменту. Представители этих компаний при поддержке французского, итальянского и общеевропейского (ЕКА) космических агентств провели в Риме в конце ноября «День заказчика». На нем потенциальные пользователи PH Vega были проинформированы о том, что проект идет строго по графику, приближаясь к первому квалификационному пуску, намеченному на конец 2007 г. Интерес к носителю проявили представители Индийской организации по космическим исследованиям ISRO (Indian Space Research Organization), израильской компании IAI (Israel Aircraft Industries) и британской SSTL (Surrey Satellite Technology Ltd.).

Ракета Vega, имеющая высоту 30 м и диаметр 3 м, при стартовой массе 137 т сможет выводить на орбиту спутники массой от 300 до 2500 кг и удовлетворять возрастающие запросы на запуск малых и микро-КА (от 200 до 600 кг) на низкие и солнечно-синхронные орбиты, а также на отлетные траектории для выполнения научных экспериментов. Носитель может выполнять не только широкий спектр миссий, но и запускать (кроме основного) шесть вспомогательных микроспутников.

Представители ЕКА сообщили, что рассматривают возможность использования в составе PH Vega модуля электродвигательной установки (ЭДУ), увеличивающего массу ПГ. Модуль оборудован собственными системами связи и автономной навигации, в качестве ЭДУ могут применяться ионные или плазменные («холловские») двигатели. Этот модуль сможет переводить ПГ с низкой околоземной на средневисотную орбиту или переходную к геостационарной, а также корректировать орбиту и пространственное положение ПГ.

Легкая Vega дополнит большой Ariane 5 и средний «Союз»; эксплуатация последнего в Куру начнется в 2008 г. Специалисты подчеркивают, что ни один современный малый носитель не обладает такими возможностями, как Vega. По словам Паоло Белломи (Paolo Bellomi) из ELV, электронный «мозг» ракеты – бортовой компьютер соображает в 10 раз быстрее, чем подобное устройство на Ariane 5, и при этом он гораздо компактнее.

Источники: сообщения ЕКА, Arianespace и сайта <http://www.flightinternational.com>



▲ Zefiro 9 на испытательном стенде в Сальто де Гуэрра

\* Разрабатывается семью странами – членами ЕКА во главе с Италией (НК №5, 2005, с.55).

\*\* Блоки системы безопасности должны были разрушить РДТТ в случае отклонения от штатного режима работы. К счастью, меры предосторожности не потребовались.

\*\*\* PH включает три ступени с твердотопливными двигателями P80, Zefiro 23 и Zefiro 9 и четвертую ступень AVUM, оснащенную ЖРД.



# Newton и Integral будут работать до 2010 года



И.Соболев.

«Новости космонавтики»

**5** декабря Комитет научных программ ЕКА продлил срок работы двух наиболее результативных европейских космических миссий астрофизического назначения. Гамма-обсерватория Integral и рентгеновская обсерватория XMM-Newton будут эксплуатироваться соответственно до 16 декабря и 31 марта 2010 г. Решено также, что осенью 2007 г. пройдет новая проверка технического состояния обоих аппаратов и их научных возможностей.

Гамма-обсерватория Integral была выведена на околоземную орбиту с Байконура РН «Протон» 17 октября 2002 г. Название ее расшифровывается как International Gamma-Ray Astrophysics Laboratory – международная астрофизическая лаборатория гамма-диапазона. Integral работает на высокоэллиптической орбите с периодом обращения около трех суток. При полете по такой траектории КА большую часть времени находится на высотах более 60000 километров, то есть



за пределами радиационных поясов Земли. В результате снижается действие «фонового излучения», которое может создавать немалые помехи для высокоточных наблюдений в гамма-диапазоне.

На борту орбитальной обсерватории находятся четыре научных инструмента – блок формирования изображений IBIS, гамма-спектрометр SPI, рентгеновский монитор JEM-X и камера оптического диапазона OMC. Оснащенный таким набором аппаратуры, Integral является первым КА астрофизического назначения, который способен проводить наблюдения одновременно в трех диапазонах: гамма, рентгеновском и видимом.

С помощью обсерватории Integral астрономы проводят наблюдения высокоэнергетических процессов, происходящих во Вселенной. В их число входят зарождение и гибель звезд, образование сверхмассивных черных дыр и нейтронных звезд, аннигиляция материи и антиматерии, гамма-всплески. В настоящее время ученые осуществляют первое детализированное картирование плоскости галактики в гамма-лучах и изучение внегалактических гамма-источников с беспрецедентной прежде чувствительностью.

По первоначальным планам, Integral должен был проработать на орбите 26 месяцев. Теперь этот срок увеличен уже до 8 лет, и это позволит продолжить многие исследования, которые уже были запланированы для этого аппарата.

Рентгеновская обсерватория XMM-Newton была выведена на орбиту 10 декабря 1999 г. С ее помощью ученые проводят наблюдения



всех видов астрономических объектов, начиная от комет и планет Солнечной системы вплоть до самых удаленных квазаров, наблюдаемых на момент, когда возраст Вселенной составлял всего 7% от современного.

Обсерватория XMM-Newton является самым большим европейским научным спутником. Она несет на борту шесть инструментов (три рентгеновские камеры, два спектрометра и ультрафиолетовый/оптический монитор), работающих одновременно и позволяющих проводить высококачественные наблюдения как точечных, так и протяженных объектов.

К сегодняшнему дню этим КА обнаружено больше рентгеновских источников, чем любым прежним спутником аналогичного назначения. По его данным недавно уточнены «пропорции» материи во Вселенной – 5% обычного вещества, 25% «скрытой» массы и 70% «темной» энергии. XMM-Newton также нашел поразительные различия между сегодняшними скоплениями галактик и теми, которым уже 7 млрд лет.

По материалам ЕКА

## IRS-1C: 10 лет на орбите



А.Кучейко специально для «Новостей космонавтики»

**28** декабря исполнилось 10 лет со дня запуска оперативного индийского спутника дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) IRS-1C. Аппарат, разработанный космическим агентством ISRO, был выведен РН «Молния-М» на солнечно-синхронную орбиту высотой 817 км с космодрома Байконур.

Запуск IRS-1C стал знаковым событием в национальной космической программе страны – именно с него началось широкое распространение индийской космической информации на мировом рынке материалов космической съемки (по разным оценкам, к настоящему времени Индии принадлежит около 20% рынка данных ДЗЗ). Успеху программы IRS-1C (в 1997 г. был запущен спутник-двойник IRS-1D) способствовало применение панхроматического сканера PAN с пространственным разрешением 5,8 м – лучшим в те годы среди доступных на рынке оперативных программ ДЗЗ. Всего на спутнике было установлено три сканера PAN, LISS-3 и WiFS высокого, среднего и низкого разрешения (5,8 м, 23 м и 188 м).

Для выхода на международный рынок индийская госкорпорация Antrix в 1995 г.

заключила контракт о маркетинге материалов IRS за рубежом с американской компанией Space Imaging-EOSAT (ныне – GeoEye). Для широкого распространения данных IRS американцы использовали концепцию международной сети станций прямого приема, применявшуюся в программах Landsat, а затем SPOT и Radarsat-1. В результате в разные годы прием IRS по индийским данным осуществляли 24 станции, расположенные в 17 странах Европы, Азии и Америки. За 10 лет успешной реализации программы IRS-1C индийский центр приема NRSA создал архив из 1,5 млн изображений. По данным ISRO, доход от продаж космической информации и лицензионных платежей составил 10 млн \$. За 10 лет, по мере развития рынка космической информации и появления новых программ ДЗЗ, стоимость одной сцены с разрешением 5,8 м снизилась с 2,5–3,5 тыс \$ до 500–700 \$; сейчас стоимость 1 км<sup>2</sup> находится в пределах 0,1–0,3 \$. Благодаря удачному сочетанию качества и относительно невысокой стоимости космическая информация IRS-1C нашла широкое применение в различных областях: в сельском хозяйстве, планировании городской застройки, карти-

ровании лесных массивов, гидрологии (в том числе поиске подземных запасов воды), природоохранном и экологическом мониторинге.

Права на коммерческое распространение данных IRS в Европе приобрела германская компания GAF, в России – инженерно-технологический центр «СканЭкс» (с 2001 г.), который создал в стране сеть из 4 станций, (еще 2 станции для приема IRS поставлены в Казахстан и одна – в Дубай). Информация IRS-1C/D используется в России для мониторинга нелегальных рубок леса, разработки тематических карт малонарушенных лесов Севера России, для оперативной съемки зон чрезвычайных ситуаций и др.

Первоначально рассчитанный на эксплуатацию в течение 3 лет, IRS-1C продолжает успешно работать и сегодня, пройдя 10-летний рубеж. По мере выработки ресурса спутник в текущем году может быть отключен. «Вахту» на орбите продолжают IRS-1D и более совершенный IRS-P6 (Resourcesat-1), данные которого уже сегодня доступны в США, Германии, Австралии и России. В 2006 г. планируется начать коммерческую эксплуатацию КА IRS-P5 (Cartosat-1) и вывести на орбиту новый Cartosat-2 с аппаратурой метрического разрешения.

По материалам сайтов

ISRO.com, Scanex.ru и Telegraphindia.com

7 декабря с борта британского малоразмерного КА TOPSAT\* получены первые высокоточные изображения Земли.

Демонстрационная программа TOPSAT имеет ряд интересных особенностей. Несмотря на открытый характер, ее основные задачи связаны с космической разведкой. Фактически миниспутник стал первым КА видовой разведки Великобритании, т.к. до сих пор британские оборонные ведомства получали космическую информацию от американских систем космической разведки на основе двусторонних соглашений.

Основная цель программы TOPSAT, сформулированная военным ведомством Великобритании, заключается в демонстрации применимости дешевых малоразмерных КА для оперативного информационного обеспечения группировок вооруженных сил с передачей данных на мобильные приемные станции в реальном времени (название TOPSAT – акроним от Tactical OPERational SATellite – «Тактический оперативный спутник»).

Коммерческие цели TOPSAT направлены на укрепление экспортного потенциала британской аэрокосмической промышленности и развитие рынка относительно дешевых, но качественных изображений высокого разрешения, поставляемых коммерческим заказчикам с минимальной задержкой по времени.

Разработка проекта началась в 2000 г. по предложению Агентства перспективных оборонных проектов DERA (Defense Evaluation and Research Agency) в рамках 5-летней инициативной программы малоразмерных КА MOSAIC. Головной разработчик – компания QinetiQ, которая образована на базе агентства DERA и специализируется в разработке инновационных образцов военной техники. Платформа разработана компанией SSTL (Суррей), а оптико-электронная аппаратура создана лабораторией Резерфорда-Эпплтона RAL (Rutherford Appleton Laboratory). Основные компоненты были изготовлены в 2002 г., сборка и испытания летного образца начались в 2003 г., а уже через два года был осуществлен запуск.

В долевом финансировании проекта TOPSAT принимали участие Министерство обороны и Британский национальный космический центр BNSC (British National Space Center). Расчетный срок проведения демонстрационных экспериментов – 1 год, после чего эксплуатация спутника может быть продлена на коммерческой основе в случае появления заинтересованных клиентов. Коммерческое распространение изображений будет осуществлять компания Infoterra Ltd.

#### Характеристики оптической системы в различных режимах

Характеристика	Панхроматический режим	Многоспектральный режим
Спектральный диапазон, мкм	0.5–0.7	0.4–0.5, 0.5–0.6 и 0.6–0.7
Тип и число ПЗС-линеек и детекторов	Kodak 1x6000	Kodak 3x2000
Размер детектора, мкм	7	14
Пространственное разрешение, м (H=690 км)	2.8	5.7
Размер кадра, км (H=690 км)	17x17	11.4x11.4

\* Миниспутник массой 120 кг, выведенный на орбиту 27 октября 2005 г. при групповом запуске на РН «Космос-3М» с космодрома Плесецк (НК №12, 2005, с.46).

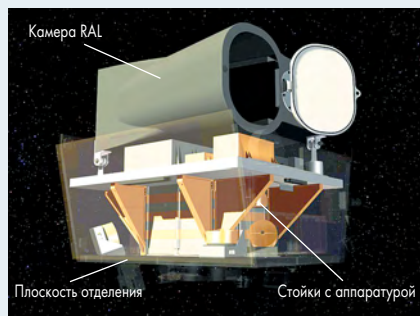
## Миниспутник оперативной разведки

А.Кучейко специально для «Новостей космонавтики»

В состав наземного комплекса TOPSAT входит центр управления в West Freugh (Шотландия), оснащенный стационарной станцией с антенной диаметром 13 м, а также две мобильные приемные станции серии RAPIDS с антеннами диаметром 2.7 м.

Миниспутник TOPSAT – баланс технического риска и учета ресурсных ограничений.

В соответствии с техническим заданием кооперация разработчиков должна была создать КА массой до 120 кг, способный обеспечить съемку с разрешением 2.5 м/5 м (панхроматический / многоспектральный режим съемки) с высоты 600 км. Общий бюджет программы составил 14 млн ф. ст. (24.9 млн \$), хотя в 2001 г. указывалась сумма 10 млн ф.ст. Для сокращения сроков разработки в максимальной степени использовались существующие компоненты, был сокращен объем технической документации.



▲ Конструкция КА TOPSAT

На сегодня TOPSAT обладает уникальным сочетанием характеристик по стоимости, массе и пространственному разрешению.

Конструктивная основа КА – модернизированная платформа Microsat-150, имеющая форму усеченной четырехгранной пирамиды размером 0.8x0.85x0.85 м. Электропитание обеспечивают 20 никель-кадмиевых аккумуляторов емкостью по 4 А·ч, а также три панели арсенид-галлиевых СБ мощностью 55 Вт. Бортовой компьютер создан на базе процессора 386EX-25 МГц. Относительная точность определения ориентации осей – 0.01° (3σ), координаты центра масс КА определяются с использованием информации от системы GPS с точностью 15 м (3σ).

Главная особенность КА – малогабаритная оптико-электронная система массой 45 кг, построенная по схеме трехзеркального вне-

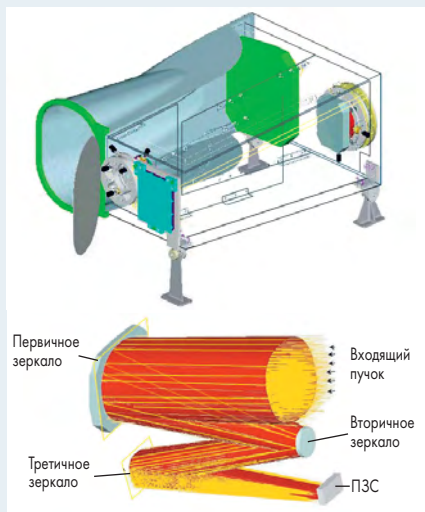
осевого телескопа с изломанной оптической осью и фокусным расстоянием 1.68 м (реальная длина телескопа 0.9 м). Диаметр входного зрачка – 0.2 м, а угол поля зрения поперек трассы – 1.4°. Энергопотребление телескопа – 30 Вт. В фокальной плоскости расположены ПЗС-линейка длиной 6000 элементов для панхроматической съемки, а также три ПЗС-линейки по 2000 элементов для многоспектральной съемки в трех спектральных каналах.

Телескоп обеспечивает панхроматическую съемку в надир с разрешением 2.8 м в кадре размером 17x17 км и многоспектральную с разрешением 5.7 м в кадре размером 11.4x11.4 км, максимальная длина маршрутной съемки – 30–40 км. Полученные значения несколько хуже ранее заявленных (2.5 м/5 м) из-за увеличения высоты рабочей солнечно-синхронной орбиты до 690 км вместо расчетного значения 600 км.

Для сокращения периода повторной съемки спутниковая платформа может отклоняться на угол ±30° от направления в надир с помощью системы ориентации, оснащенной четырьмя силовыми гироскопами и разгрузочными магнитными катушками. Благодаря отсутствию вибрации от протяженных развертываемых элементов (солнечных батарей и антенн) достигнута высокая стабильность во время съемки (до 0.0025°/с). Максимальный период повторной съемки составляет 4 суток.

Для повышения соотношения сигнал/шум, а также для съемки в условиях низкой освещенности применяется технология увеличения времени накопления сигналов TDI (Time Delay Integration) с 4- или 8-кратным замедлением, которое достигается тангажным разворотом корпуса КА относительно направления на объект съемки. Из-за демонстрационного характера программы КА имеет довольно низкую производительность – всего 4–5 кадров/сутки. Для обеспечения глобальной съемки применено небольшое твердотельное запоминающее устройство, рассчитанное на хранение четырех сцен.

Изображения передаются на Землю по радиолинии в X-диапазоне частот со скоростью 11 Мбит/с. Параметры цифрового телеметрического потока соответствуют международному стандарту CCSDS, применяются сверточное кодирование и квадратурная фазовая модуляция QPSK, мощность радиопередатчика – 5 Вт. Для облегчения установления радиоконтакта с малогабаритными



▲ Конструкция камеры RAL и ход лучей в ее телескопе

наземными станциями спутник оснащен антенной с широкой диаграммой направленности и дополнительным радиомаяком, работающим в S-диапазоне частот. Передача команд и телеметрии осуществляется в УКВ-диапазоне частот со скоростями 9.6 кбит/с и 38.4 кбит/с.

Компания Infoterra, используя несекретный характер изображений TOPSAT, планирует принимать заказы от различных клиентов, в т.ч. зарубежных. Перечень прикладных задач TOPSAT довольно обширен: оперативный мониторинг зон чрезвычайных ситуаций, картографирование, земельный кадастр, разведка минеральных ресурсов, лесное и сельское хозяйство, природоохранный и экологический мониторинг.

Учитывая демонстрационный характер программы и невысокую производительность съемочной аппаратуры, можно полагать, что космическая информация TOPSAT не окажет серьезного влияния на мировой рынок данных ДЗЗ. Но отработанная технология в дальнейшем может быть применена для выполнения экспортных контрактов, например при разработке новых КА международной системы мониторинга чрезвычайных ситуаций DMC (Великобритания, Китай, Алжир, Нигерия и др.).

### Оперативная съемка для ТВД

В соответствии с концепцией TOPSAT заказчики данных – командования группировок на передовых театрах военных действий (ТВД) – получают непосредственный доступ к ресурсам миниспутника. Заявки на съемку интересующих объектов формируются в штабах командований на ТВД, затем по засекреченным линиям интернет-связи передаются на главную контрольную станцию в Великобритании для закладки на борт миниспутника. При пролете КА над ТВД изображения заданных объектов в реальном масштабе времени передаются на мобильную станцию для дальнейшей обработки и анализа.

TOPSAT является экспериментальным КА, но уже существующие технологии позволяют разработать оперативные миниспутники с более высокими техническими характеристиками при незначительном увеличении массы. Например, производительность съ-

емочной аппаратуры может быть увеличена до 30–60 снимков/сутки (2–4 сцены/виток), угол отклонения от надира увеличен до  $\pm 45^\circ$ , а пространственное разрешение снижено до 1 м (по данным компании SSTL, в Великобритании основная часть задач по высокодетальной съемке обеспечивается аппаратурой с пространственным разрешением 1–1.5 м). В перспективе оперативные мини-КА предполагается создавать на основе серии стандартных платформ с двигателями коррекции орбиты и оснащать разнообразными комплексами разведывательной аппаратуры.

На демонстрационном этапе в состав космического сегмента входит лишь один экспериментальный миниспутник, но в перспективной системе может быть развернута целая группировка из 4–5 оперативных КА для разведки регионов в интересах командований на ТВД. Оценочная стоимость такой системы видовой разведки составляет 30–40 млн ф.ст. (53–71 млн \$).

Преимущества системы миниспутников по сравнению с одиночным КА заключаются в обеспечении глобального ежесуточного охвата всей поверхности Земли или в увеличении частоты пролета над заданными регионами (например, Ираком). В последнем случае используются кратко-синхронные орбиты, где спутниковые трассы фазированы для обеспечения последовательного ежесуточного пролета всех мини-КА системы над заданным регионом в ущерб глобальности охвата.

В качестве других комплексов разведывательной аппаратуры могут применяться оптические системы ИК- или гиперспектральной съемки, радиолокаторы с синтезированием апертуры (РСА), системы радиоэлектронной разведки и ретрансляции данных.

Современный уровень технологий позволяет разработать миниспутник с РСА массой 300–500 кг и стоимостью 25 млн ф.ст. (44 млн \$). Пространственное разрешение малогабаритного РСА составляет от 2–3 м до 30 м, ширина полосы съемки – до 1500 км, рабочий цикл – 4 мин/виток.

Миниспутники радиоэлектронной разведки могут иметь стоимость до 10 млн ф.ст. (18 млн \$), массу до 120 кг, полосу захвата до 2000 км, а точность засечки координат несколько километров (при использовании многопозиционных разностно-временных методов точность может быть лучше).

Более широкие по задачам демонстрационные программы космической разведки разрабатываются в США в рамках концепции «Оперативно реагирующий космос» (Operationally Responsive Space), по проекту TACSAT и другим программам. В соответствии с современными взглядами, перспективные группировки малогабаритных КА, развертываемые на орбите в короткие сроки, могут значительно расширить возможности штабов объединенных группировок на ТВД по сбору космической информации при возникновении кризисных ситуаций, заняв промежуточное положение между существующими дорогостоящими комплексами космической разведки и низковысотными средствами воздушной разведки.

Преимуществами оперативных миниспутников по сравнению с системами воздушной разведки являются: обеспечение безопасной разведки районов с сильной системой ПВО, глобальность действия, длительный срок эксплуатации, большая ширина полосы обзора, скрытность и отсутствие риска попадания секретной аппаратуры в руки противника.

Преимущества миниспутников оперативной разведки по сравнению с традиционными системами космической разведки:

- ◆ запуск мини-КА по требованию;
- ◆ комплекция ПН в зависимости от текущих потребностей заказчиков;
- ◆ непосредственное управление ресурсами командованием на ТВД;
- ◆ выбор рабочих параметров орбиты для увеличения частоты пролета над заданным регионом;
- ◆ быстрое внедрение новых разведывательных технологий;
- ◆ снижение стоимости жизненного цикла системы.

В 2005 г. в оборонном ведомстве Великобритании были организованы рабочие группы по космическим операциям для разработки концептуальных и политических вопросов. Основным программным документом стала новая «Концепция будущих воздушно-космических операций», описывающая взгляды британского военного ведомства на использование космических средств, в т.ч. малоразмерных спутников. В документе подчеркиваются преимущества средств космической разведки, прежде всего для оперативного информационного обеспечения процессов планирования военных операций штабами передовых группировок вооруженных сил.

Демонстрационная программа TOPSAT позволит на практике отработать вопросы оперативного сбора и распространения высокодетальных снимков в интересах оперативных звеньев управления вооруженными силами на ТВД и оценить потенциальные возможности миниспутников оперативной разведки.

По материалам конференций AIAA/USU Conference on Small Satellites, и Responsive Space Conference, компаний SSTL, QinetiQ, сайтов Space.com, C4I Journal



▲ Первый снимок с КА TOPSAT – 7 декабря, 10:03 UTC. Это мост через Темзу между Дартфордом и Вест-Тарроком. На детальном кадре хорошо видно дорожное движение

8 декабря 2005 г. в журнале Nature группа исследователей ЕКА опубликовала серию статей о результатах исследования спутника Сатурна Титана европейским зондом Huygens. Как известно, этот аппарат был доставлен в систему Сатурна на борту американской станции Cassini и 14 января 2005 г. совершил успешную посадку на поверхность Титана (НК №3, 2005).

За прошедший год исследователи смогли аккуратно обработать результаты измерений во время спуска и на поверхности и сопоставить их. Ниже мы попытаемся изложить основные и наиболее интересные сведения, ставшие известными к настоящему моменту.

**Спуск**

В НК №3, 2005 была подробно описана вся хронология событий: вход в атмосферу, проведение научных экспериментов на спуске, посадка и работа на поверхности. Учитывая то, что в процессе обработки первоначальные данные корректировались, мы решили представить фактическую последовательность событий при посадке на Титан (см. таблицу).

А теперь представим воссозданную картину события со всеми доработками и изменениями. Итак, зонд вошел в атмосферу Титана под углом  $-65.4^\circ$  (угол между горизонтом и вектором скорости) на высоте 1270 км. Ввод основного парашюта прошел на высоте 155 км, а при спуске до 113 км вместо него был раскрыт стабилизирующий парашют. Соответственным образом вела себя вертикальная скорость: в течение первых 15 минут она снизилась с 50 до примерно 35 м/с, затем скачком увеличилась до 75 м/с и постепенно замедлилась до 5 м/с.

Скорость вращения зонда при входе составила 7.5 об/мин (против часовой стрелки) и соответствовала расчетной. После ввода основного парашюта вращение замедлялось намного быстрее, чем ожидали. Примерно через 10 мин после раскрытия купола направление вращения изменилось на противоположное (ученые пока не могут объяснить этот феномен!), еще через 12 мин его

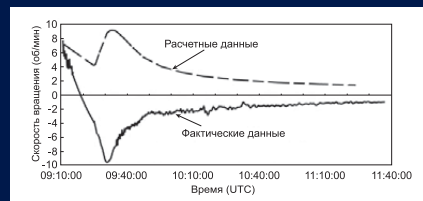
# Новые данные о Титане



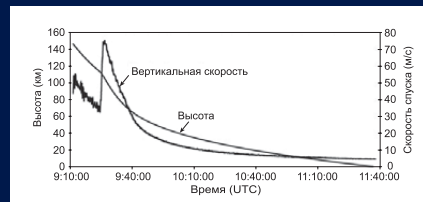
П.Шаров.  
«Новости космонавтики»

скорость дошла до 9.5 об/мин, а затем вращение замедлялось вплоть до посадки.

Горизонтальное движение зонда под парашютом определялось ветрами, которые на всех высотах дули преимущественно в направлении вращения спутника вокруг своей оси (с запада на восток). До высоты примерно 55 км его удавалось контролировать по доплеровскому изменению частоты радиосигнала, а ниже – определить по последовательным снимкам десантной камеры. На вы-



▲ График изменения скорости вращения зонда при спуске



▲ График изменения вертикальной скорости и высоты

соте 120 км скорость ветра достигала 125 м/с и снижалась по мере спуска, за исключением зоны от 100 до 60 км, где неожиданно был обнаружен слой сильных ветров. При спуске с 50 до 30 км скорость ветра уменьшилась с 28 до 10 м/с, а на высоте 7 км была практически нулевой. Ниже слабый ветер задул в противоположном направлении (с востока на запад), достиг 1 м/с на высоте 2–3 км и стих до 0.3 м/с у поверхности.

В начале спуска зонд снижался в общем направлении на востоко-северо-восток, но уже через полчаса направление было почти восточным с небольшим отклонением к югу. На высоте около 7 км со сменой ветра аппарат также изменил направление и в течение последних 15 мин спуска дрейфовал в северо-западном направлении.

Через 2 час 27 мин 49.840 сек после начала посадочного цикла Huygens совершил посадку в точке с координатами  $10.34^\circ$  ю.ш.,  $192.34^\circ$  з.д. с отклонением от расчетной точки около 7 км. Вертикальная скорость в мо-

мент касания была 4.6 м/с. Huygens погрузился в грунт примерно на 10 см и опустился еще на несколько миллиметров за следующий час. Угол наклона аппарата после посадки составил  $10.3^\circ$ .

**Атмосфера**

Акселерометр «почувствовал» атмосферу Титана на высоте около 1500 км, когда ее тормозящее действие превысило порог чувствительности прибора. На основе данных акселерометра был составлен структурный профиль атмосферы Титана на высотах от 1400 до 155 км, выявивший ее неожиданно высокую плотность на высоте более 500 км и заметные колебания температуры с высотой между 1000 и 500 км, соответствующие шести инверсионным слоям.

Ниже были проведены прямые измерения температуры и давления – и полученные данные оказались близки к тем, которые получил Voyager 1 в ноябре 1980 г. Было подтверждено наличие мезопаузы, стратоплаузы и тропопаузы; максимальная температура (186 К) была отмечена на высоте 250 км, а минимальная (70.4 К) – на 44 км.

На высоте 60 км зонд обнаружил максимум плотности электронов – ионосферный слой, образовавшийся под действием галактических космических лучей; модели предсказывали его, но выше – на 70–90 км.

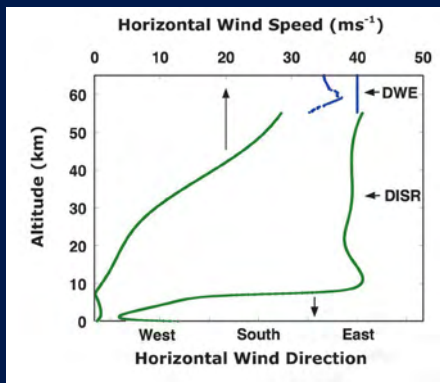
Одной из задач аппаратуры зонда при спуске был поиск разрядов молний. На этот счет сообщения исследователей противоречивы. Одни говорят, что атмосфера Титана оказалась безмолвной, и делают вывод, что химические процессы в атмосфере управляются преимущественно УФ-излучением Солнца, а не атмосферными разрядами. Другие утверждают, что измерения не противоречат предположению о регистрации грозных разрядов.

На протяжении всего спуска «Гюйгенс» регистрировал атмосферную дымку, что противоречило теоретической модели. По предположению ученых, «туман» должен был рассеяться в нижних слоях стратосферы, однако он присутствовал и на высотах ниже 60 км, но был более прозрачным: это не помешало получить достаточно четкие снимки поверхности с высот от 40 км и ниже. По ходу спуска аппарат пересек границу между светлой и неровной местностью

**Уточненная циклограмма спуска зонда**

**Huygens в атмосфере Титана 14 января 2005 г.**

Бортовое время, UTC	Время по таймеру	Событие
04:41:18	T-04:29:03	Включение питания зонда
06:50:45	T-02:19:56	Включение бортовой авионики
09:05:53	T-00:04:28	Условная граница атмосферы на высоте 1270 км
09:10:21	T+00:00:00	Начало цикла посадки
09:10:23	T+00:00:02	Ввод основного парашюта
09:10:53	T+00:00:32	Отделение лобового экрана
09:11:06	T+00:00:45	Включение передатчиков зонда
09:11:11	T+00:00:50	Отстрел крышки входного канала масс-спектрометра и газового хроматографа GCMS
09:11:19	T+00:00:58	Отстрел крышки выходного канала прибора GCMS
09:11:23	T+00:01:02	Выдвижение штанги прибора HASI для исследования атмосферы
09:11:27	T+00:01:06	Отстрел крышки десантной камеры DISR
09:12:51	T+00:01:30	Отстрел крышки анализатора аэрозольной АСР
09:25:21	T+00:15:00	Ввод стабилизирующего парашюта
09:42:17	T+00:31:56	Включение радиовысотометров
11:36:06	T+02:25:45	Включение посадочной фары
11:38:11	T+02:27:50	Посадка на поверхность
12:50:24	T+03:40:03	Прекращение приема на станции Cassini
13:37:32	T+04:27:11	Выключение бортовой авионики зонда
14:53	T+05:43	Потеря сигнала зонда радиотелескопом Паркс



▲ Направление и скорость ветров во время спуска

(лед?) и темной и плоской территорией, на которую и сел.

Забор и анализ образцов атмосферы Титана начался на высоте около 150 км. Как и предполагалось, основными ее составляющими, помимо азота, оказались метан и аргон. Следует отметить, что в определенных химических процессах в атмосфере метан должен утрачиваться за время порядка 20 млн лет; тот факт, что он присутствует в атмосфере и его много, говорит о постоянной подпитке ее метаном из открытых или подземных метановых водоемов.

«Гюйгенс» подтвердил, что в атмосфере Титана и на взвешенных в ней аэрозолях происходят сложные органические процессы, и обнаружил в атмосфере такие углеводородные соединения, как метилацетилен, диацетилен, дивинил и бензол.

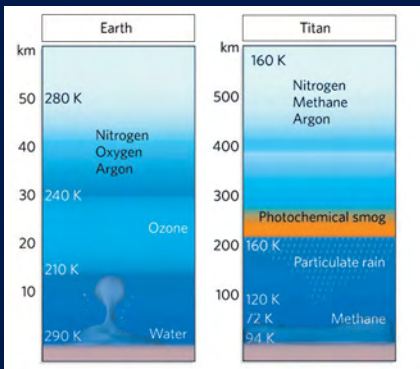
Приборы «Гюйгенса» также обнаружили радиогенный изотоп аргона <sup>40</sup>Ar, правда, в очень малых количествах — в пропорции 43 части на миллион. Ранее его уже «увидел» спектрометр INMS на борту Cassini. Образуется он из радиоактивного калия <sup>40</sup>K, который должен присутствовать в составе пород Титана, и попадает в атмосферу за счет криовулканической активности Титана. Правда, если бы темпы «производства» аргона в породах планеты и выхода на поверхность были как на Земле, в атмосфере было бы этого изотопа раз в 10 больше.

Забегая вперед, скажем, что <sup>40</sup>Ar был обнаружен и на поверхности Титана. Ученые объясняют его наличие там следующим об-

разом: образующиеся вследствие процесса фотолиза ацетилена атмосферные взвеси «захватывают» молекулы этого инертного газа. Аэрозоли с течением времени оседают на поверхность Титана и таким способом частично «очищают» атмосферу от него.

В атмосфере был также найден и «первичный» изотоп аргона <sup>36</sup>Ar, но сюрпризом для ученых стало отсутствие в атмосфере аргона <sup>38</sup>Ar и инертных газов ксенона Xe и криптона Kr. Этот факт, несомненно, станет поводом для пересмотра представлений об образовании и эволюции атмосферы Титана.

Большим успехом можно считать то, что были измерены отношения массовых долей изотопов углерода C, азота N и H/D (водо-



▲ Сравнение структуры атмосфер Земли и Титана

род/дейтерий) — это позволит проследить «сценарий» образования атмосферы. Анализ соотношения изотопов <sup>12</sup>C/<sup>13</sup>C не выявил активной биологической деятельности.

За считанные секунды до посадки с помощью спектрометров удалось установить, что концентрация метана на высоте 20 м составляет 4.9%. Это в три раза выше, чем в стратосфере (1.6%), и указывает на то, что метан конденсируется у самой поверхности. Кстати, «относительная влажность» по метану составляла 50%.

**Поверхность**

Температура атмосферы у поверхности оказалась равной 93.65 K (-179.5°C), давление — 1467.6 мбар (около 1.45 атм).

На основе данных с газового хроматографа/масс-спектрометра GCMS было установлено, что «Гюйгенс» сел на участок поверхности, где грунт (грязный водяной лед) пропитан метаном и имеет консистенцию мокрого песка. (При спуске по анализу спектра некоторых участков поверхности был также обнаружен водяной лед, связанный с неустановленным веществом.)

В окрестностях посадки были замечены «камни» из водяного льда диаметром до нескольких сантиметров. Вследствие нагрева от аппаратуры зонда метан начал испаряться (см. график), и в испаряющемся газе были обнаружены бензол C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, дициан C<sub>2</sub>N<sub>2</sub> и углекислый газ CO<sub>2</sub>, которые в малых количествах (например, CO<sub>2</sub> — 345 частей на 1000000) присутствуют и в атмосфере.

Самой поразительной деталью на первых снимках поверхности Титана были отчетливые речные долины. Ученые осторожно называют их «дренажными каналами» и разделяют на два типа. Первый — каналы с

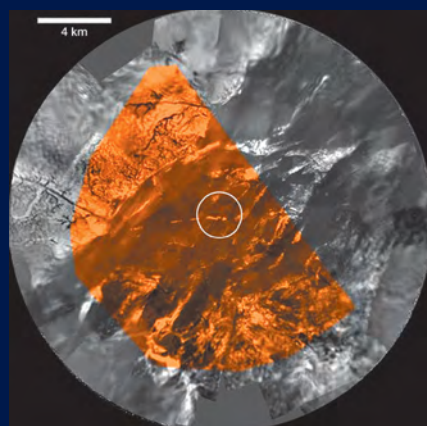
Как известно, вследствие сбоя на орбитальном аппарате Cassini при приеме данных по каналу A зонда Huygens была утеряна почти половина полученных снимков (около 350 изображений). Частично потерянные данные заменила регистрация сигнала канала A на Земле Всемирной сетью радиотелескопов.

По уточненной информации, после того как станция Cassini ушла из зоны радиовидимости, зонд передавал данные еще по крайней мере 3 час 14 мин! После проведенной обработки телеметрических данных специалисты пришли к выводу, что свой ресурс аккумуляторные батареи «Гюйгенса» должны были выработать примерно через 17 мин после того, как сигналы с зонда перестал принимать австралийский радиотелескоп Паркс.

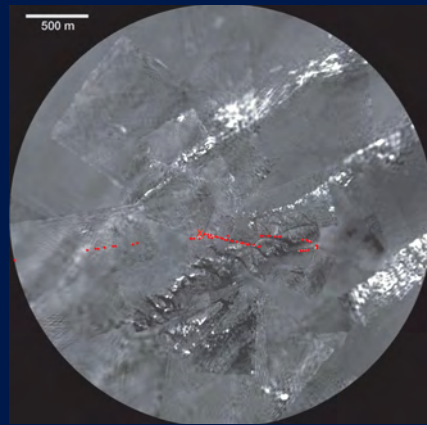
крутыми склонами шириной от 100 до 200 м и глубиной от 50 до 100 м, ветвящиеся сквозь яркие возвышенные области. Предполагается, что их «прорезают» быстротекущие «ручьи» из жидкого метана. Второй тип — это короткие и толстые каналы, которые в большинстве своем начинаются (или заканчиваются) в темных областях округлой формы. Вероятнее всего, их источниками являются родники.

Данные с приборов зонда пока не обработаны полностью, однако уже очевидно, что на поверхности Титана (и вероятно, под нижележащими слоями) происходят сложные химические процессы, равно как и в атмосфере.

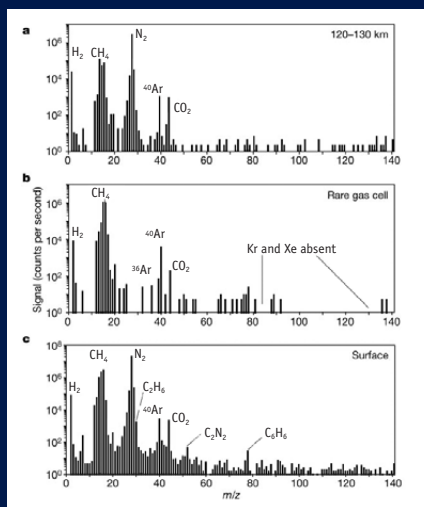
По материалам ЕКА, Nature



▲ Поверхность Титана с высоты 8 км, раскрашенная в «естественные» цвета на основании данных спектрометра



▲ Панорамная мозаика поверхности Титана с высоты 1.2 км. Пунктиром отмечена траектория спуска зонда, крестиком — место посадки



▲ Результаты спектрометрических измерений на спуске. Представлены состав атмосферы на высоте 120–130 км (вверху) и у поверхности (внизу), а также данные по инертным газам (в середине).

# Космический бюджет-2006 принят



РОСКОСМОС

И.Лисов.

«Новости космонавтики»

**26** декабря 2005 г. Президент РФ В.В.Путин подписал закон «О федеральном бюджете на 2006 год» (№189-ФЗ), рассмотренный и принятый Государственной Думой в четырех чтениях (22 сентября, 14 октября, 18 ноября и 7 декабря) и одобренный Советом Федерации 14 декабря.

Суммы расходов на космическую деятельность в рамках трех гражданских (несекретных) космических программ, предложенные Правительством РФ в августе 2005 г. (НК №10, 2005), после рассмотрения проекта бюджета палатами Федерального собрания остались без изменений. Общая сумма финансирования космического ведомства и структура его бюджета изменились едва заметно\*. Бюджет Роскосмоса составит 31.806 млрд руб, или 114.91% от уровня 2005 г. в новой редакции бюджета, утвержденной 4 ноября 2004 г. Федеральным законом №141-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон "О федеральном бюджете на 2005 г."».

Бюджетом предусмотрено финансирование трех гражданских космических программ – Федеральной космической программы России на 2006–2015 гг. (ФКП), Федеральной целевой программы (ФЦП) «Глобальная навигационная система» и ФЦП «Развитие российских космодромов на 2006–2015 годы». Данные о бюджетном финансировании указанных программ в 2002–2006 гг. приведены в таблице 1, причем для 2005 г. даны два варианта – первоначальный, по закону «О федеральном бюджете на 2005 г.» от 23 декабря 2004 г. №173-ФЗ, и уточненный, по закону от 4 ноября 2005 г. №141-ФЗ.

Бюджетное финансирование ФКП в 2006 г. составит 125.90% относительно пер-

воначально утвержденного уровня 2005 г. и 116.42% относительно уточненного уровня. Аналогичные индексы по ФЦП «Глонасс» – 185.13% и 137.11%. ФЦП «Развитие российских космодромов на 2006–2015 годы» введена впервые.

Если говорить о целевых программах, то в 2005 г. Федеральное космическое агентство (Роскосмос) будет единственным государственным заказчиком работ по ФКП и одним из двух основных госзаказчиков работ по ФЦП «Глобальная навигационная система» (доля агентства – 38.8%). В еще пяти программах участие Роскосмоса сравнительно невелико (таблица 2).

В таблице 3 приведена разбивка бюджета Роскосмоса по разделам, подразделам, целевым статьям расходов и видам расходов (четыре позиции кода бюджетной классификации). Для сравнения приведены также данные утвержденных бюджетов на 2002, 2003, 2004 и 2005 гг. (за два последних года – в двух вариантах бюджета, первоначально утвержденном и пересмотренном). Из сумм бюджетов 2002–2004 гг. исключены средства на ФЦП «Развитие гражданской авиационной техники России на 2002–2010 годы и на период до 2015 года».

Доля Роскосмоса в расходах федерального бюджета в 2006 г. ожидается на уровне 0.745% (31.806 из 4270.1 млрд руб). Это ниже, чем в 2005 г. (0.825% в первоначальном бюджете и 0.782% в уточненном), хотя и выше, чем в 2004 г. (0.70% без авиации). По принятому при составлении бюджета курсу 28.6 руб/\$ годовая программа Роскосмоса соответствует 1112.1 млн \$, что в 14.8 раза меньше утвержденного бюджета NASA США на 2006 ф.г. (16456.8 млн \$).

В таблицах 4 и 5 показана структура ФЦП «Глобальная навигационная система» на 2006 г. и распределение средств между ведомствами-исполнителями.

Структура Федеральной космической программы отдельно не приводится, так как она полностью отражена в таблице 3. Как и в предшествующие годы, в бюджетной классификации и в самом бюджете подпрограммы в составе ФКП не выделяются.

Структура ФЦП «Развитие российских космодромов на 2006–2015 годы» в бюджете 2006 г. не расшифрована. Все средства по программе (1.5 млрд руб) отнесены на бюджетный раздел 02 «Национальная оборона», подраздел 01 «Вооруженные силы РФ», целевая статья расходов 1005700, вид расходов 213 «Строительство объектов для нужд отрасли». Государственным заказчиком работ по программе является Министерство обороны.

Как и в 2003–2005 гг., Государственная Дума не утверждала в составе бюджета список объектов, финансируемых в рамках Федеральной адресной инвестиционной программы. В закон о бюджете включена ее общая стоимость (318.949 млрд руб), а определение перечня строек и распределение средств по объектам оставлено за Правительством РФ.

## Города

Статьей 43 и приложением 17 установлены суммы субвенций бюджетам субъектов РФ для предоставления дотаций на текущие расходы бюджетам закрытых административно-территориальных объединений (ЗАТО), субвенций на переселение граждан и субвенций на развитие социальной и инженерной инфраструктуры. Для «космических» закрытых городов Мирный (космодром Плесецк), Знаменск (полигон Капустин Яр), Углерск (космодром Свободный) и Краснознаменск (Главный испытательный центр испытаний и управления космическими средствами имени Г.С.Титова) в общей сложности бюджетом предусмотрено 1073.6 млн руб (таблица 6).

Статьей 45 установлены дотация из федерального бюджета на содержание объектов инфраструктуры города Байконур, связанных с арендой космодрома Байконур, для осуществления расходов, не обеспеченных собственными финансовыми ресурсами, в сумме 671824.1 тыс рублей, субвенции на капитальные вложения в сумме 208717.4 тыс рублей и на отселение в сумме 154080.0 тыс рублей.

В рамках ФЦП «Жилище» 17500 тыс руб выделено на подпрограмму «Обеспечение жильем граждан Российской Федерации, подлежащих отселению с комплекса "Байконур"».

## Кредиты и гарантии

Приложение 51 (Программа государственных внешних заимствований) предусматривает предоставление в 2006 г. гарантий от некоммерческих рисков под гарантии МБРР по проекту «Наземный старт» (модернизация космического комплекса «Зенит» для осуществления последующих запусков космических аппаратов с космодрома Байко-

Табл. 1. ФИНАНСИРОВАНИЕ ГРАЖДАНСКИХ КОСМИЧЕСКИХ ПРОГРАММ, тыс руб

Год	2002	2003	2004	2005	2006	
ФКП 2006–2015	8188000	9937500	13687570	18268630	19756330	23000000
ФЦП «Глонасс» 2002–2011	1645000	1563000	2227500	2552500	3446500	4725380
ФЦП «Развитие российских космодромов» 2006–2015	–	–	–	–	–	1500000

Табл. 2. ФЕДЕРАЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ, финансируемые и софинансируемые Роскосмосом в 2006 г.

Программа	Доля в бюджете Роскосмоса, тыс руб	%	Всего на программу, тыс руб	Доля Роскосмоса в программе, %
Федеральная космическая программа России на 2006–2015 годы	23000000.0	72.31	23000000.0	100.00
Глобальная навигационная система	1834880.0	5.79	4725380.0	38.83
Промышленная утилизация вооружения и военной техники на 2005–2010 годы	527170.0	1.66	3923100.0	13.44
Реформирование и развитие оборонно-промышленного комплекса (2002–2006 годы)	165340.0	0.52	2882300.0	5.74
Жилище на 2002–2010 годы	50000.0	0.16	28557988.0	0.18
Комплексные меры противодействия злоупотреблению наркотиками и их незаконному обороту на 2005–2009 годы	17000.0	0.05	540000.0	3.15
Национальная технологическая база на 2002–2006 годы	11500.0	0.04	3334000.0	0.34
<b>Всего</b>	<b>25605890.0</b>	<b>80.51</b>	<b>–</b>	<b>–</b>

\* Перенесены в другой подраздел 10 млн руб на строительство военных и специальных объектов и добавлено сверх проекта 0.4 млн руб на вид расходов «Мероприятия по патриотическому воспитанию граждан Российской Федерации».



РАЗБИВКА БЮДЖЕТА РОСКОСМОСА НА 2006 г. В СРАВНЕНИИ С ПРЕДЫДУЩИМИ ГОДАМИ								
Код бюджетной классификации	Направление расходов	Сумма, тыс руб						
		2002	2003	2004	2004 (пересмотр)	2005	2005 (пересмотр)	2006
<b>02</b>	<b>Национальная оборона</b>			<b>3720250.0</b>	<b>3657575.0</b>	<b>4335750.0</b>	<b>4235750.0</b>	<b>6576380.0</b>
02.06	Реализация международных обязательств в сфере военно-технического сотрудничества			3599500.0	3536825.0	3450000.0	3350000.0	3289000.0
02.06.2110000	Военно-техническое сотрудничество			3599500.0	3536825.0	3450000.0	3350000.0	3289000.0
02.06.2110000.241	Международные обязательства в сфере ВТС			3599500.0	3536825.0	3450000.0	3350000.0	3289000.0
02.07	Прикладные научные исследования в области национальной обороны			32300.0	32300.0	39200.0	39200.0	44290.0
02.07.1005400	Федеральная целевая программа «Промышленная утилизация вооружения и военной техники (2005–2010 годы)»			32300.0	32300.0	39200.0	39200.0	44290.0
02.07.1005403.245	Исследования в части вопросов утилизации и ликвидации вооружения и военной техники, уничтожения запасов химического оружия			32300.0	32300.0	39200.0	39200.0	44290.0
02.08	Другие вопросы в области национальной обороны			88450.0	88450.0	846550.0	846550.0	3243090.0
02.08.1005400	Федеральная целевая программа «Промышленная утилизация вооружения и военной техники (2005–2010 годы)»					328550.0	328550.0	482880.0
02.08.1005403.213	Строительство объектов для нужд отрасли					–	–	215190.0
02.08.1005400.246	Утилизация и ликвидация вооружения и военной техники					258550.0	–	–
02.08.1005400.248	Ликвидация и вывод из эксплуатации ядерных и радиационно-опасных объектов, наземных стратегических ракетных комплексов и объектов хранения, производства и уничтожения химического оружия					70000.0	328550.0	267690.0
02.08.1020000	Непрограммные инвестиции в основные фонды							2561600.0
02.08.1020000.215	Строительство специальных и военных объектов							2561600.0
02.08.2130000	Утилизация и ликвидация вооружений			88450.0	88450.0	18000.0	18000.0	23610.0
02.08.2130000.250	Инспекционная деятельность и другие расходы			88450.0	88450.0	18000.0	18000.0	23610.0
02.08.2140000	Реализация государственных функций, связанных с обеспечением национальной обороны					500000.0	500000.0	175000.0
02.08.2140000.197	Субсидии					500000.0	500000.0	
02.08.2140000.252	Мероприятия в области национальной обороны							175000.0
<b>04</b>	<b>Национальная экономика</b>	<b>13391424.6</b>	<b>14780893.1</b>	<b>19294524.5</b>	<b>15748653.6</b>	<b>20819652.6</b>	<b>23443116.3</b>	<b>25179193.2</b>
<b>04.03</b>	<b>Исследование и использование космического пространства</b>	<b>2259660.0</b>	<b>2104000.0</b>	<b>3024900.0</b>	<b>3024900.0</b>	<b>3828900.0</b>	<b>4743900.0</b>	<b>6153380.0</b>
04.03.1002500	ФЦП «Комплексные меры противодействия злоупотреблению наркотиками и их незаконному обороту на 2005–2009 годы»					12000.0	12000.0	15000.0
04.03.1002500.324	Государственная поддержка космической деятельности в интересах федеральных нужд					12000.0	12000.0	15000.0
04.03.1003400	ФЦП «Федеральная космическая программа России на 2001–2005 годы»	1720000.0	1720000.0	2132400.0	2132400.0	2937900.0	2937900.0	4930000.0
04.03.1003400.323	Закупки специальной космической техники, организация запусков и управление полетами космических аппаратов	725000.0	725000.0	1137400.0	1137400.0	1258800.0	1258800.0	3100000.0
04.03.1003400.324	Государственная поддержка космической деятельности в интересах федеральных нужд	995000.0	995000.0	995000.0	995000.0	1679100.0	1679100.0	1830000.0
04.03.1003600	ФЦП «Глобальная навигационная система (2002–2011 годы)»	539660.0	384000.0	892500.0	892500.0	880000.0	1794000.0	1208380.0
04.03.1003601	Подпрограмма «Обеспечение функционирования и развития системы ГЛОНАСС»	539660.0	384000.0	892500.0	892500.0	880000.0	1794000.0	1208380.0
04.03.1003601.323	Закупки специальной космической техники, организация запусков и управление полетами космических аппаратов	539660.0	384000.0	892500.0	892500.0	880000.0	1794000.0	1208380.0
<b>04.10</b>	<b>Прикладные научные исследования в области национальной экономики</b>	<b>9232030.0</b>	<b>11481000.0</b>	<b>13706120.0</b>	<b>10702920.0</b>	<b>14484970.0</b>	<b>16107670.0</b>	<b>17318200.0</b>
04.10.1002500	ФЦП «Комплексные меры противодействия злоупотреблению наркотиками и их незаконному обороту на 2005–2009 годы»	30000.0				4000.0	4000.0	2000.0
04.10.1002500.196	Выполнение НИОКР по государственным контрактам	30000.0				4000.0	4000.0	2000.0
04.10.1003400	ФЦП «Федеральная космическая программа России на 2001–2005 годы»	6365000.0	8115000.0	10448470.0	10448470.0	14116270.0	15603970.0	16612000.0
04.10.1003400.196	Выполнение НИОКР по государственным контрактам	6365000.0	8115000.0	10448470.0	10448470.0	14116270.0	15603970.0	16612000.0
04.10.1003600	ФЦП «Глобальная навигационная система (2002–2011 годы)»	123030.0	320000.0	232500.0	232500.0	292000.0	292000.0	262500.0
04.10.1003601	Подпрограмма «Обеспечение функционирования и развития системы ГЛОНАСС»	123030.0	320000.0	232500.0	232500.0	292000.0	292000.0	262500.0
04.10.1003601.196	Выполнение НИОКР по государственным контрактам	123030.0	320000.0	232500.0	232500.0	292000.0	292000.0	262500.0
04.10.1003700	ФЦП «Национальная технологическая база на 2002–2006 годы»	54500.0	54500.0	54500.0	11500.0	11500.0	11500.0	11500.0
04.10.1003702	Мероприятия по реализации ФЦП «Национальная технологическая база» на 2002–2006 гг.	54500.0	54500.0	54500.0	11500.0	11500.0	11500.0	11500.0
04.10.1003702.196	Выполнение НИОКР по государственным контрактам	54500.0	54500.0	54500.0	11500.0	11500.0	11500.0	11500.0
04.10.1003900	ФЦП «Реформирование и развитие оборонно-промышленного комплекса (2002–2006 гг.)»					61200.0	61200.0	66200.0
04.10.1003902	Мероприятия по реализации ФЦП «Реформирование и развитие оборонно-промышленного комплекса (2002–2006 годы)»					61200.0	61200.0	66200.0
04.10.1003902.196	Выполнение НИОКР по государственным контрактам					61200.0	61200.0	66200.0
04.10.1004400	ФЦП «Электронная Россия на 2002–2010 годы»	9500.0	9500.0	10450.0	10450.0	–	–	–
04.10.1004402	Проведение НИОКР в рамках ФЦП	9500.0	9500.0	10450.0	10450.0	–	–	–
04.10.1004402.196	Выполнение НИОКР по государственным контрактам	9500.0	9500.0	10450.0	10450.0	–	–	–
<b>04.11</b>	<b>Другие вопросы в области национальной экономики</b>	<b>1899734.6</b>	<b>1195893.1</b>	<b>2563504.5</b>	<b>2020833.6</b>	<b>2504782.6</b>	<b>2591546.3</b>	<b>1707613.2</b>
04.11.0010000	Руководство и управление в сфере установленных функций	43334.6	48823.1	54704.5	98733.6	120455.2	120455.2	139179.5
04.11.0010000.005	Центральный аппарат	43334.6	48823.1	54704.5	98733.6	120455.2	120455.2	139158.0
04.11.0010000.281	Выплаты независимым экспертам							21.5
04.11.0930000	Учреждения по обеспечению хозяйственного обслуживания						763.7	893.7
04.11.0930000.223	Специальные объекты						763.7	893.7
04.11.1003400	ФЦП «Федеральная космическая программа России на 2001–2005 годы»	103000.0	102500.0	1106700.0	1106700.0	1214460.0	1214460.0	1458000.0
04.11.1003400.213	Строительство объектов для нужд отрасли	103000.0	102500.0	1106700.0	1106700.0	1214460.0	1214460.0	1458000.0
04.11.1003700	ФЦП «Национальная технологическая база на 2002–2006 годы»	40000.0	81770.0	76000.0				
04.11.1003700.213	Строительство объектов для нужд отрасли	40000.0	81770.0	76000.0				
04.11.1003900	ФЦП «Реформирование и развитие оборонно-промышленного комплекса (2002–2006 гг.)»	181300.0	126000.0	113000.0	51000.0	96840.0	96840.0	99140.0
04.11.1003902	Мероприятия по реализации ФЦП «Реформирование и развитие оборонно-промышленного комплекса (2002–2006 годы)»	181300.0	126000.0	113000.0	51000.0	96840.0	96840.0	99140.0
04.11.1003902.197	Субсидии					27500.0	27500.0	29800.0
04.11.1003902.213	Строительство объектов для нужд отрасли	181300.0	126000.0	113000.0	51000.0	69340.0	69340.0	69340.0
04.11.1004400	Федеральная целевая программа «Электронная Россия на 2002–2010 годы»	5000.0	4500.0	4000.0	4000.0			
04.11.1004400.213	Строительство объектов для нужд отрасли	5000.0	4500.0	4000.0	4000.0			
04.11.1020000	Непрограммные инвестиции в основные фонды	1407600.0	820500.0	1106900.0	760400.0	1073027.4	1159027.4	10000.0
04.11.1020000.215	Строительство специальных и военных объектов	1407600.0	820500.0	1106900.0	760400.0	1073027.4	1159027.4	10000.0
04.11.2490000	Мероприятия в области исследования и использования космического пространства в мирных целях							400.0
04.11.2490000.257	Мероприятия по патриотическому воспитанию граждан Российской Федерации							400.0
<b>05</b>	<b>Жилищно-коммунальное хозяйство</b>			<b>2000.0</b>	<b>2000.0</b>	<b>1000.0</b>	<b>1000.0</b>	<b>50000.0</b>
<b>05.04</b>	<b>Другие вопросы в области жилищно-коммунального хозяйства</b>			<b>2000.0</b>	<b>2000.0</b>	<b>1000.0</b>	<b>1000.0</b>	<b>50000.0</b>
05.04.1000400	ФЦП «Жилище» на 2002–2010 годы			2000.0	2000.0	1000.0	1000.0	50000.0
05.04.1000407	Мероприятия по обеспечению жильем отдельных категорий граждан			2000.0	2000.0	1000.0	1000.0	50000.0
05.04.1000407.213	Строительство объектов для нужд отрасли			2000.0	2000.0	1000.0	1000.0	50000.0
	<b>Международная деятельность</b>		<b>17850.0</b>	<b>17141.3</b>	<b>14414.5</b>			
	Международные культурные, научные и информационные связи		17850.0	17141.3	14414.5			
	Расходы на международные культурные, научные и информационные связи		17850.0	17141.3	14414.5			
	Участие в международных конференциях		17850.0	17141.3	14414.5			
	<b>Всего</b>	<b>10621924.6</b>	<b>11811143.1</b>	<b>19971515.8</b>	<b>19422643.1</b>	<b>25156402.6</b>	<b>27679866.3</b>	<b>31805573.2</b>

Табл. 5. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СРЕДСТВ МЕЖДУ ИСПОЛНИТЕЛЯМИ ФЦП «Глобальная навигационная система (2002–2011 годы)» в 2006 г.

Ведомство	Сумма	Доля, %
Федеральное космическое агентство	1834880.0	38.83
Министерство обороны	2343520.0	49.59
Федеральное агентство воздушного транспорта	21330.0	0.45
Федеральное агентство морского и речного транспорта	117000.0	2.48
Федеральное дорожное агентство	36750.0	0.78
Федеральное агентство геодезии и картографии	71900.0	1.52
Министерство промышленности и энергетики	4000.0	0.08
Федеральное агентство по промышленности	296000.0	6.26
<b>Всего</b>	<b>4725380.0</b>	<b>100.00</b>

Табл. 6. ФИНАНСИРОВАНИЕ «КОСМИЧЕСКИХ» ГОРОДОВ, тыс руб

Наименование ЗАТО	Субвенции			Итого
	Для дотирования текущих расходов	На переселение граждан	На развитие инфраструктуры	
г. Знаменск (Астраханская обл.)	145983	60545	123970	330498
г. Краснознаменск (Московская обл.)	113366	7095	68108	188569
г. Мирный (Архангельская обл.)	236665	105223	98729	440617
пос. Углероск (Амурская обл.)	69425	10570	33932	113927
<b>Итого</b>	<b>565439</b>	<b>183433</b>	<b>324739</b>	<b>1073611</b>

Табл. 4. СТРУКТУРА ФЦП «Глобальная навигационная система (2002–2011 годы)» в 2006 г.

Направление расходов	Сумма	Исполнитель
<b>ФЦП в целом (10036)</b>	<b>4725380.0</b>	
<b>Подпрограмма «Обеспечение функционирования и развития системы ГЛОНАСС» (1003601)</b>	<b>3944400.0</b>	
02. Национальная оборона	2109520.0	
02.01. Вооруженные силы Российской Федерации	1704020.0	
02.01.231. Другие вооружения, военная и специальная техника	1704020.0	Минобороны РФ
02.07. Прикладные научные исследования в области национальной обороны	405500.0	
02.07.243. Исследования в области разработки вооружения, военной и специальной техники и иного производственно-технического оборудования в рамках государственного оборонного заказа вне государственной программы вооружения	405500.0	Минобороны РФ
04. Национальная экономика	1834880.0	
04.03. Исследование и использование космического пространства	1208380.0	
04.03.323. Закупки специальной космической техники, организация запусков и управление полетами космических аппаратов	1208380.0	Роскосмос
04.10. Прикладные научные исследования в области национальной экономики	626500.0	
04.10.196. Выполнение НИОКР по государственным контрактам	626500.0	Роскосмос
<b>Подпрограмма «Внедрение и использование спутниковых навигационных систем в интересах транспорта» (1003602)</b>	<b>175080.0</b>	
04. Национальная экономика	175080.0	
04.08. Транспорт	125080.0	
04.08.361. Отдельные мероприятия в области воздушного транспорта	17520.0	ФА воздушного транспорта
04.08.364. Отдельные мероприятия в области морского и речного транспорта	90600.0	ФА морского и речного транспорта
04.08.366. Отдельные мероприятия по другим видам транспорта	16960.0	Федеральное дорожное агентство
04.10. Прикладные научные исследования в области национальной экономики	50000.0	
04.10.196. Выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по государственным контрактам	3810.0	ФА воздушного транспорта
	26400.0	ФА морского и речного транспорта
	19790.0	Федеральное дорожное агентство
<b>Подпрограмма «Использование спутниковых навигационных систем для геодезического обеспечения территории России» (1003603)</b>	<b>71900.0</b>	
04. Национальная экономика	71900.0	
04.10. Прикладные научные исследования в области национальной экономики	7000.0	
04.10.196. Выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по государственным контрактам	7000.0	ФА геодезии и картографии
04.11. Другие вопросы в области национальной экономики	64900.0	
04.11.213. Строительство объектов для нужд отрасли	57000.0	ФА геодезии и картографии
04.11.400. Картографо-геодезические и картографические работы	7900.0	ФА геодезии и картографии
<b>Подпрограмма «Разработка, подготовка производства, изготовление навигационного оборудования и аппаратуры для гражданских потребителей» (1003604)</b>	<b>300000.0</b>	
04. Национальная экономика	300000.0	
04.10. Прикладные научные исследования в области национальной экономики	300000.0	
04.10.196. Выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по государственным контрактам	4000.0	Министерство промышленности и энергетики РФ
	296000.0	ФА по промышленности
<b>Подпрограмма «Обеспечение использования спутниковых навигационных систем в интересах специальных потребителей» (1003605)</b>	<b>234000.0</b>	
02. Национальная оборона	234000.0	
02.07. Прикладные научные исследования в области национальной обороны	234000.0	
02.07.243. Исследования в области разработки вооружения, военной и специальной техники и иного производственно-технического оборудования в рамках государственного оборонного заказа вне государственной программы вооружения	234000.0	Минобороны РФ

нур). Общий объем гарантийных операций по проекту составляет 50.0 млн \$, прогнозный объем выдаваемых в 2006 г. гарантий – 28.15 млн \$.

Статья 54 разрешает возмещать из федерального бюджета часть затрат организациям связи на уплату процентов по кредитам, полученным в российских кредитных организациях в 2001–2004 гг. на обеспечение финансирования разработки и изготовления космических аппаратов серии «Экспресс». Соответствующая сумма – 400 млн руб учтена в подразделе бюджета 04.09 «Связь и информатика» для Федерального агентства связи.

Статья 114 предусматривает возможность направления до 100 млн руб из ассигнований, предусмотренных по разделу «Национальная оборона», на частичное возмещение затрат, произведенных организациями – изготовителями многоуровневой системы «Энергия–Буран» в связи с прекращением производства при содержании не используемых в текущей производственной деятельности специально созданных производственных мощностей и оборудования, а также расходов, связанных с утилизацией объектов специальной инфраструктуры и неиспользуемого оборудования.

### Анатолию Перминову вручен диплом Международной академии астронавтики

Н.Семенов\* специально для «Новостей космонавтики»

9 ноября 2005 г. перед началом заседания Ученого совета руководителю Роскосмоса Анатолию Перминову был вручен диплом действительного члена Международной академии астронавтики (МАО). Его вручили председатель Российского отделения МАО, член-корреспондент РАН Г.А.Попов и декан аэрокосмического факультета МАИ, член-корреспондент РАН О.М.Алифанов.

Г.А.Попов охарактеризовал А.Н.Перминова как одного из известных деятелей России, внесшего большой вклад в дело обороны страны и развития космической отрасли. Он напомнил, что Анатолий Николаевич активно участвовал в разработке и внедрении в эксплуатацию новых образцов космической техники, находясь на посту начальника космодрома Плесецк. Наиболее полно организаторские способности руководителя проявились, когда его назначили на должность командующего Космическими войсками, а затем главой Роскосмоса. На этом посту А.Н.Перминов успешно проводит техническую политику, направленную на повышение эффективности работы космической отрасли и расширение сотрудничества с зарубежными странами. Попов пожелал Анатолию Николаевичу крепкого здоровья и новых успехов в работе.

\* Ведущий специалист РГАНТД, заслуженный испытатель космической техники.



С. Шамсутдинов.

«Новости космонавтики»

## Делегация Роскосмоса посетила ПО «Полет»

2 декабря 2005 г. ПО «Полет» в г. Омске посетила делегация специалистов Роскосмоса. Во время работы на предприятии Анатолий Перминов и заместитель председателя правительства, министр промышленной политики, транспорта и связи Омской области Александр Луппов побывали в производственных цехах завода РКТ, ознакомились с материально-технической базой объединения и провели совещание по вопросам реформирования предприятия.

В июне 2005 г. новым генеральным директором ПО «Полет» был назначен Василий Ковалев. Уже в августе он представил в Роскосмос план реструктуризации и оздоровления предприятия. На аэрокосмическом объединении предлагается выделить три основных направления: ракетно-космическое (с сохранением производства спутниковых систем); авиастроительное (сборка и модернизация самолетов Ан-74 и Ан-3т); производство товаров народного потребления широкого спектра.

Кроме того, по плану реструктуризации предполагается, что ПО «Полет» откажется от 40 га производственных территорий и передаст их в собственность области и города. «Имея более 80 га земли, и это не считая аэродрома Северный, объединение по старой процентной ставке платит 30 млн руб в год. Передав половину территории, мы сразу же высвободим большие средства», — заявил советник генерального директора ПО «Полет» Виталий Щетинин.

По итогам этой поездки в ПО «Полет» А.Н.Перминов сделал вывод: предприятие остро нуждается в реструктуризации производства, в связи с чем начальникам ведущих управлений Роскосмоса были поставлены задачи в кратчайшие сроки разработать предложения и план поэтапной реструктуризации ПО «Полет».

## Встреча с делегацией Индии

6 декабря 2005 г. в Москве руководитель Роскосмоса Анатолий Перминов и президент Индийской организации космических исследований (ISRO) Г. Мадхаван Наир провели двусторонние переговоры, на которых обсудили состояние дел по реализации совместных проектов в области космической деятельности. Встреча руководителей космических агентств состоялась в рамках официального визита правительственной делегации Индии в Российскую Федерацию.

В ходе переговоров было подписано соглашение о сотрудничестве в области физики Солнца и солнечно-земных связей по проекту «Коронас-Фотон», предусматривающее установку на российском аппарате индийской научной аппаратуры RT-2. Индийская сторона получила также предложение рассмотреть вопрос, связанный с созданием малых космических аппаратов в целях обу-

чения студентов вузов. Стороны обсудили тему сотрудничества по программе навигационной системы «Глонасс», а также варианты участия российских предприятий ракетно-космической промышленности в индийской программе Chandrayaan-2, предусматривающей запуск космического аппарата к Луне.

## НИИ ПМ имени В.И.Кузнецова включен в состав ЦЭНКИ

В соответствии с Указом Президента РФ от 12 декабря 2005 г. №1442 к ФГУП «Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры» (ЦЭНКИ) присоединено ФГУП «Научно-исследовательский институт прикладной механики имени академика В.И.Кузнецова».

Слияние двух предприятий произведено «в целях сохранения и развития научно-производственного и технологического потенциала российской ракетно-космической промышленности, концентрации и эффективного использования интеллектуальных, производственных и финансовых ресурсов для реализации программ создания космических и наземных систем в интересах обеспечения обороноспособности, безопасности и социально-экономического развития государства», — говорится в указе.

Как отметил директор ЦЭНКИ Александр Фадеев, благодаря этому решению «будут значительно укреплены позиции ЦЭНКИ в ракетно-космической промышленности, а объединение двух предприятий позволит на более качественном уровне решать задачи по запуску космических аппаратов в рамках Федеральной космической программы».

## О «Наземном старте»

В первой половине декабря 2005 г. на космодроме Байконур работала совместная делегация российских и американских специалистов. Они ознакомились с объектами космодрома, которые предполагается задействовать с 2007–2008 гг. для подготовки и проведения пусков модернизированных РН «Зенит-2М» и «Зенит-3М» по программе «Наземный старт».

8 декабря специалисты КБ транспортно-машиностроения, РКК «Энергия», СП «Морской старт» (Sea Launch) осмотрели монтажно-испытательные корпуса на площадках №42 и №254, стартовый комплекс на площадке №45, а также другие объекты наземной космической инфраструктуры космодрома. Работы по реконструкции и модернизации оборудования и сооружений для РН «Зенит-М» должны быть завершены к концу 2006 г.

В 1-м квартале 2007 г. предполагается осуществить первый пуск «Зенита-2М» с российским КА. Затем в 2007–2008 гг. планируется запуск еще четырех аппаратов: телекоммуникационных PanAmSat 11 и Horizons 2, а также российских КА «Электро-Л» и «Спектр-Р».

## Новые назначения

В середине декабря 2005 г. приказом руководителя Федерального космического агентства Виктор Станиславович Шутов освобожден от должности начальника Управления обеспечения реализации программ и бухгалтерского учета Роскосмоса в связи с переходом на другую работу.

Исполняющим обязанности начальника данного Управления назначен Андрей Анатольевич Панкратов.

По сообщениям пресс-службы Роскосмоса

## РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина планируется реорганизовать

С. Шамсутдинов.

«Новости космонавтики»

7 декабря 2005 г. в административном корпусе комплекса на Хованской улице в Москве, где проживают многие покорители космоса, состоялась встреча руководителя Роскосмоса Анатолия Перминова с большой группой летчиков-космонавтов СССР и России (более 30 человек). На эту встречу были приглашены и представители российских СМИ.

Летчик-космонавт СССР, президент Российской АУКП Виктор Савинихин сообщил присутствовавшим об итогах 19-го Международного конгресса Ассоциации участников космических полетов, который проходил в октябре 2005 г. в Солт-Лейк-Сити в США.

Затем Анатолий Перминов подробно рассказал об основных положениях и направлениях Федеральной космической программы на 2006–2015 гг., о состоянии российской орбитальной группировки, а также о принимаемых мерах по ее восполнению.

После этого А.Перминов предложил обсудить назревшие вопросы и проблемы, связанные с развитием отечественной пилотируемой космонавтики. В частности, он сказал: «Некоторое время назад Министерство обороны вышло

с предложением передать ЦПК имени Ю.А.Гагарина в полное ведение Роскосмоса. Мы в течение полугода очень внимательно рассматривали это предложение и пришли к заключению, что быстро и легко преобразовать ЦПК в гражданскую организацию не удастся. Поэтому планируется перевод ЦПК из Минобороны в Роскосмос провести поэтапно в течение нескольких лет. При этом должны быть выполнены такие мероприятия, как выход соответствующего постановления правительства, выделение финансирования, преобразование Звездного городка в закрытое административно-территориальное образование (ЗАТО), необходимо определить порядок приема и подготовки военных космонавтов в гражданском ЦПК, а также решить ряд других не менее важных задач».

Дальнейшее обсуждение этой темы прошло за закрытыми дверями, без участия журналистов. Однако, по словам одного из космонавтов, присутствовавшего в зале, никаких решений во время этой беседы принято не было. А.Н.Перминов внимательно выслушал мнения всех выступавших, в том числе и отрицательные (некоторые космонавты-ветераны выступают категорически против решения о передаче Центра в Роскосмос), и сказал, что по возможности они будут учтены при реорганизации ЦПК.



**И.Маринин.**  
**«Новости космонавтики»**  
**Фото В.Давиденко**

5–6 декабря в Берлине, в Центре конференций МИД Германии, состоялся Совет ЕКА на уровне министров, отвечающих за космическую деятельность. Министры 17 государств Европейского космического агентства и Канады (ассоциированный член ЕКА) утвердили бюджет агентства на 2006–2010 гг. и перечень космических программ.

9 декабря делегация ЕКА во главе с председателем Жан-Жаком Дордэном прибыла в Москву и проинформировала руководство Федерального космического агентства о принятых Советом решениях относительно сотрудничества с Россией. Руководитель Роскосмоса А.Н.Перминов выразил удовлетворение принятыми Советом ЕКА резолюциями.

После совещания в Роскосмосе Ж.-Ж.Дордэн рассказал об итогах Совета ЕКА представителям российских СМИ.

Рассматривались четыре основных вопроса. Первый касался политики использования ракет-носителей для запуска европейских космических аппаратов. До этого Совету Европа была единственной космической державой, где не была определена такая политика. Например, в США запуски научных КА производятся исключительно на ракетах, сделанных в Америке. В России все федеральные запуски производятся только на российских ракетах. В Китае и других странах – аналогичный подход.

Согласно решению Совета все запуски научных аппаратов ЕКА будет проводить на ракетах Ariane, «Союз» или Vega в соответствии с характеристиками КА и необходимыми параметрами орбит. Таким образом, резолюция Совета содержит утверждение, что российская РН «Союз» является равноправным членом семейства ракет-носителей Европы. Именно на них, в частности, будут запускаться спутники для европейской навигационной

# Жан-Жак Дордэн о сотрудничестве с Россией

системы Galileo, и ближайший пуск будет уже 26 декабря 2005 г. Второй состоится в апреле 2006 г. тоже на «Союзе». Следующая европейская межпланетная станция EхоMars тоже будет запущена с помощью «Союза». На вопрос НК об использовании российской РН «Рокот» для запуска европейских аппаратов Ж.-Ж.Дордэн ответил, что согласно решению Совета ЕКА «Рокот» является резервной ракетой, которая будет дублировать РН Vega (первый пуск планируется на 2008 г. – Ред). Октябрьская неудача «Рокота» с европейским КА никак не повлияла на это решение.

Второй вопрос Совета ЕКА был связан с разработкой перспективных технологий для будущих космических транспортных систем. По этой программе Совет согласился выделить порядка 300 млн евро на ближайшие 3 года. В ней есть много пунктов, предусматривающих сотрудничество с Россией. Эти вопросы будут подробно обсуждаться на рабочем семинаре в феврале 2006 г.

Третий обсуждаемый вопрос – участие Европы в программе МКС. На эти нужды Совет выделил 650 млн евро на 3 года. Таким образом, МКС остается для Европы в ряду наиболее важных космических программ и сотрудничества с Россией в этой части необходимо.

Четвертый вопрос – европейское участие в российском проекте «Клипер». Совет не принял решения по этому вопросу, но интерес к проекту со стороны Европы остается. «Я со своей стороны, – подчеркнул Ж.-Ж.Дордэн, – приложу все усилия, чтобы обеспечить европейское участие в этом проекте». Он отметил, что решение об участии ЕКА в проекте не принято не из-за самого проекта, а из-за бюджетных ограничений стран ЕКА. «В ближайшие полгода будет проведен ряд исследований, и до июня я ожидаю принятия такого решения. А пока мы продолжим работу с российскими специалистами. Мы детально проработаем концепцию корабля «Клипер», его облик, подробно уточним назначение и порядок его использования, а также порядок участия основных европейских космических фирм в этом проекте», – сказал глава ЕКА.

Ж.-Ж.Дордэн считает, что ЕКА в полном составе должно участвовать в этом проекте. «Я хотел бы обеспечить широкую поддержку проекта «Клипер» в Европе. Мы с господином Перминовым пришли к единому мнению: миру нужны как минимум две независимые космические транспортные системы. Я убежден, что Европа должна принимать участие в одной из двух транспортных систем. Если Европа не будет участвовать в создании транспортной системы будущего, то это существенно сузит возможности европейских программ освоения космоса. Я сделаю все возможное, – заключил Дордэн, – чтобы в ближайшие месяцы обеспечить участие Европы в проекте «Клипер»».

Последним на Совете рассматривался вопрос о развитии программ спутниковой связи, и здесь были уточнены ассигнования. В некоторых из этих программ возможно сотрудничество с Россией по новым технологиям.

Господин Дордэн отметил, что Совет на уровне министров ЕКА был очень удачным и решения его положительны. Благодаря им ЕКА сможет продолжить сотрудничество с Россией еще в большем объеме.

Мы познакомимся с утвержденным советом ЕКА бюджетом на 2006–2010 гг. и приводим его анализ ниже. После ознакомления с ним рассказ Дордэна становится более понятным. Более того, выявляются некоторые аспекты, на которых глава ЕКА предпочел не акцентировать внимание.

## Сообщения

♦ 29 декабря 2005 г. совет директоров израильского аэрокосмического концерна «Тасасия авирит» (Israel Aircraft Industries Ltd., IAI) назначил Ицхака Ниссана (Itzhaq Nissan) президентом и генеральным директором концерна. Назначение вступит в окончательную силу после утверждения министрами обороны и финансов.

И.Ниссан поступил на работу в IAI в 1978 г. в качестве инженера и на протяжении ряда лет вел разработку боевых систем для ВМС Израиля. В 1995–2002 гг. он являлся генеральным директором отделения спутниковых систем «Мабат» (IAI/MBT Division). В 2002 г. И.Ниссан стал вице-президентом IAI и генеральным директором группы компаний ракетно-космического профиля Systems Missiles & Space Group в составе IAI. Он имеет степени бакалавра и магистра наук по электротехнике и радиолокации, полученные в Университете Вашингтона (Сиэтл, США).

С 1 января И.Ниссан будет занимать должность временно исполняющего обязанности генерального директора вплоть до ухода в отставку своего предшественника Моше Керета (Moshe Keret) в конце февраля 2006 г. – Л.Р.

♦ Космический телескоп имени Хаббла обнаружил два новых кольца Урана, расположенных вдвое дальше от планеты, чем известные ранее кольца. Обнаружены также два небольших новых спутника, один из которых диаметром около 20 км обращается вместе с самым внешним кольцом и может быть источником материала для него. Эти открытия стали результатом серии из 80 наблюдений Урана с 4-минутной экспозицией в августе 2004 г.

Кроме того, удалось увидеть заметные изменения орбит внутренних спутников Урана по сравнению с 1994 г., свидетельствующие о высокой вероятности столкновений спутников на интервале в несколько миллионов лет. Об этом сообщила 22 декабря пресс-служба NASA. – П.П.





# Совет ЕКА утвердил бюджет

П.Павельцев.  
«Новости космонавтики»

**Б**юджет ЕКА утверждается сразу на пятилетку, так как на его ежегодное составление и согласование потребовалось бы слишком много времени и усилий. Но есть в этом и определенное преимущество: финансирование, утвержденное сразу на несколько лет, дает большую гарантию реализации утвержденных проектов. В этом смысле бюджет ЕКА ближе по структуре и содержанию к российской федеральной целевой программе, чем к космическому бюджету США или России.

В составе бюджета ЕКА традиционно выделяется две составляющие: обязательная (общий бюджет плюс бюджет научных программ) и опциональная. Обязательный бюджет формируется из взносов стран ЕКА пропорционально их валовому национальному продукту. Опциональный бюджет складывается из средств, которые государства ЕКА соглашаются выделить на предлагаемые агентством необязательные программы в обмен на пропорциональную долю заказов для своей промышленности. Таким образом, вместе с бюджетом утверждаются сроки реализации проектов и источники финансирования. Из опционального бюджета идут средства на такие направления, как ракеты-носители, пилотируемые полеты, спутниковая связь, наблюдение Земли и технологии, а также на перспективную программу исследования и освоения космоса Аuroга.

На рассмотрение министров был вынесен проект бюджета на 2006–2010 гг., обязательная часть которого составила 3078 млн евро (3656 млн \$ по курсу на 01.01.2006). В опциональной части на продолжение существующих программ запрашивалось 3811 млн евро (4526 млн \$) и на новые программы – 1950 млн евро (2316 млн \$).

Обязательная часть бюджета ЕКА была утверждена в полном объеме (табл. 1). Сведения о результатах «подписки» на опциональную часть (табл. 2) приведены по данным журнала Air et Cosmos\*, так как в проекте эти суммы были приведены с низкой степенью точности, а соответствующие резолюции берлинского саммита оказались недоступны. Данные о вкладе четырех ведущих стран ЕКА также взяты из Air et Cosmos.

Следующая коррекция программы ЕКА и ее финансирования состоится в 2008 г.

## Продолжающиеся программы

В области космической науки бюджет пока не обещает ничего нового. В настоящее время эксплуатируется и разрабатывается целая серия научных аппаратов\*\*, и лишь в 2008 г. часть средств может высвободиться для начала новых проектов.

В области исследования Земли из космоса будет профинансирован третий этап программы EOEP (Earth Observer Exploration Program). В рамках этого этапа будет разработан и запущен спутник EarthCARE для изучения взаимосвязей облачности, аэрозолей и излучения и совершенствования моделей климата, а также будет выбрана и осуществлена 7-я миссия программы Explorer. Продолжится эксплуатация системы дистанционного зондирования Envisat, начнутся исследования по будущим метеоспутникам. Из средств, выделенных для 2-го и 3-го этапа программы EOEP, будет профинансировано изготовление аппарата Cryosat 2 взамен утраченного в аварийном пуске в 2005 г.

**Табл. 1. ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ БЮДЖЕТА ЕКА**

Направление	Сумма, млн евро	По годам				Основные участники				
		2006	2007	2008	2009	2010	Франция	Германия	Италия	Британия
Общий бюджет	998.0	199.6	199.6	199.6	199.6	199.6	154.7	218.1	128.3	176.6*
Бюджет научных программ	2080.0	395.7	405.6	415.8	426.1	436.8	322.4	454.5	267.5	368.2*
<b>Итого</b>	<b>3078.0</b>	<b>595.3</b>	<b>605.2</b>	<b>615.4</b>	<b>625.7</b>	<b>636.4</b>	<b>477.1</b>	<b>672.6</b>	<b>395.8</b>	<b>544.8</b>

\* По данным Британского национального космического центра – 169.5 и 374.3 млн евро соответственно.

Не все понятно с финансированием 2-го этапа эксплуатации МКС (2005–2008 гг.). Согласно официальной публикации ЕКА (резолюция ESA/C-M/CLXXXV/Res.6 и приложение к ней), принята полная сумма в 649.7 млн евро, из которых 179.9 млн евро на 2008 г. утверждены условно и пока заблокированы. Точно так же заблокированы и 169.4 млн евро из средств на 2005–2007 г. Эта последняя сумма должна быть разблокирована в октябре 2006 г. при условии успешного выполнения второго после гибели «Колумбии» полета шаттла и подтверждения запуска европейского модуля Columbus до конца 2008 г.

Сумму в 179.9 млн \$ предполагается разблокировать в октябре 2007 г. при условии успешной стыковки к МКС первого европейского грузового корабля ATV Jules Verne и повторного подтверждения запуска Columbus. С успешной стыковкой первого ATV агентство получит возможность начать сборку второго и заказать третий корабль. Решение о 3-м этапе эксплуатации МКС (2008–2012 гг.) предполагается принять в 2008 г.

В то же время Кристиан Лардые утверждает, что первоначально стоимость этого этапа оценивалась в 1.3 млрд евро, но из-за неясности с перспективами станции эта оценка была сокращена вдвое, а затем Франция и Италия решили, что и 500 млн евро будет достаточно. В итоге же участники встречи в Берлине утвердили 430 из 450 млн евро фиксированных издержек и 110 из 200 млн переменных.

В области средств выведения следует отметить программу легкого носителя Vega,

первый полет которого планируется на 2007 г. Программа научно-технического сопровождения «Веги» обеспечивает проведение первых пяти пусков носителя с полезными грузами ЕКА, анализ их результатов, совершенствование носителя и снижение его стоимости, улучшение обслуживания пользователей.

Проект европейской навигационной системы Galileo в настоящее время обеспечен финансированием. Программа ее дальнейшего развития должна быть предложена в 2006 г.

## GMES – Глобальный мониторинг для Европы

В соответствии с решениями Совета ЕКА в Берлине начинается финансирование космического компонента системы глобального мониторинга для экологии и безопасности GMES (Global Monitoring for Environment and Security). Эта система создается по инициативе Европейского Союза для решения двух основных задач:

① независимый доступ к геопропространственной информации для формулирования

политики и принятия решений в области состояния окружающей среды и безопасности;

② объединение европейских вкладов в международную Глобальную систему систем наблюдения Земли.

Система GMES рассматривается как вторая большая космическая программа ЕС после системы Galileo. К ее реализации планируется привлечь восточноевропейские страны, недавно вошедшие в состав ЕС.

Европейским Союзом утверждены к реализации три «пилотные» службы в рамках программы GMES: мониторинг суши, мониторинг океанов и реагирование в кризисных ситуациях. Космический компонент GMES разрабатывается силами ЕКА на условиях, согласованных на Космическом совете – совместном совещании ЕКА и ЕС, – и должен соответствовать требованиям этих и других служб, которые будут развернуты в период 2008–2020 гг.

Космический совет представляет собой совместное заседание Совета ЕКА на уровне министров и Совета по конкурентоспособности Европейского Союза. Два первых заседания Космического совета состоялись 25 ноября 2004 г. и 7 июня 2005 г., третье прошло в Брюсселе 28 ноября 2005 г.

В настоящее время в программу космического компонента GMES входят пять концепций с общим названием Sentinel («Часовой»):

- ① Sentinel-1 – радиолокационный интерферометр С-диапазона;
- ② Sentinel-2 – мультиспектральная оптическая видовая система, дополняющая ряд данных системы Landsat;
- ③ Sentinel-3 – миссия для наблюдения океанов и суши с высотометром и оптическими и инфракрасными радиометрами с широким захватом и низким/средним разрешением;

\* Cristian Lardier, L'Europe spatiale manque d'ambitions // Air et Cosmos, №2010, 16 decembre 2005.

\*\* Чучто европейские: Cluster, Corot, Gaia, Herschel, Integral, ISO, Mars Express, Microscope, Planck, Rosetta, SMART-1, Solar Orbiter, Venus Express, XMM-Newton. Совместные: HST, JWST, LISA – с США; Astro-F, BepiColombo, Solar-B – с Японией; Double Star – с Китаем; Chandrayaan-1 – с Индией.

Табл. 2. ОПЦИОНАЛЬНАЯ ЧАСТЬ БЮДЖЕТА ЕКА

Направление	Сроки	Сумма, млн евро		Основные участники			
		Запрос	Подписка	Франция	Германия	Италия	Британия
<b>Науки о Земле</b>							
Программа исследования Земли EOEP (3-й этап)	2008–2013	1300/1490	1246	210.5	311.0	186.3	205.0
Программа глобального мониторинга для экологии и безопасности GMES (1-й этап)	2006–2008	200	253	49.0	62.0	60.0	8.9
<b>Космическая связь</b>							
Перспективные исследования в области телекоммуникационных систем (ARTES)	2006–2010	600	543	112.0	59.3	70.0	22.7
Проект Alphasat (ARTES-8)	2006–2010	300	40	15	...	...	...
Малая геостационарная платформа (ARTES-11)	2006–2010	100	61	0	32	...	...
<b>Пилотируемые полеты и исследования в невесомости (800/...)</b>							
Эксплуатация МКС	2005–2008	.../649.7	539	146.6	220.2	100.1	0.0
Программа медико-биологических и физических исследований ELIPS (2-й этап)	2005–2009	.../320	161	20.0	48.0	22.0	0.0
<b>Ракеты-носители</b>							
Программа консолидации и эволюции Ariane 5 (ACEP)	2006–2010	150/194	142	60.7	30.8	13.9	0.0
Научно-техническое сопровождение Ariane 5 (ARTA)	2007–2010	450/557.1	436	227.0	77.2	64.2	0.0
Научно-техническое сопровождение Vega (VERTA)	2006–2010	250/258	243	48.0	0.0	150.0	0.0
Содержание Гвианского космического центра	2006–2008	250/271.1	271.1	96.9	52.4	29.8	25.5
Подготовительная программа по будущим носителям (FLPP)	2006–2009	300/330	283	96.3	42.9	71.0	0.0
<b>Технология</b>							
Программа общих и обеспечивающих технологий GSP-4	2006–2008	200/215.6	215.6	3.5	30.0	3.0	0.0
<b>Исследование и освоение космоса (800/804.1)</b>							
Базовая программа	2006–2009	.../160	73	2.0	2.0	18.9	7.1
Проект EχοMars	2006–2011	.../592.8	651	95.0	86.0	237.1	101.0
Подготовительная программа «Клипер»	2006–2007	.../51.1	0	0	0	0	0
Примечания							
1. В графе «запрос» указаны суммы по данным ЕКА и по данным Air et Cosmos.							
2. Кроме того, дополнительно утверждена сумма в 120 млн евро на текущие программы.							

4 5 Sentinel-4 и Sentinel-5 – геостационарный и низкоорбитальный мониторинг химии атмосферы.

Ожидается, что для реализации этих концепций будет создана гибкая архитектура, позволяющая объединять несколько задач на одной платформе. В частности, на первом спутнике системы GMES-1 предполагается объединить задачи Sentinel-1 и -3. В систему также планируется включить данные от национальных миссий государств ЕКА и Канады, организации Eumetsat и других участников.

Хронологически создание космического компонента делится на два сегмента (2006–2012 и 2008–2013 гг.), а первый из них еще и на две фазы. Первый сегмент предполагается финансировать через ЕКА с добавлением средств Европейского Союза, когда они станут доступны. В ходе первого этапа должны быть созданы аппаратура, спутники и средства наземного сегмента для устранения «наиболее срочных пробелов данных», причем запуски и летная отработка ожидаются в 2010–2011 гг. На этом же этапе будут разработаны прототипы остальных инструментов для GMES и проведены исследования по проектам Sentinel-4 и -5. Второй сегмент должен финансироваться ЕКА и ЕС совместно; решение о вкладах сторон и о его реализации планируется принять в 2008 г.

«Подписка» на 1-ю фазу GMES составила 259 млн евро и значительно превысила запрошенную сумму. Более того, в предварительном порядке согласовано 351 млн евро на 2-ю фазу программы из необходимых 430 млн.

### Новые связанные платформы

Незначительные суммы, выделенные на Совете ЕКА на проекты ARTES-8 и -11, не должны вводить в заблуждение: по этим проектам «подписка» открыта до конца 2006 г.

Проект Alphasat (ARTES-8) имеет целью создание и испытания на орбите перспективной большой платформы с мощностью СЭП 12–18 кВт, а также соответствующего наземного оборудования. Экспериментальный спутник, запуск которого планируется на 2010 г., предназначен для демонстрации широкополосных мультимедийных услуг для фиксированных и мобильных объектов, а также вещания для мобильных пользователей. Успех экспериментальной миссии создаст у потенциальных пользователей уверенность в платформе Alphasat. Известно, что Франция согласилась выделить на этот проект 15 млн евро немедленно и намерена в конце 2006 или начале 2007 г., когда будет выбран партнер ЕКА по разработке, а потенциальные операторы выскажут свое мнение о платформе, разблокировать еще 37 млн евро.

Проект малого геостационарного КА мощностью порядка 3 кВт поддерживается в основном Германией и ориентирован на платформу Lux компании OHV-System. Франция не заинтересована в этой разработке, которая будет конкурировать с аналогичными проектами Alcatel/НПО ПМ и Astrium/ISRO.

### Технологии

В области новых технологий предполагается выполнить разработку и орбитальные испытания средств, обеспечивающих совместный полет группы малых КА. Эксперимент дол-

жен быть проведен в конце 2010 г. на двух аппаратах с трехосной стабилизацией, оснащенных электрическими микро-ДУ. На данном этапе финансируются лишь предварительные исследования по проекту.

В этом же разделе финансируются исследовательские работы по «Новой программе» (New Program, NewPro), нацеленной на обеспечение независимых европейских технологий для космических систем, «импорт» технологий из некосмических отраслей и решение вопросов безопасности посредством космических систем.

### Auroga: Луна, Марс и «Клипер»

В программе исследования и освоения космоса Auroga базовая часть, направленная на формулирование будущих автоматических и пилотируемых миссий к Луне и Марсу, включая доставку марсианского грунта, а также на разработку необходимых технологий, осталась недофинансированной. В то же время страны ЕКА «перевыполнили план» по сбору средств на конкретный проект EχοMars для исследований на поверхности Марса.

Станцию, состоящую из перелетной ступени и посадочного аппарата – марсохода с комплектом научной аппаратуры Pasteur для поиска прошлой и современной жизни на Красной планете, планируется запустить в 2011 г. носителем «Союз-2.1б» с космодрома Куру. Рассматривался также более дорогой, тяжелый и сложный вариант станции с заменой перелетной ступени на полноценный орбитальный аппарат, выполняющий и функции ретрансляции с поверхности. Для запуска такой станции нужна уже РН Ariane 5. Реализация этого варианта вполне вероятна, учитывая успех «подписки» на проект.

Что же касается российского проекта «Клипер», то Роскосмос официально предложил ЕКА участвовать в его разработке и эксплуатации, а Японское аэрокосмическое агентство выразило желание участвовать в нем вместе с Европой.

Как следствие, на рассмотрение министров была вынесена двухлетняя (2006–2007 гг.) подготовительная программа «по глубокому исследованию содержания и возможности сотрудничества» с Россией в этом проекте. Целью ее должна была стать подготовка к принятию решения об участии в проекте «Клипер» на Совете ЕКА на уровне министров в 2008 г. В ходе исследований, на которые запрашивали 51 млн евро, предполагалось определить требования к «Клиперу», провести предварительное проектирование, начать работы по демонстраторам технологии, определить роли, области ответственности и права партнеров, прикинуть стоимость европейского участия и подготовить необходимые соглашения.

Решение о финансировании этой предварительной стадии работ принято не было. Как объяснил 9 декабря Даниэль Сакотт, директор пилотируемых программ, микрогравитации и исследовательских программ ЕКА, для положительного решения требовалось согласие хотя бы двух из трех ведущих стран ЕКА – Франции, Италии и Германии, однако добиться его не удалось. Руководители ЕКА уверены: пока не удалось.

По материалам ЕКА, BNSC

# Московскому космическому клубу – 15 лет

И.Извеков.  
«Новости космонавтики»

**В** связи с 15-летием межрегионального общественного объединения «Московский космический клуб» (МКК) 29 ноября в Москве состоялась юбилейная встреча членов Клуба.

На мероприятие были приглашены руководители и ведущие специалисты ракетно-космической отрасли, политические и общественные деятели, бизнесмены; среди них: представитель Администрации Президента РФ Сергей Горбунов, депутат Госдумы РФ Евгений Галичанин, заместитель руководителя Роскосмоса Виктор Ремишевский, генеральный директор организации «Агат» Валерий Алавердов, генеральный директор КБТМ Алексей Гончар, заместитель председателя правления Русского страхового центра Вячеслав Шабалин, генеральный директор компании «РТСофт» Ольга Синенко. Приветствие участникам встречи прислал генеральный директор НКАУ Юрий Алексеев.

С отчетным докладом перед гостями выступил основатель и президент Клуба Сергей Жуков, который отметил его большую роль в создании Российского космического агентства. В тяжелые для страны и космонавтики годы (1990–1991 гг.), объединив в своих рядах прогрессивно мыслящих специалистов космической отрасли, МКК сумел привлечь внимание руководства РФ к проблемам отечественной космонавтики. Была разработана концепция космической политики страны, которая послужила основой для деятельности рабочей группы Правительства России и подготовки Указа Президента о создании РКА.

В рамках работы МКК была обоснована необходимость законодательного обеспечения космической деятельности в новых политических и экономических условиях. Эксперты Клуба приняли самое непосредственное участие в разработке первого Закона о космической деятельности, подписанного Б.Н. Ельциным 20 августа 1993 г.

С 1995 г. регулярно выпускается серия «Труды Московского космического клуба», где публикуются результаты научных иссле-

дований наиболее актуальных проблем космонавтики членов МКК, а также ведущих ученых, специалистов и организаторов отрасли.

Клуб активно участвует в международных контактах и международном сотрудничестве, в частности со своим американским аналогом – Национальным космическим клубом США.

С авторским взглядом на задачи МКК выступила Ольга Рубан, руководитель всеукраинского проекта «Эксперт. Инновации».

Провозглашенная миссия Московского космического клуба – «Объединение интеллектуального и волевого потенциала лучших представителей отрасли для развития российской космонавтики» – наилучшим образом отразила настрой встречи единомышленников. Неформальная обстановка позволила откровенно обсуждать самые разные проблемы. Ветеранов, руководителей предприятий, журналистов объединяла искренняя забота о будущем космонавтики – отрасли, которая по праву является национальным достоянием России.

Президент медиаклуба «Авиа-космос» Юрий Коротков награбил президента МКК общественным орденом «Польза, Честь и Слава». Вице-президент РАКЦ Борис Кантемиров вручил Клубу диплом Академии. Создатели книги «Мировая пилотируемая космонавтика» Ольга Синенко и Игорь Маринин преподнесли Клубу авторский экземпляр книги.

Гости единодушно отмечали необходимость такого рода встреч. Неформальное взаимодействие позволяет не только эффективно искать пути решения актуальных отраслевых проблем, но и объединяет специалистов, помогает преодолеть межпрофессиональное и межотраслевое непонимание.

Результатом встречи стало решение членов МКК разработать новую стратегию своей работы, созвучную времени и стоящим перед Клубом задачам. Следующий сбор запланирован на конец января 2006 г.

## Сообщения

◆ 1 декабря главный исполнительный директор нидерландской компании Dutch Space Бен Спее (Ben Spee) и руководитель общеевропейской компании EADS Space Франсуа Оке (Francois Auque) подписали договор о покупке Dutch Space. Эта компания была образована в 1995 г. путем выделения из Fokker Group и насчитывает около 300 сотрудников. На счету Dutch Space – головная роль в разработке европейского манипулятора ERA для российского сегмента МКК, работы по солнечным батареям и научной аппаратуре. Для европейского носителя Vega она разрабатывает и будет выпускать переходник между 1-й и 2-й ступенью. С приобретением Dutch Space компания EADS Space будет иметь подразделение уже в пяти странах Европы. В 2004 г. в ней насчитывалось 11000 человек, а годовой объем производства составил 2.6 млрд евро. – П.П.

◆ 18 декабря 2005 г. скончался один из основоположников советской школы динамики полета ракет и КА, академик РАН, бесслесный руководитель на протяжении полувека отдела Института прикладной механики имени М.В.Келдыша и заведующий кафедрой теоретической математики мехмата МГУ **Дмитрий Евгеньевич Охоцимский**.

Д.Е.Охоцимский родился 26 февраля 1921 г. в Москве. Окончив в 1946 г. мехмат МГУ, он проводил под руководством М.В.Келдыша в МИАН расчеты для проектов первых советских баллистических ракет. В 1953 г. Дмитрий Евгеньевич решил вариационную задачу по определению оптимальных характеристик ракетного пакета, что оказало существенное влияние на выбор концепции ракеты Р-7. Вместе с сотрудниками по отделу №5 ИПМ он разработал первые методы расчета и прогнозирования движения ИСЗ, которые были опубликованы в 1957 г., за несколько месяцев до запуска Первого спутника. Затем была построена общая теория и проведен анализ пространственных траекторий полета к Луне, в том числе траекторий с облетом и возвращением к Земле, разработана методика расчета управления полетом таких аппаратов. Реализацией этой работы были, в частности, съемка обратной стороны Луны станцией «Луна-3» и полеты кораблей «Зонд».

Д.Е.Охоцимский руководил работами по динамике полета к Марсу и Венере и создал баллистический центр ИПМ, отвечавший за баллистическое обеспечение управления полетом всех советских АМС и участвующий поныне в обеспечении всех пилотируемых полетов. Среди других работ Д.Е.Охоцимского нельзя не назвать обоснование возможности создания систем пассивной стабилизации и ориентации ИСЗ и исследование динамики и оптимального управления полетом КА с двигателями малой тяги. Он также руководил исследованиями, связанными с разработкой методов управления движением перемещающихся роботов и роботов-манипуляторов с высокой степенью адаптивности.

Пионерские работы Д.Е.Охоцимского были отмечены высшими государственными наградами, в том числе двумя орденами Ленина (1956, 1961) и званием Героя Социалистического Труда (1961). Он был лауреатом Ленинской премии (1957) и Государственной премии СССР (1970). В 1960 г. его избрали членом-корреспондентом АН СССР, в 1991 г. – академиком РАН. Д.Е.Охоцимскому принадлежат более 200 научных работ, в том числе четыре монографии.



**В** конце декабря 2005 г. Космические войска РФ приступили к испытаниям радиолокационной станции (РЛС) нового поколения, развернутой вблизи пос. Лехтуси под Санкт-Петербургом. Это головной образец РЛС высокой заводской готовности (ВЗГ). Создание таких станций является основным направлением развития средств предупреждения о ракетном нападении. Представление этой РЛС на государственные испытания запланировано на 2006 год.

До распада СССР в составе систем предупреждения о ракетном нападении (СПРН) и контроля космического пространства (СККП) работали стационарные РЛС типа «Днепр» (в районе городов Оленегорск и Иркутск в России, Мукачево и Севастополь на Украине, Балхаш в Казахстане, Рига в Латвии) и «Дарьял» (Печора в России, Габала в Азербайджане). Строительство РЛС типа «Дарьял» под Енисейском не было завершено из-за протестов США. Недостроенный радиолокатор «Дарьял-УМ» вблизи латвийского города Скрунда был взорван 5 мая 1995 г., а арендуемый у Латвии «Днепр-М» закрыт 31 августа 1998 г. и демонтирован.

Единственным приобретением последних лет стала РЛС «Волга» в районе города Барановичи (Белоруссия), которая после многолетнего «долгостроя» заступила на боевое дежурство в 2003 г.

В последнее время возникла угроза потери информации с РЛС в Севастополе и Мукачево, которые эксплуатируются Вооруженными силами Украины с передачей данных России на коммерческой основе. Российско-украинское соглашение «О средствах систем предупреждения о ракетном нападении и контроля космического пространства» украинской Верховной Радой не ратифицировано.

Украинская сторона настаивает на повышении размера оплаты и одновременно передала в конце года все станции в ведение Национального космического агентства Украины для дальнейшего возможного использования совместно с США и Россией.

Уже в конце 1980-х годов было ясно, что эпоха РЛС-гигантов завершается и что наземные станции нового поколения должны стать высокопотенциальными, экономичными в эксплуатации, с минимальным объемом строительных сооружений и специального

# Станция под Санкт-Петербургом

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



технического оборудования. В зависимости от поставленных задач и складывающейся обстановки должна быть предусмотрена возможность быстрого развертывания РЛС в новых местах дислокации, оперативного перебазирования, наращивания характеристик, выбора той или иной модификации из ряда однотипных станций, выполненных в одном конструктиве, но отличающихся рабочей длиной волны и другими параметрами.

Таким образом, концепция новых РЛС была основана на двух технологиях – высокой заводской готовности и открытой архитектуры.

Фактически станция ВЗГ создается на минимально подготовленной площадке размером с футбольное поле на основе типовых компонентов – транспортируемых модулей, которые можно менять, наращивать, перестраивать применительно к назначению комплекса и поставленным задачам. Модульность, максимальная унификация и универсализация аппаратуры позволяют создавать варианты с различным потенциалом. В соответствии с требованиями СПРН к конкретному месту дислокации объекта, станция может оснащаться антенным полотном с раскрытием любого размера. Про-

граммное управление режимами работы позволяет оперативно менять энергопотребление изделия в мирный и угрожаемый периоды.

Такие станции можно применять в системах ПРН, ККП и ПРО, в нестратегической ПРО и ПВО, в качестве национальных технических средств мониторинга и контроля воздушной и надводной обстановки. Стоимость их создания и развертывания значительно ниже, чем у старых стационарных объектов, что особенно привлекательно в условиях экономического кризиса и недостатка бюджетных средств.

Первая станция высокой заводской готовности типа «Воронеж» была разработана НИИ дальней радиосвязи (Москва) и изготовлена научно-производственным предприятием «Пирамида» (Санкт-Петербург) в кооперации с другими российскими организациями.

По решению Генштаба, первый «Воронеж» дециметрового диапазона было решено развернуть под Петербургом, чтобы контролировать воздушно-космическую обстановку на северо-западном направлении, оголенном после потери Скрунды. Кстати, в зоне действия этой РЛС находятся ракетные







полигоны Кируна (Швеция) и Аннё (Норвегия), и боевые расчеты «Воронежа» смогут тренироваться, засекая пуски с них исследовательских геофизических ракет.

Впервые о готовящихся испытаниях первого образца РЛС ВЗГ «Воронеж» было объявлено на Военном совете Космических войск в ноябре 2004 г. Заложена она была уже в 2005 г. «В июне был вырыт котлован, – сообщил командующий КВ РФ генерал-полковник В.А.Поповкин, – в сентябре-октябре практически завершён монтаж оборудования, а в конце декабря станция была включена и вышла в эфир. Все прошло успешно». Была доказана работоспособность станции нового модульного типа с антенной 180° в метровом диапазоне. В настоящее время проводятся заводские испытания. «Строительство становится в десятки, если не в сотни раз дешевле, чем строительство стан-

ций старого типа в новом месте, – отметил командующий. – Ведь нужно только выкопать котлован, залить фундаменты под антенное устройство и под модули станции, собрать их, подвести электроэнергию и участок дороги. Раньше такие станции строились десятилетиями, теперь – полтора, максимум два года». И – проверить аппаратуру и приступить к выполнению задач дежурства.

Вторую станцию теперь уже дециметрового диапазона предполагается развернуть в 2006 г. на юге России в районе Армавира в качестве дублера и – если ситуация будет развиваться в худшем направлении – замены обеих украинских РЛС на юго-западном направлении. Угол антенной решетки этой станции составит около 270°. «Она будет прикрывать уже сразу два направления и работать в дециметровом диапазоне, – объясняет командующий. – У нас нет сомнения, что ожидаемые характеристики подтвердятся в дециметровом диапазоне, как подтвердились на ленинградской станции в метровом».

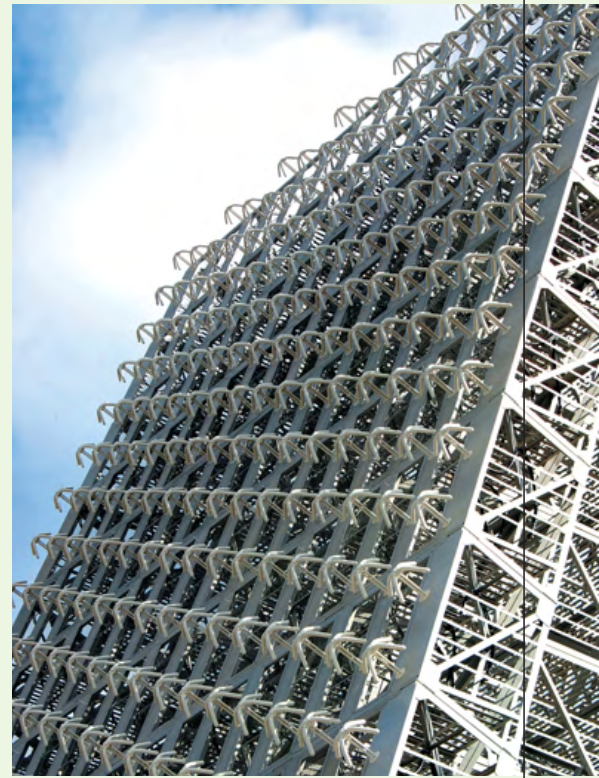
«В дальнейшем мы планируем эти дешевые и быстро развертываемые станции перевести из опытно-конструкторских работ в серию. Генштабом будет создана рекогносцировочная комиссия, которая будет решать, в каких местах их строить и какие направления они должны перекрывать. Конечно, станции ВЗГ будут привязываться по возможности к местам дислокации объектов Космических войск, где уже имеется функционирующая инфраструктура», – сказал В.А.Поповкин.

Логично предположить, что на серийные станции могут быть возложены задачи, которые выполняют азербайджанская Габала и казахстанский Балхаш, а затем очередь может дойти и до замены существующих российских РЛС систем ПРН и ККП.

Радиолокационные станции высокой заводской готовности должны поступить на вооружение Космических войск РФ в 2006–2007 гг. и сделать более эффективны-

ми разведку космического пространства и информационное обеспечение боевых действий ВС России. Тем самым повысится боевая готовность Армии ракетно-космической обороны, достоверность получаемой информации, надежность функционирования новых средств. Будут снижены затраты на эксплуатацию и ремонт, сокращено число военнослужащих, занятых в процессе выполнения задач боевого дежурства и технического обслуживания данного типа станций.

«Главное отличие новых РЛС... – малое время развертывания, высокая надежность, автономность и значительное сокращение эксплуатационных расходов», – подытожил командующий КВ РФ.



## Аэродром на космодроме Плесецк

**На** космодроме Плесецк завершился очередной этап работ по реконструкции аэродрома. 2 декабря 2005 г. комиссия, созданная приказом командующего Космическими войсками РФ генерал-полковника Владимира Поповкина, проверила качество и полноту выполненных на аэродроме работ.

Взлетно-посадочная полоса (ВПП) аэродрома космодрома Плесецк была построена в 1968 г. Ее максимальная несущая способность в то время составляла 70 тонн. С тех пор капитальный ремонт не проводился, и со временем несущая способность полосы снизилась до 51 тонны. В то же время сейчас актуальным стал вопрос об обеспечении выполнения задач Министерства обороны и Космических войск с помощью более мощной, современной авиационной техники. Если ранее космические аппараты доставлялись на космодром железнодорожным транспортом, то создаваемые на космодроме перспектив-

ные РН «Союз-2» и «Ангара» предполагают доставку полезной нагрузки для них самолетами Ил-76, Ту-154 и Ту-134 с максимальной посадочной массой до 220 тонн. Поэтому еще в 2002 г. было принято решение о реконструкции ВПП аэродрома с существенным развитием служебно-технической инфраструктуры и радиотехнического обеспечения.

В 2002 г. было проведено уплотнение центральной части ВПП. Годом позже выполнили удлинение полосы, которая теперь составляет 3000 метров. В 2004 г. в результате укладки 7 тысяч бетонных плит была усилена несущая способность центральной части полосы. В 2005 г. реконструирована рулежная дорожка, энергосистема аэродрома, построено шесть трансформаторных подстанций, проложен 51 км кабельной продукции для систем связи и электроснабжения, а также обеспечения функционирования светосигнального оборудования. Существенно увеличена площадь стоянки, что значитель-

но облегчает маневрирование авиационной техники вплоть до самолетов Ил-76 и Ту-154. Не считая стоимости кабелей и другого оборудования, в 2005 г. на эти цели было потрачено более 100 млн рублей.

В процессе приема комиссией аэродрома были проведены контрольные облеты, анализ технической документации и визуальный осмотр реконструированных объектов. Работа комиссии завершилась итоговым совещанием с участием представителей исполнителя – Управления специального строительства МО РФ и заказчика – Космических войск. Согласно нормам годности, теперь аэродром космодрома может быть отнесен к первой категории, которая предусматривает прием и обслуживание самолетов Ил-76 и Ту-154 в сложных метеоусловиях.

В планах на 2006 г. предусмотрены работы по установке новой системы посадки, метеооборудования и других средств, обеспечивающих функционирование аэродрома. – С.Ш.

# Земля из космоса – наиболее эффективные решения

**А.Копик.**  
**«Новости космонавтики»**

**30 ноября – 2 декабря** в Московской области в оздоровительном комплексе Администрации Президента РФ «Ватулинки» состоялась вторая Международная конференция «Земля из космоса – наиболее эффективные решения». Организаторами мероприятия выступили инженерно-технологический центр «СканЭкс», ЗАО «Совзонд» и некоммерческое партнерство «Прозрачный мир», при поддержке ведущих мировых поставщиков данных высокого разрешения – компаний Digital Globe и ImageSat International N.V.

По словам генерального директора ИТЦ «СканЭкс» Владимира Гершензона, опыт проведения первой конференции, состоявшейся в конце 2003 г., показал большой интерес к использованию космических материалов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) для эффективного решения различных задач, стоящих перед руководителями и специалистами различного уровня, но намного реже удается встретить примеры удачного практического применения этой информации для решения практических задач регионов и предприятий.

В связи с этим было принято решение вторую конференцию посвятить обсуждению экономически эффективно работающих систем, основой или существенной составляющей которых являются данные спутникового мониторинга Земли.

По сравнению с первой конференцией, основной задачей которой было знакомство специалистов различных направлений этой информационной отрасли, на нынешнем форуме спектр участников из смежных областей был существенно шире (ГИС, навигация, технологии передачи больших объемов данных и т.д.).

Все же в мероприятии приняли участие около 250 человек, представляющих 111 организаций из России, Украины, Казахстана, Белоруссии, Болгарии, Румынии, Ирана, Турции, Израиля, Германии, Франции, Индии и США. Россию представляли более 200 участников из 95 организаций, территориально расположенных в 32 субъектах Федерации из всех федеральных округов. В течение трех дней на конференции было заслушано 60 докладов на шести пленарных секциях.

Параллельно с работой конференции была организована выставка, а также проходили мастер-классы по работе с оперативными и архивными данными дистанционного зондирования Земли, семинары по технологиям обработки спутниковых изображений.

В работе второй конференции приняли участие представители ведущих операторов спутниковых систем съемки Земли из США, Франции, Израиля и России, а также организации и компании, имеющие опыт практиче-

ского использования данных дистанционного зондирования Земли. Большой интерес вызвали доклады представителей ведущих мировых программ ДЗЗ: Spot Image, ImageSat International N.V., DigitalGlobe, а также начинающей функционировать отечественной программы ГКНПЦ имени М.В. Хруничева «Монитор-Э» (см. «Монитор» передал первые снимки», *НК* №1, 2006).

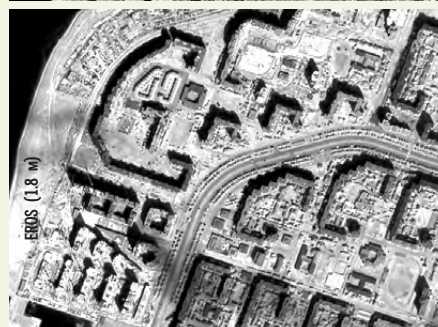
Участники форума отмечали, что рынок геопространственных данных в России продолжает расти. По словам президента ГИС-Ассоциации Сергея Миллера, общий объем услуг на отечественном рынке уже приближается к 1 млрд \$. Однако все еще остаются нерешенными проблемы с секретностью данных ДЗЗ и картографических материалов. Дополнительные барьеры ставит процесс лицензирования получения данных, так как все еще требуется иметь лицензии как от Роскосмоса, так и Роскартографии.

Однако Миллер отметил важный сдвиг в вопросе снятия ограничений на точность пространственных данных. В конце прошлого года министры экономического развития и торговли, иностранных дел и транспорта обратились непосредственно к Президенту РФ с предложением отменить режим ограничения предельной точности определения координат объектов на местности, расположенных вне зон важных государственных объектов, так как сложившаяся ситуация не только влечет за собой убытки в экономической сфере, но и препятствует выполнению Россией взятых на себя обязательств в рамках международных договоров.

Большой цикл докладов, семинаров и обсуждений был посвящен методам и технологиям получения, обработки, представления результатов ДЗЗ. Три основные области съемки Земли из космоса условно делятся на съемки низкого, среднего и высокого разрешения. К низкому разрешению относят задачи оперативного количественного определения параметров атмосферы и подстилающей поверхности в глобальном масштабе. Такие данные обычно предоставляются пользователям бесплатно. Примером может служить интернет-сервис портала Google.

Съемки среднего разрешения используются для природно-ресурсного и экологического мониторинга с присущей этой области спецификой выделения нарушенных и ненарушенных ландшафтов, классов растительности и т.п. Участники отмечали, что доступ к этим ресурсам должен быть также бесплатным, а его поддержку должны осуществлять государственные организации.

Высокое разрешение требуется для решения кадастровых задач и крупномасштабной картографии с необходимостью точного выделения границ объектов как антропогенного (границы домов, участков, кварталов, зон отчуждения и т.п.), так и природного характера (водоохранных зон, рубок леса).



▲ Санкт-Петербург, район Васильевского острова

Спутниковые снимки, ЗАО «Совзонд»

Сообщения

◆ 9 декабря председатель правления АО НК «Казкосмос» Серик Туржанов перед открытием конференции «Участие молодых ученых в Госпрограмме развития космической деятельности на 2005–2007 годы» сообщил, что Правительство Казахстана планирует к 2011–2012 гг. создать три спутниковые группировки: связи, дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и глобальной информационной системы, сообщает Прайм-ТАСС. По словам Туржанова, первая казахстанская группировка будет включать четыре КА связи. «Премьер-министр дал поручение создать еще три спутника связи, помимо KazSat, что позволит нам в полном объеме обеспечить потребности Республики в телевизионных, радиовещательных, телефонных и мультимедийных каналах связи», – сказал он, уточнив, что второй спутник связи Казахстан планирует запустить в 2007 г., третий – в 2008 г., четвертый – в 2010 г. «Эта группировка спутников станет основой инфраструктуры связи страны и решит проблему «последней мили» – подключение к услугам связи отдаленных сельских районов», – сообщил С.Туржанов. Группировка спутников ДЗЗ, по его словам, также будет состоять из четырех КА, которые будут изготавливаться совместно с Россией. К маю 2006 г. «Казкосмос» должен представить в Правительство Казахстана полное технико-экономическое обоснование группировок спутников связи и ДЗЗ. – А.К.

◆ 6 декабря были опубликованы данные изучения озоновой дыры над Антарктикой с помощью детектора озона OMI на борту КА Aura (США). Площадь озоновой дыры в 2005 г. достигла своего максимума в сентябре-октябре – 24.3 млн км<sup>2</sup> – и была несколько больше ожидаемой из-за того, что температура ее была ниже обычной. Максимальная площадь озоновой дыры была зарегистрирована в 1998 г. – она составила 26.1 млн км<sup>2</sup>. Всего же за последние 12 лет лишь дважды регистрировалась дыра площадью менее 20 млн км<sup>2</sup>. – П.П.

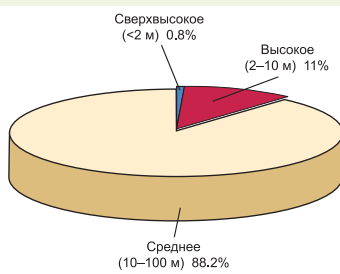
◆ 9 декабря в 02:05 UTC специалисты Японии и ЕКА провели двусторонний сеанс передачи данных и команд по лазерному каналу между космическими аппаратами Kirari (OICETS) и Artemis. В 2006 г. эксперименты будут продолжены. Начиная с ноября 2001 г. проводятся сеансы лазерной связи между Artemis и французским КА SPOT-4; к настоящему времени состоялось более 1100 сеансов общей продолжительностью 230 часов. Кроме этого, с апреля 2003 г. Artemis осуществляет ретрансляцию данных по радиоканалу с КА Envisat. – П.П.

◆ 8 декабря компания Sea Launch подписала контракт с Hughes Network Systems LLC на запуск спутника связи Spaceway 3 (HK №1, 2006). Аппарат массой более 6000 кг на платформе Boeing 702 предназначен для широкополосной передачи данных на страны Северной Америки с маршрутизацией трафика на борту. Запуск с морского комплекса Sea Launch намечен на начало 2007 г. – П.П.

По информации компании «Совзонд», по состоянию на 1 ноября 2005 г. до 35% территории России уже покрыто снимками высокого разрешения со спутников QuickBird, Ikonos, OrbView.

Что касается развития мирового рынка данных сверхвысокого разрешения, то разрешение аппаратуры КА будет продолжать повышаться, и уже в 2006–2007 гг. на орбиту должны отправиться коммерческие спутники с разрешением 50 см и 41 см (спутники WorldView и OrbView-5 соответственно) и с точностью до 5 м (без привязки по местности).

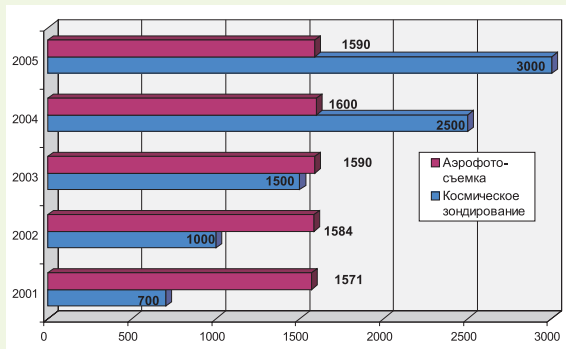
К 2008 г. общее количество работающих на орбите спутников высокого разрешения увеличится еще на 15 КА. В итоге это должно снизить цену снимков и соответственно улучшить их доступность для пользователей.



▲ Распределение данных ДЗЗ на российском рынке по разрешению (площадь съемки), по оценкам ГИС-Ассоциации

Участникам мероприятия в режиме реального времени была продемонстрирована технологическая цепочка получения продукта ДЗЗ: от приема космических снимков до изготовления тематических продуктов и продуктов дополнительных уровней обработки на их основе. Специалисты Центра «СканЭкс» организовали прием космоснимков ведущих космических программ IRS-1C/1D, IRS-P6, EROS A, RADARSAT-1, SPOT 2, SPOT 4, Terra, Aqua с помощью малогабаритного мобильного комплекса на базе технологии «УниСкан».

В заключительном обсуждении были высказаны пожелания участников рассматривать данное мероприятие как « пленарное » в области ДЗЗ из космоса и в промежутке, по четным годам, проводить в региональном формате встречи по отдельным вопросам и направлениям в рамках общей концепции конференции «Земля из космоса – наиболее эффективные решения».



▲ Соотношение объемов использования материалов аэрофотосъемки и космического зондирования Земли в Российской Федерации (тыс \$) (Экспертная оценка ГИС-Ассоциации, 2001–2005 гг.)

По общему мнению специалистов, область космической съемки высокого и сверхвысокого разрешения для динамичного развития этого сегмента рынка данных в России должна развиваться совместными усилиями как бизнеса, так и государства.

Данные высокого и сверхвысокого разрешения России критически необходимы. До 80% картографического материала по территории РФ масштаба 1:100000 и крупнее не обновлялось с начала 1990-х годов. С началом масштабных реформ в области местного самоуправления, создания современной системы кадастрового учета, природопользования и т.д. остро стоит вопрос обновления картографической основы.

По данным ГИС-Ассоциации, объем использования материалов космического зондирования Земли в РФ обошел применение данных аэрофотосъемки еще в 2004 г., притом что у нас фактически нет собственных аппаратов ДЗЗ (КА «Монитор-Э» будет еще примерно до лета 2006 г. проходить проверку работоспособности). Отсутствие российских орбитальных средств ДЗЗ, конечно, очень сильно тормозит развитие отечественного рынка пространственных данных. Но, как говорится, свято место пусто не бывает: российские пользователи используют данные с аппаратов иностранных компаний.

Так, в ходе конференции ИТЦ «СканЭкс» подписал соглашение с компанией Spot Image на прямой прием в режиме реального времени информации с КА SPOT-4 наземными станциями «УниСкан» в России и странах СНГ, а также протокол о намерениях с компанией ImageSat International N.V. о приеме данных перспективного КА сверхвысокого разрешения EROS-B, который планируется вывести на орбиту в начале 2006 г. Подписанные соглашения позволяют существенно упростить доступ российских пользователей к спутниковым снимкам и снизить их стоимость для конечных потребителей.

Сравнение стоимостных параметров космических снимков различного пространственного разрешения (по информации ЗАО «Совзонд»)

Характеристика	Название КА				
	QuickBird	Ikonos	EROS	SPOT	IRS
Пространственное разрешение	60 см	1 м	2 м	5 м	6 м
Приведенный масштаб	1:2500	1:5000	1:1000	1:50000	1:50000
Цена за 1 км <sup>2</sup> , \$	18	8*	5	1	0.28
Цена за 1 км <sup>2</sup> , руб	500	210	150	30	8.5
Минимальная сцена, км <sup>2</sup>	25	49	128 (13.5×13.5)	441 (21×21)	529 (23×23)
Цена за минимальную сцену, \$ (руб)	450 (12500)	343 (9950)	910 (26390)	1350 (39000)	290 (8410)

Примечание. Цены приведены для неототрансформированных изображений в панхроматическом режиме (архивные данные). \* По другим данным, около 16 \$.

# От планера до «Бурана»

## К 100-летию со дня рождения П.В.Цыбина

**Ю.Бирюков специально для «Новостей космонавтики»**

**Ж**изнь советского авиационного и космического конструктора Павла Владимировича Цыбина, родившегося в Москве 23 декабря 1905 г., во многих отношениях уникальна.

Прежде всего, впечатляет длительность его конструкторского творческого пути – 70 лет, а также сопутствующая ему удача. Вот один пример: в 1920 г. в 15-летнем возрасте он самостоятельно, по книжкам (конечно, без помощи родителей-музыкантов) построил планер и взлетел на нем. Полет закончился лишь сломанной ногой...

Кроме того, поражает его удивительная целеустремленность: жизнь постоянно уводила его от намеченных проектов, а он, выполнив то, что предписывал служебный долг, опять брался за воплощение своих идей. Он так и остался самоучкой, хотя мечтал о настоящем инженерном образовании. Как и К.Э.Циолковский, Цыбин постоянно учился в творчестве и одним из немногих стал заслуженным деятелем науки и техники РСФСР не только без степеней и званий, но и даже без диплома.

Вряд ли найдется в XX веке другой конструктор, который если не создавал, то хотя бы проектировал или испытывал все основные типы летательных аппаратов. Например, вскоре после войны на базе планера К-25 он разработал вертолет продольной схемы. Один известный конструктор дал о проекте уничижающий отзыв... что не помешало ему вскоре самому осуществить подобный «летающий вагон».

Павел Владимирович никогда не держался за карьеру. Легко оставлял высокие должности, когда открывалась возможность на практике опробовать новую конструкторскую идею, даже если при этом коллектив единомышленников приходилось создавать с нуля. Он был удивительно чуток к запросам общественной практики и четко видел созревание новых научно-технических условий для своевременного или даже опережающего их удовлетворения. Поэтому его проекты часто опережали проекты конкурентов.

И, наконец, он единственный из крупных авиаконструкторов, кто не вынужденно, а по собственной воле пришел в совершенно новую для себя область техники – ракетную и стал играть в ней ведущую роль, причем не административно-организационную, а творческую.

Вскоре после аварии на планере семья Павла переехала в Ленинград: родители надеялись, что смена обстановки покончит с его стремлением в небо. Но он хотел если не летать, то хотя бы быть рядом с самолетами и поступил в 1926 г. в 1-ю советскую авиационную школу в Гатчине на отделение авиатехников. Тут же организовал авиакружок на фабрике имени С.Халтурина. Но что за знания без практики! И он начинает строить

собственные планеры: сначала в 1929 г. почти стандартный ПЦ-2, потом усовершенствованный ПЦ-2 бис и, наконец, оригинальный ПЦ-3 «Халтуринец».

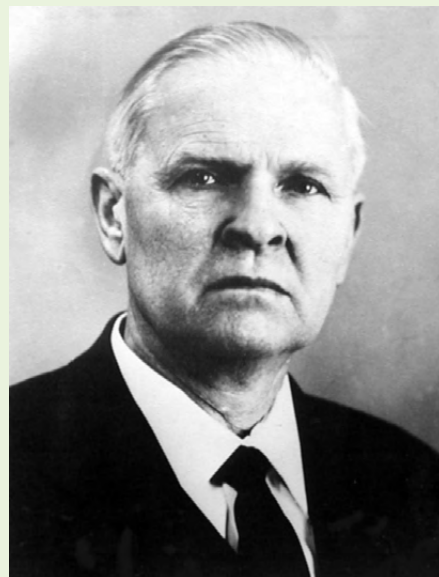
Но Цыбину мало летать самому и учить других. Вместе с более опытным в планеростроении ровесником Олегом Антоновым он создал планер первоначального обучения «Стандарт», который стал лучшим учебным планером VII Всесоюзных планерных состязаний в Коктебеле в октябре 1930 г. Именно здесь Пашка Цыбин познакомился и подружился с Сереежкой Черным, как звали тогда планерное братство С.П.Королева, и эта дружба, хотя жизнь потом их часто и надолго разводила, сохранилась навсегда.

Сначала Цыбин как конструктор старался подражать Антонову, добиваясь совершенства в аппаратах общепринятых схем, но от Королева он заразился стремлением создавать такие машины, которые мир еще не знал.

В 1933 г. он построил оригинальный планер первоначального обучения УЛ-1, который вызвал большой интерес на IX Всесоюзных испытаниях. Окончив в 1928 г. учебу в Военно-технической школе и став кадровым командиром, Цыбин служил в отделе учебных заведений управления ВВС РККА, где, не имея времени на конструкторскую работу, занялся привлечением в авиацию молодежи. В этот период в августовском номере «Вестника воздушного флота» он опубликовал статью «Дважды Краснознаменный шеф ВВС в День авиации», посвященную впервые отмечавшемуся в 1933 г. новому празднику СССР. В ней 27-летний командир давал комсомольским организациям методические рекомендации, как организовать шефство над авиацией, чтобы оно приносило максимальную пользу, а также внес предложение о встречном шефстве ВВС над молодежью. Как известно, С.П.Королев в те годы читал всю авиационную прессу «от корки до корки» и, безусловно, порадовался делу, которому сам уделял огромное внимание.

Вскоре Цыбин перешел на штатную военно-педагогическую работу в Пермскую школу летчиков и техников морской авиации, где спустя 5 лет получил звание комбрига, а затем в 1939 г. его в качестве поощрения перевели в Москву для учебы в Военно-воздушной академии имени Н.Е.Жуковского на конструкторском факультете. Параллельно он вместе с Д.Н.Колесниковым создал 20-местный десантный планер КЦ-20. В начале войны для запуска его в серию пришлось оставить учебу. В начале 1942 г. серийное производство КЦ-20 было налажено, а Павел Владимирович, назначенный начальником испытательного полигона Воздушно-десантных войск, стал руководить переброской белорусским партизанам по «воздушному мосту» оружия, боеприпасов, взрывчатки, медикаментов и продовольствия.

В 1944 г. он создал еще более совершенный планер Ц-25, способный перевозить 25 десантников с грузом или вездеход с проти-



вотанковой пушкой. Это изделие стояло на вооружении до 1956 г., когда ему на смену пришли транспортные самолеты.

За участие в боевых действиях П.В.Цыбина наградили орденом Отечественной войны и медалью «Партизану Отечественной войны», присвоили звание полковника. После войны ему удалось сохранить свое ОКБ и получить от ЛИИ заказ на создание планерных летающих лабораторий для исследования аэродинамических процессов на околозвуковых скоростях. Аппараты имели веретенообразный фюзеляж, оснащались крылом разной формы – от прямого (ЛЛ-1) до стреловидного, в т.ч. с обратной стреловидностью (ЛЛ-2) – и ракетным двигателем (первое время – твердотопливным) в хвосте. С его помощью лаборатории, пикируя после сброса с самолета, разгонялись до М=0.98, затем переходили в горизонтальный полет.

Цыбин мечтал на основе ЛЛ осуществить широкую программу и создать ракетный самолет будущего. Но заказчик быстро удовлетворился полученной при испытаниях ЛЛ информацией, а разразившаяся «конверсия» привела к закрытию его ОКБ.

И тогда Павла Владимировича и его коллегу по планерам пригласил на работу главный конструктор баллистических ракет дальнего действия С.П.Королев, который один из немногих в НИИ-88 понимал, что без авиационного опыта создать перспективные ракеты невозможно. По рекомендации Королева Цыбину предложили возглавить отдел испытаний и одновременно прочитать курс лекций по организации испытаний летательной техники на Высших инженерных курсах МВТУ имени Н.Э.Баумана.

К 1951 г. работа испытательного отдела НИИ-88 была на подъеме, и на его основе стал форсированно создаваться испытательный филиал института под Загорском. Эта задача Цыбина не увлекла, тем более что его опыт был востребован в авиапромышленности, где активно создавались управляемые крылатые ракеты.

Следующие пять лет Цыбин отдал испытаниям противокорабельной системы «Комета» с крылатыми ракетами КС СКБ П.Н.Куксенко и С.Л.Берии и КС-1 ОКБ А.И.Микояна, которые запускались с ракето-



▲ На месте гибели В.М.Комарова, 1968 г.

носцев Ту-4К и Ту-16КС, а также ракетной системы ПВО «Беркут» (С-25) и ЗУР В-300 конструкции С.А.Лавочкина.

Участие П.В.Цыбина в сдаче этих систем на вооружение в 1953 и в 1955 гг. было отмечено орденами Красного Знамени и Ленина, что помогло ему в продвижении новых собственных проектов и организации своего нового ОКБ-256, в котором последовательно были разработаны проекты сверхзвуковых дальнего бомбардировщика РС, самолетов-разведчиков РСР и Р-020 (в сотрудничестве с В.М.Мясищевым) и крылатого орбитального корабля для возвращения с орбиты (по заказу С.П.Королева, давшего ему прозвище «Лапоток»).

К концу 1950-х годов в СССР из-за успехов ракетно-космической техники обстановка для развития военной авиации сложилась крайне неблагоприятна. Авиационные проекты Цыбина были закрыты, крылатый спускаемый аппарат (СА) требовал длительных исследований и новых решений по теплозащите\*.

В конце 1960 г. П.В.Цыбин перешел на постоянную работу в королевское ОКБ-1 в качестве заместителя главного конструктора по проектированию разведывательного спутника ОД-2 («Зенит-2»), которое велось параллельно с разработкой корабля «Восток», но которому Сергей Павлович не успевал уделять должного внимания. Фронт работ Цыбина охватывал все автоматические спутники, а также космические корабли.

С.П.Королев высоко оценил деятельность П.В.Цыбина. На торжествах, посвященных его 60-летию, Королев сказал о нем: «...опытный конструктор, обладающий, как говорится, «легкой рукой», он умеет находить остроумные смелые решения и добиваться их осуществления на практике. Опытный испытатель, прошедший трудную и суровую школу летных испытаний... мечтатель и энтузиаст... во вселенском масштабе, включая Марс, в котором в те годы так чудесно прозвучала толстовская «Аэлита»».

Поздравив юбиляра с присвоением звания Заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, Сергей Павлович отметил, что Павел Владимирович «встречает 60-летний юбилей полный сил и творческих дерзновений...»

После ухода Главного конструктора его преемник В.П.Мишин сосредоточил основные усилия на создании сверхтяжелого носителя Н-1. До остальных проектов у него зачастую руки просто не доходили. Павел Владимирович вел работы по «Союзу» в процессе реорганизации ОКБ-1, ставшего ЦКБЭМ. Проектно-конструкторские отделы Г.Г.Болдырева и А.Г.Решетина по кораблю и СА в конце 1966 г. были переданы в его подчинение.

Существенно влияя на текущую отработку ускоренно готовящихся к испытаниям кораблей 7К-ОК Цыбин уже не мог, но формально ответственность за этот процесс легла на него. Поэтому, когда в результате амбициозной спешки с запуском «Союза-1» погиб В.М.Комаров, «козлом отпущения» в ЦКБЭМ стал не имевший прямого отношения к отработке и испытаниям этого корабля Цыбин, который в результате был освобожден от должности заместителя главного конструктора.

Формальность наказания была всем очевидна и не повлияла на дальнейшую работу. В разработке новой модификации «Союза» 7К-Т он практически выполнял обязанности главного конструктора проекта. В процессе создания модификации «Союза» для программы ЭПАС впервые были официально назначены главным конструктором корабля и техническим директором программы от СССР К.Д.Бушуев, а его заместителем – В.А.Тимченко. Они решали и согласовывали все проблемы с американцами. Реализацию всех этих решений в ОКБ обеспечивал П.В.Цыбин, фактически закрытый для американских коллег. В дальнейшем Павел Владимирович как зам. руководителя комплекса КЛА Бушуева обеспечил разработку новой модификации корабля 7К-СТ «Союз Т».

После образования НПО «Энергия» было принято решение по созданию многоразовой космической системы «Буран». И.Н.Садовский и П.В.Цыбин стали соответственно главным конструктором и заместителем. Здесь авиационный опыт Цыбина сыграл определяющую роль. Проект системы был блестяще разработан и защищен. Но в аппарате главного заказчика системы Д.Ф.Устинова видели, что для осуществления проекта нужен руководитель с королевским стилем ра-

боты, который не могли обеспечить ни генеральный конструктор и генеральный директор НПО «Энергия», ни главный конструктор темы «Буран», ни его заместитель – не только в силу «мягких» характеров, но и потому что у И.Н.Садовского были серьезные проблемы со здоровьем, а Павел Владимирович хотя и держал форму, но его 75 лет говорили сами за себя. Поэтому было принято решение о назначении главным конструктором и техническим руководителем летных испытаний системы «Энергия-Буран» Б.И.Губанова. А то, что новый главный не стал ничего менять в проекте системы, не только лучшим образом характеризовало его как специалиста, но и подтверждало высшее качество работы, выполненной Садовским и Цыбиным.

Несмотря на успешные испытания «Бурана», у Павла Владимировича сразу же возникли идеи по созданию многоразовых орбитальных кораблей малой размерности с начальной массой от 15 до 32 т. В результате их проработок в январе 1986 г. было принято постановление Правительства о выполнении проектных работ по многоразовой одноступенчатой воздушно-космической системе, о которой Цыбин мечтал еще со времен «Лапотка» и которая теперь на основе сочетания технологий «Союза» и «Бурана» могла стать реальностью. В течение шестилетнего периода, когда Цыбин руководил этими исследованиями, осуществимость такой системы была успешно доказана заказчику, что в советских условиях открывало ей зеленую улицу.

Но оптимальные условия для развития отечественной космонавтики вскоре прекратились. Правда, Павел Владимирович, который скончался 4 февраля 1992 г., об этом уже не узнал...

В день столетия замечательного конструктора Политехнический музей организовал памятную встречу тех, кто его помнит. Это те, кто 30 лет назад начали свой инженерный путь под его руководством: Б.В.Сотников, В.Е.Бугров, Б.В.Чернятьев, В.Е.Миненко и многие другие, космонавты А.П.Александров и А.С.Иванченко, дочь Королева Н.С.Королева, дети и внуки Цыбина (начиная с Сергея Павловича и Киры Павловны). Собравшиеся смотрели представленные сыном конструктора слайды и видеофильмы, слушали запись выступления С.П.Королева, с удовольствием окупившись в атмосферу того времени и получив замечательный духовный заряд от приобщения к биографии одного из великих конструкторов XX века.



▲ Павел Цыбин докладывает о разработке новых схем воздушно-космических транспортных систем (1985–1992 гг.)

\* Тем не менее этот проект помог С.П.Королеву принять окончательное решение в пользу сферического СА, что способствовало нашему приоритету в осуществлении первого космического полета человека.

# 30 лет «Радуге»

А.Копик, И.Лисов.  
«Новости космонавтики»  
Фото И.Маринина

**30** лет назад, 22 декабря 1975 г., в 16:00:00.056 ДМВ с Байконура стартовал первый отечественный геостационарный спутник связи «Радуга». А началась его история еще 30 годами раньше...

В октябре 1945 г. 28-летний англичанин Артур Кларк, будущий знаменитый писатель-фантаст, выдвинул идею использования геостационарных искусственных спутников Земли для ретрансляции радиосигналов. В статье *Extra-Terrestrial Relays* в журнале *Wireless World* он описал систему из трех пилотируемых (!) космических станций с радиоприемным и передающим оборудованием на экваториальной орбите радиусом 42000 км, которые перемещаются синхронно с вращением планеты.

Главное достоинство этой идеи было очевидно: в зоне видимости геостационарного аппарата находится почти целое полушарие, и миллионы потребителей во многих странах одновременно имеют возможность пользоваться услугами одного КА-ретранслятора; трех спутников достаточно для обеспечения глобальной связи. Но на тот момент запуск спутника Земли вообще, не то что геостационарного, подавляющему большинству людей представлялся фантастикой.

Однако всего за пару десятилетий произошел колоссальный прыжок в развитии техники. Уже в 1957 г. стартовал первый спутник; в то же время масса и габариты электроники уменьшились, а ее мощность увеличилась.

Освоение космической связи началось с относительно легко доступных низких орбит – для выхода на геостационар требовались исключительно мощные ракеты-носители. Но преимущества «пояса Кларка» (Clarke Belt – такое имя присвоено геостационарной орбите в знак признания великому провидцу) были огромны. Размещение спутника-ретранслятора на стационаре позволяло упростить и удешевить наземные станции, так как на них не требовалось делать систему наведения антенны и сопровождения аппарата; кроме того, в любой момент можно было контролировать состояние бортовых систем. Постоянная видимость спутника расширяла возможности связи как для военных, так и для гражданских потребителей.

Первый космический аппарат на геостационарную орбиту (ГСО) был запущен в 1964 г. ракетой Delta – это был американский спутник Syncom 3. Несмотря на очень малую массу (всего 39 кг) и ограниченные возможности, он обеспечил ретрансляцию Олимпийских игр в Токио. В следующем году на геостационар отправился первый американский коммерческий КА Intelsat 1, а сегодня нашу жизнь уже просто трудно представить без тех возможностей, что предлагают геостационарные связные спутники.

В СССР сначала получила развитие система связных аппаратов «Молния-1», которые запускались на высокоэллиптические орбиты с 1965 г. Причин тому было две. С одной стороны, РН класса «Молния» могла бы доставить на стационар полезный груз лишь порядка 600 кг, и этого было слишком мало для полноценного спутника связи. С другой стороны, лишь аппараты на высокоэллиптической орбите могли обеспечить связь околополярные районы страны – со стационара они просто не видны. Правда, для приема и передачи информации требовались дорогие наземные станции с большим диаметром антенны и следящим приводом.

Лишь создание нового носителя тяжелого класса «Протон» с дополнительным разгонным блоком обеспечило бы возможность запуска полнофункционального «народнохозяйственного» КА на ГСО.

В соответствии с постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 1967 г. первым таким аппаратом должен был стать спутник непосредственного телевизионного вещания «Экран-АМ» с ядерным реактором в качестве источника питания и мощным передатчиком (1.5 кВт), разработавшийся в КБ прикладной механики в Красноярске-26 (главный конструктор – М.Ф.Решетнев). Там же делали и разгонный блок 11С813 под фтор-аммиачный двигатель РД-301 фирмы В.П.Глушко. Однако спутниковое телевизионное вещание с амплитудной модуляцией было запрещено решением Всемирной административной конференцией по радиочастотам в 1971 г., а разработку РБ и двигателя закрыли в 1977 г. до выхода на летные испытания.

Параллельно в КБ ПМ шла разработка первого отечественного геостационарного коммуникационного спутника «Радуга», который и стал «пионером» геостационара в нашей стране. Юридической основой работ было Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 5 апреля 1972 г. о создании Единой спутниковой системы связи (ЕССС). Аппарат проектировался под запуск на «Протоне» с разгонным блоком ДМ (11С86) разработки ЦКБЭМ.

Непосредственно руководили разработкой КА заместитель главного конструктора КБ ПМ и координатор по «Радуге» Г.М.Чернявский, ведущие конструкторы А.И.Баринов, В.М.Фролов и В.Ф.Котихин. Изготавливался аппарат на Механическом заводе, который в 1977 г. вместе с КБ ПМ вошел в НПО прикладной механики.

Опыт создания и совершенствования КА «Молния-1» и «Молния-2» был хорошим фундаментом для работ по проекту геостационарного связного ИСЗ, а высокая грузоподъемность носителя и значительный объем ГО позволяли расширить возможности практически всех бортовых систем аппарата. Однако множество технических проблем нужно было решать впервые.

Так, иными по сравнению с параметрами «Молний» были размеры зоны полезного груза под обтекателем, габариты КА и рас-



▲ КА «Радуга» (11Ф638 №10Х) в Академии Можайского

При разработке «Радуги» в КБ ПМ был впервые создан полный комплект наземных отработочных изделий:

- 01ИМ – имитатор системы ориентации и стабилизации;
  - 02АФУ и 03КИ – изделия для полномасштабного макетирования;
  - 04Н – отработка наземного оборудования для полигона;
  - 05ДИ – динамические испытания;
  - 06СТИ – статические испытания;
  - 07ТВ – температурные испытания;
  - 08РТИ – комплексные электрические испытания;
  - 09Р – ресурсные испытания;
- Ну а первой летной машине дали номер 11Л. Давно уже в Железнодорожке вместо многих макетов используется компьютерное моделирование, а традиция нумеровать летные аппараты с 11-го осталась.

предделение масс, кинематика антенно-фидерных устройств и солнечных батарей. Решение делать (впервые в стране и одновременно с заокеанскими «конкурентами») спутник с активной 3-осной системой ориентации повлекло за собой разработку и установку приводов панелей солнечных батарей, обеспечивающих слежение за Солнцем без разворота всего КА. Сложные радиационные и тепловые условия функционирования спутника на ГСО потребовали создания более совершенного и надежного бортового оборудования, а также новой газожидкостной системы терморегулирования, приборов и агрегатов для нее.

Общим условием ко всем элементам нового спутника было требование длительного непрерывного функционирования – впервые в СССР создавался спутник с гарантированным сроком активного существования сначала 1 год и затем 3 года.

Создание спутника «Радуга» в КБ ПМ потребовало проведения существенной модернизации парка технологического оборудования, наращивания производственного и квалификационного уровня, уровня организации опытно-конструкторских работ и т.д.

# В полете «Радуга»

В соответствии с программой дальнейшего развития систем связи и телевизионного вещания с использованием искусственных спутников Земли 22 декабря 1975 г. в Советском Союзе осуществлен запуск нового спутника связи «Радуга» с бортовой ретрансляционной аппаратурой, предназначенной для обеспечения в сантиметровом диапазоне волн непрерывной круглосуточной телефонно-телеграфной радиосвязи и одновременной передачи цветных и черно-белых программ Центрального телевидения на сеть станций «Орбита».

Спутник «Радуга» выведен на близкую к стационарной круговую орбиту с параметрами:

- расстояние от поверхности Земли – 35800 км;
- период обращения вокруг Земли – 23 часа 54 минуты;
- наклонение орбиты – 0,3°.

При этом обеспечивается постоянное положение спутника относительно поверхности Земли.

Кроме усовершенствованной многоствольной ретрансляционной аппаратуры связи и телевидения, на спутнике имеются трехосная система точной ориентации на Землю; система энергоснабжения с независимым наведением и слежением солнечных батарей за Солнцем; система коррекции на орбите, система терморегулирования, радиотелеметрическая система для передачи на Землю данных о работе бортовых систем, радиосистема для точного измерения параметров орбиты и управления спутником.

Установленная на спутнике «Радуга» аппаратура работает нормально. Командно-измерительный комплекс осуществляет управление спутником.

Эксплуатация связной и телевизионной аппаратуры спутника будет проводиться в соответствии с намеченной программой. Спутник «Радуга» имеет международный регистрационный индекс «Стационар-1».

В преддверии XXV съезда КПСС космические средства связи, используемые в народном хозяйстве, пополнились новым типом спутника связи – «Радуга».

На предприятии появились новые уникальные испытательные стенды и установки. Для наземной отработки новых технических решений был изготовлен целый ряд наземных экспериментальных отработочных макетов. В программу комплексных электроиспытаний включили проверку систем КА, температурные прогоны, вибрационные проверочные циклы.

Аппарат «Радуга» вобрал в себя целый ряд последних отечественных технических разработок того времени. Впервые на борту аппарата разместились сложный антенный комплекс и два трехствольных ретранслятора С-диапазона: «Дельта-1» для военной связи (главный конструктор – Могучев В.И.) и «Дельта-2» в интересах народного хозяйства и международного сотрудничества (главный конструктор – Бродский М.В.). Можно сказать, что это был первый отечественный КА двойного назначения, и у военных спутники этой серии имели свое название – «Грань».

Передача и прием сигнала на спутник и на Землю проводились с помощью сети на-

земных станций «Орбита», развернутых в Советском Союзе для работы со спутниками «Молния-1» и доработанных под ЕССС.

Масса КА «Радуга» составила около 2000 кг. Высота спутника – 5,5 м, диаметр (со сложенными панелями солнечных батарей) – 2,5 м. Размах панелей СБ – 9,5 м.

Для отработки носителя, разгонного блока и принятой схемы выведения на стационар 26 марта 1974 г. с космодрома Байконур был осуществлен пуск РН УР-500К «Протон» с разгонным блоком ДМ и габаритно-весовым макетом спутника «Радуга». Макет был успешно выведен на околоземную орбиту высотой 35600 км с периодом обращения 23 час 46 мин и получил обозначение «Космос-637».

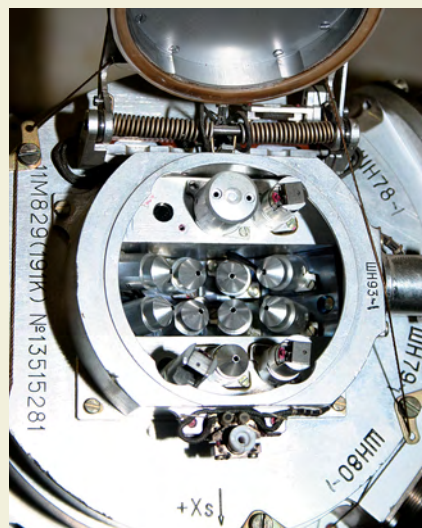
Вторым на орбиту, очень близкую к геостационарной, был доставлен 29 июля 1974 г. серийный спутник «Молния-1» (11Ф658 №38), получивший официальное название «Молния-1С» (С – стационар). Такие аппараты уже успешно функционировали на вытянутых эллиптических орбитах, обеспечивая связь удаленные уголки Советского Союза. Этот пуск также был осуществлен в целях отработки средств выведения. Несмотря на то, что условия работы на стационаре и на обычной орбите «Молнии-1» заметно различались, аппарат проработал до 4 августа 1977 г. и обеспечил получение необходимых опытных данных для работы над специализированным геостационарным КА «Радуга».

8 октября 1975 г. третьим советским объектом на геостационаре стал «Космос-775» – также серийный спутник системы предупреждения о ракетном нападении, запущенный в порядке эксперимента на необычную для него орбиту.

Подготовка к пуску первой «Радуги» проходила в режиме острой нехватки времени, так как пуск приурочили к открытию в феврале 1976 г. XXV съезда КПСС. Несмотря на большое число сбоев и неисправностей в новой аппаратуре КА во время подготовки, отработку спутника в КБ ПМ удалось завершить в 1975 г., и к концу года все было готово для запуска первого советского аппарата, предназначенного для работы на геостационаре.

Название «Стационар-1» в сообщении ТАСС обозначало расчетную точку стояния спутника. Еще в феврале 1969 г. СССР заявил в Международном бюро по регистрации радиочастот о намерении запустить геостационарный спутник для работы в зоне 75–85° в.д., и вот первая «Радуга» наконец «обосновалась» в точке стояния 80° в.д. Спутник был принят в эксплуатацию постановлением ЦК и Совета Министров СССР уже 29 декабря, однако проработал по назначению всего 3 месяца: из-за перегрева вышла из строя система электропитания, вернее, диодные блоки.

Летно-конструкторские испытания спутников серии «Радуга» продолжались до конца 1970-х годов. Они должны были продемонстрировать возможность трехлетней работы КА на геостационарной орбите, и уже второй аппарат, стартовавший 11 сентября 1976 г., проработал до весны 1980-го. Всего на этапе летных испытаний в космос отправили четыре спутника. Государственную комиссию до 1978 г. возглавлял генерал А.А.Максимов, затем его сменил генерал Н.Ф.Шлыков.



▲ Блок двигателей ориентации КА «Радуга»

Всего же за 20 лет (с 1975 по 1996 г.) состоялось 35 запусков спутников серии «Радуга». 32 аппарата успешно эксплуатировались на орбите, три КА были утрачены из-за аварий носителя и разгонного блока. Как правило, спутники работали намного дольше гарантированного срока; более того – вплоть до сегодняшнего дня стоят в точках и используются уже более 12 лет две «Радуги», запущенные 25 марта и 30 сентября 1993 г.

«Радуга» стала родоначальником большого семейства геостационарных спутников разработки НПО ПМ: «Экран» и «Экран-М», «Горизонт», «Поток», «Луч», «Радуга-1», «Галс», «Экспресс» и «Экспресс-А/АМ», в которое входит более 130 геостационарных космических аппаратов.

## ЗАПУСКИ СПУТНИКОВ «РАДУГА»

Спутник	Заводской номер	Дата запуска	СК	ПУ	Номер РН	Выведен из эксл.
Радуга (1)	11Л	22.12.1975	81	24	28801	...
Радуга (2)	12Л	11.09.1976	81	24	28901	05.1980
Радуга (3)	13Л	24.07.1977	200	40	29101	07.1980
Радуга (4)	14Л	19.07.1978	200	40	29202	03.1981
Радуга (5)	15Л	25.04.1979	200	40	29802	12.1981
Радуга (6)	16Л	20.02.1980	200	39	29701	01.1986
Радуга (7)	17Л	05.10.1980	200	39	30001	09.1986
Радуга (8)	18Л	18.03.1981	200	40	30601	06.1981
Радуга (9)	19Л	31.07.1981	200	39	30102	05.1986
Радуга (10)	20Л	09.10.1981	200	39	31001	11.1987
Радуга (11)	21Л	26.11.1982	200	39	31301	01.1989
Радуга	22Л	24.12.1982	200	39P	31401	Авария РН
Радуга (12)	23Л	08.04.1983	200	40	31502	06.1984
Радуга (13)	24Л	25.08.1983	200	40	31602	07.1987
Радуга (14)	25Л	15.02.1984	200	39	31802	09.1987
Радуга (15)	27Л	22.06.1984	200	39	31901	08.1988
Радуга (16)	26Л	09.08.1985	200	39	31702	06.1987
Радуга (17)	28Л	15.11.1985	200	39	32601	12.1992
Радуга (18)	29Л	17.01.1986	200	40	31202	11.1991
Радуга (19)	30Л	25.10.1986	200	40	33502	09.1993
Радуга (20)	31Л	19.03.1987	200	40	32301	12.1991
Радуга (21)	32Л	10.12.1987	200	40	34301	12.1997
Радуга (22)	34Л	20.10.1988	200	39	33901	09.1998
Радуга (23)	33Л	14.04.1989	200	39	35902	07.1996
Радуга (24)	36Л	15.12.1989	81	23	34401	03.1994
Радуга (25)	35Л	15.02.1990	81	23	36302	03.1998
Радуга (26)	37Л	20.12.1990	81	23	36101	10.1993
Радуга (27)	38Л	28.02.1991	81	23	36002	08.1998
Радуга (28)	39Л	19.12.1991	81	23	35501	03.2000
Радуга (29)	42Л	25.03.1993	81	23	35801	Работает
Радуга (30)	41Л	30.09.1993	81	23	35901	Работает
Радуга (31)	40Л	18.02.1994	81	23	37602	07.1995
Радуга (32)	43Л	28.12.1994	81	23	36601	11.2000
Радуга	44Л	19.02.1996	200	39	38302	Авария РБ
Радуга	45Л	05.07.1999	81	24	38901	Авария РН

Примечание. В последней графе приведена дата ухода или ухода КА из последней точки стояния.

## А. Железняков специально для «Новостей космонавтики»

Фото автора

Есть в Житомире одно место, которым жители города особенно гордятся. Они часто бывают там сами и обязательно приводят туда своих гостей. Это Музей космонавтики имени С.П. Королева.

Так уж распорядилась судьба, что именно в этом украинском городе поздним вечером 30 декабря 1906 г. (12 января 1907 г. по новому стилю) в семье учителя русской словесности Первой житомирской мужской гимназии Павла Яковлевича Королева родился мальчик. Там же его крестили в Софийской церкви и нарекли Сережей. Там же прошли первые два года жизни будущего Главного конструктора ракетно-космических систем Сергея Павловича Королева.

И хотя основные этапы деятельности С.П. Королева пришлись на иные города и ве- си, нет ничего удивительного в том, что житомиряне, как только имя создателя первого спутника и первого космического корабля наконец-то рассекретили (посмертно) и стало известно место его рождения, захотели увековечить имя своего великого земляка. В конце 1960-х годов власти города приняли решение создать в доме, где он появился на свет, мемо-



риальный музей. Создавали его всем миром. Многие жители Житомира внесли в его создание свою лепту. Вероятно, поэтому времени на это потребовалось совсем немного.

3 августа 1970 г. состоялось торжественное открытие музея. На Дмитриевской улице собрались тысячи жителей и гостей города. Из Москвы приехали мать Сергея Павловича – Мария Николаевна Баланина, летчица-космонавты СССР, соратники ученого. Дом-музей приветливо распахнул свои двери для всех желающих.

За прошедшие с того дня 35 лет многое изменилось. Теперь это целый комплекс, включающий в себя и дом, с которого все начиналось, и выросший напротив него новый корпус, и экспозицию, развернутую под открытым небом.

Начнем «осмотр» с небольшого одноэтажного дома, где прошло раннее детство Сергея Павловича. Интерьер нескольких небольших комнат полностью воссоздает дух той эпохи. И хотя вещи, принадлежавшие когда-то семье Королевым, не сохранились,



# Житомирский музей космонавтики

все выставленные в залах музея экспонаты (кровать, стол, стулья, предметы быта) подлинными, изготовленные в конце XIX века – начале XX века. Их принесли жители города, когда создавали мемориал. На стенах множество фотографий маленького Сережи, его родителей, бабушки.

Самая большая комната дома отдана под стенды, рассказывающие о жизненном и творческом пути Главного конструктора. Здесь можно видеть документы, фотографии, личные вещи С.П. Королева, макеты самолетов и ракет. То есть все, что позволяет понять, чем он жил в те или иные годы и чем занимался.

В первой витрине экспонируются материалы о детских годах будущего ученого. Фотографии и письма рассказывают о его жизни в Киеве, куда семья переехала из Житомира, о пребывании у бабушки в Нежине. Семейная жизнь родителей Сергея Павловича сложилась неудачно – в 1916 г. они расстались. И этот нерадостный факт также находит свое отражение в материалах первого раздела экспозиции.

Следующая витрина позволяет узнать о студенческих годах С.П. Там выставлены анкеты, которые он заполнял при поступлении в Одесскую профессиональную строительную школу и Киевский политехнический институт, эскизы безмоторного самолета К-5 – первого самостоятельного проекта Сергея Павловича, выполненного в 1924 г., многие другие фотографии и документы того периода.

Важным этапом в жизни и деятельности С.П. Королева была работа в Группе по изучению реактивного движения (ГИРД), где по сути и определилась его дальнейшая судьба. О тех годах, о ГИРДе, о первых советских ракетах на жидком топливе, об их создателях и рассказывает третий стенд музея.

Еще одна страница жизни С.П. Королева – заключение. Об этом долгое время стара-

лись не говорить. Честь и хвала работникам музея, что они начали собирать документы о Королеве-экке задолго до того, как об этом можно было заговорить открыто. Плоды этих усилий можно сегодня увидеть в музее. Экспозиция включает копии приговора, по которому будущий Главный конструктор получил 10 лет лагерей, и писем на имя Сталина, которые С.П. Королев писал, находясь в тюрьме. Там же собраны и воспоминания тех, с кем Сергеем Павловичем пришлось пережить тогда тяготы лагерной жизни.

Самый большой раздел экспозиции, естественно, посвящен тем славным годам, когда рождалось ракетно-космическое могущество нашей страны. Точнее, двух стран – России и Украины. Некогда единые, мы оказались по разные стороны государственной границы и вынуждены теперь говорить о «России космической» и об «Украине космической».

В витринах этого раздела можно увидеть множество фотографий, сделанных в 1950–1960-х годы, документы, личные вещи С.П. Королева, которые были переданы в музей его родными и близкими. Экспонируются







уже через несколько лет после открытия музея – число экспонатов неумолимо росло. Однако ни в Киеве, ни в Москве средств на строительство нового здания получить никак не удалось. И тогда городские власти сделали весьма неординарный шаг: нашли финансирование для складского помещения на Дмитриевской улице. Дело было еще при советской власти, поэтому чиновники сильно рисковали своей карьерой. Каркасом здания действительно стало складское помещение. Но с внешней стороны оно выглядит совершенно иначе – современное здание из стекла и бетона. Этот архитектурный симбиоз оказался весьма удобен для демонстрации образцов космической техники. Когда обман раскрылся, местные власти сильно ругать не стали – победителей не судят.

В этом здании – две экспозиции, переплетающиеся, дополняющие друг друга: «Человек и космос» и «Украина и космонавтика». Выставленные здесь образцы космической техники дают возможность как бы перелистать страницы истории освоения космоса.

Рядом с входом в зал находится двигатель РД-214 (сер. №С132232), переданный музею после демонтажа снятой с вооруже-



экспозиции концептуально заложено сочетание научно-технического и гуманитарного аспектов. О технической составляющей я уже рассказал, а духовная сущность «проектируется» в самом центре зала, где в бассейне с водой, символизирующей жизнь, помещена Библия – символ мудрости.

Чтобы завершить наше знакомство с музеем, придется выйти на улицу и подойти к двум белоснежным ракетам. Благодаря этим экспонатам найти музей довольно просто, даже не зная адреса. Первая ракета – геофизическая Р-5В – была передана музею коллективом РКК «Энергия», а вторая – боевая Р-12 – руководством КБ «Южное».

И последнее. Ни одно учреждение культуры – в России или в Украине – не может нормально функционировать, если в него не вкладывать душу. Житомирскому музею космонавтики в этом смысле повезло. Там подобрался очень хороший коллектив сотрудников. Уже 18 лет его работой руководит удивительная женщина – Ольга Андреевна Копыл. В первую очередь благодаря ее усилиям удалось собрать столь обширный материал о жизни и деятельности С.П.Королева, да и вообще о космонавтике. Ну а если побываете в Житомире, то получите удовольствие от пребывания в стенах музея. Попробуйте сделать это, пока в Украину можно попасть без визы.

**АНКЕТА Ч**  
Для регистрации студента Киевского Национального университета

1. Прозвище, имя и по фамилии: *Мерзлов, Сергей Павлович*

2. Родился в г. *1966р.*

3. Национальность: *Украинец*

4. Место формирования в семье, ч. семьи, школа, ч. занятия: *Мелитопольская гимназия, ул. 24-го Октября, 25 230-1344*

5. Каким учебным курсом (группой, классом, кабинетом) обучаетесь: *1-й курс факультета*

6. Социальной ст. Вам кем бы хотелось работать, специальность (профессия, мастер): *Винтер*

7. Чем увлекаетесь Вашими хобби (график 1 стр.): *Музыка (Гитара, аккорды), плавание*

8. Де сферами Ваших интересов, в каком направлении, в какой области вы хотели бы развиваться: *Винтер (Гитара, аккорды), плавание*

9. Куда посылаете письма: *Винтер, Киев, ул. Мухоморова, 20 кв. 10*

10. В чем заключается ваша цель в жизни: *Моя цель*

11. На какие предметы вы хотели бы учиться в университете: *Музыка*

12. Каким образом вы хотели бы участвовать в жизни университета: *Музыка*

13. Социальную ст. кем бы хотелось работать, специальность (профессия, мастер): *Винтер, Киев, ул. Мухоморова, 20 кв. 10*

14. Чем вы хотели бы заниматься в университете: *Музыка*



ния ракеты Р-12. Чуть дальше – геофизические ракеты, с помощью которых велось зондирование верхних слоев земной атмосферы в 1950–1960-х годах, и возвращаемый аппарат ракеты Р-5В. Еще дальше – макеты межпланетных автоматических станций для изучения Луны и Венеры: «Луна-1», «Венера-15», «Вега».

В глубине зала выставлен полноразмерный макет «Лунохода-2». Он пользуется повышенным вниманием со стороны школьников, посещающих музей, – к нему легко подойти, рассмотреть особенности конструкции, потрогать.

Над «Луноходом» под потолком «парит» макет корабля «Союз» с раскрытыми солнечными батареями. Компанию ему составили спутники серии «Молния», «Ореол-2», «Электрон-1» и другие.

Много внимания в экспозиции уделено пилотируемой космонавтике. Среди наиболее интересных экспонатов – спускаемый аппарат космического корабля «Союз-27», скафандр, в котором летал летчик-космонавт СССР Ю.П.Артюхин, приборы, работавшие на борту орбитальных станций типа «Салют», фотографии, сувениры и многое-многое другое.

Следует сказать и еще об одной особенности деятельности музея. В оформлении



и некоторые приборы и устройства космического корабля «Восток»: светильник, вентилятор системы терморегулирования и другие.

Осмотр экспозиции музея продолжим, перебравшись в новый корпус. Для этого придется перейти улицу и пройти мимо памятника С.П.Королеву, расположенного напротив мемориального дома.

Интересна история появления нового здания. Вопрос о его строительстве встал



**11 декабря 2005 г.** в Киеве на 74-м году жизни после тяжелой и продолжительной болезни скончался бывший кандидат в космонавты отряда ЦПК ВВС, член первого «гагаринского» набора, полковник в отставке Анатолий Яковлевич Карташов.

А.Я.Карташов родился 25 августа 1932 г. в селе Первое Садовое Воронежской области. В 1941 г. его отец Яков Прокофьевич был арестован органами НКВД как сын кулака и в 1942 г. погиб. На долгие годы на Анатолия было навешено клеймо «сына врага народа». Этот факт отложил определенный отпечаток на всю жизнь. Всегда и везде он помнил об этом и поэтому с детства приучил себя к дисциплине и не позволял себе никаких вольностей, стараясь всегда быть одним из самых лучших.

Из-за войны 16-летний Анатолий окончил лишь 7 классов и в 1948 г. поступил в Воронежский авиационный техникум. Так начался его путь в авиацию. Вскоре он узнал, что в Воронеже есть аэроклуб, где учат летать на самолетах. Подал заявление, но летная группа была уже набрана, и Анатолий решил записаться в группу парашютистов. Прыгать ему очень понравилось, в аэроклубе он совершил 20 прыжков. Парашютный спорт на долгие годы стал страстным увлечением Карташова. В общей сложности он выполнил более 500 прыжков.

К моменту окончания техникума Анатолий уже «болел» небом, и дальнейший его путь был предопределен. В 1952 г. он стал курсантом Чугуевского военно-авиационного училища летчиков. После его окончания в 1954 г. Карташов был направлен в Северный военный округ, в г. Петрозаводск. Там в течение шести лет он служил летчиком-истребителем. Много летал, много прыгал с парашютом. В составе команды участвовал в спортивных соревнованиях по парашютизму, представляя свою дивизию. В итоге получил звание «Инструктор парашютно-десантной подготовки ВВС».

В одну из ночей, ожидая своей очереди на полеты, Карташов заметил пролетающий в вышине спутник и мечтательно подумал: вот предложили бы мне полететь в космос – хоть завтра бы полетел. Его мысли словно кто-то прочитал. Вскоре в дивизию, где служил Анатолий, приехали загадочные врачи из Москвы. По очереди к ним стали вызывать лучших в части летчиков. Среди них оказался и Карташов. Так он впервые узнал, что в ВВС идет набор в космонавты.

С марта по май 1960 г. старший лейтенант Карташов проходил строжайшее медобследование в авиационном госпитале (ЦВНИАГ) в Сокольниках в Москве в составе последней группы летчиков, вызванных на медкомиссию. Ему повезло – врачи дали добро. 17 июня 1960 г. Карташов был зачислен на должность слушателя-космонавта в ЦПК, став последним, двадцатым по счету членом первого набора космонавтов, который теперь называют «гагаринским».

Попав в отряд позже всех, Анатолий Яковлевич сразу приступил к интенсивной подготовке, пытаясь догнать ушедших вперед товарищей. Вот цитата из его письма, датированного 1995 г., в редакцию *НК*: «На



## Анатолий Яковлевич КАРТАШОВ

25.08.1932 – 11.12.2005

второй день прибытия в отряд выполнил полеты на невесомость, затем – парашютные прыжки. Прошел испытание в жарокамере, продержался в ней 2 часа 10 минут при температуре 70 градусов. Затем сурдокамера, одиночка, 10 суток, полная изоляция, ни книг, ни звуков, только дневник. Через три дня после сурдокамеры приступил к тренировкам на центрифуге с перегрузками от 4-х до 12-кратной. Несколько вращений в день, по три минуты каждое с пятиминутным отдыхом, не сходя с кресла. Тренировки проводились с нарушением методики, когда всем давали по одной нагрузке в день, а мне оптом, пытаясь сэкономить время. Врачи проявили халатность, а я сделал глупость. На этом и погорел...»

После одной из тренировок на центрифуге на спине Карташова были обнаружены мелкие кровоизлияния (петехии), и он был срочно отправлен в ЦВНИАГ. Так, не успев толком начать подготовку, Анатолий Яковлевич снова оказался на госпитальной койке в Сокольниках. Выйдя из госпиталя, он вновь подключился к подготовке. Наверстывать программу, особенно по теоретическим дисциплинам, ему помогал Владимир Комаров, имевший академическое образование.

Тем не менее, когда к сдаче госэкзаменов в начале апреля 1961 г. была представлена вторая группа слушателей-космонавтов, Карташов не обнаружил в списке свою фамилию и горяча подал рапорт на отчисление из отряда. От этого опрометчивого шага его отговаривал Павел Беляев, но Карташов не послушал его, а потом сожалел об этом всю свою жизнь.

7 апреля 1961 г., за пять дней до старта Юрия Гагарина, Анатолий Карташов был отчислен из отряда космонавтов ЦПК ВВС. На этом его космическая карьера закончилась.

Он мог стать одним из первых советских космонавтов. На момент прихода в ЦПК в его активе было около 200 парашютных прыжков. Никто в отряде не мог похвастаться таким результатом. А это был немаловажный фактор, учитывая то, что пилоты «Востоков» должны были приземляться на парашюте. Однако судьба распорядилась иначе.

В 1961–1966 гг. Карташов служил летчиком учебно-тренировочного полка ВВС на Дальнем Востоке, в Уссурийске. В 1966 г. он стал летчиком-испытателем военного представительства МО СССР и проходил службу в г. Долгопрудный Московской области. Спустя два года в той же должности он вернулся на Дальний Восток в г. Арсеньев, где проводил приемку и испытания самолетов Ан-2 и Ан-14. В 1975 г. его перевели в военное представительство в Киев. Здесь он в течение 10 лет облетывал и испытывал самолеты Ан-24, Ан-26, Ан-30 и Ан-32.

В 1985 г. уволился из Вооруженных Сил СССР и некоторое время работал летчиком-испытателем в КБ имени О.К.Антонова в Киеве, затем вышел на пенсию.

А.Я.Карташов являлся летчиком-испытателем 1-го класса; был награжден орденом Красной Звезды (17 июня 1961 г. за участие в подготовке первого полета человека в космос) и восемью медалями.

Вышеупомянутое письмо Анатолия Яковлевича заканчивается следующими словами: «Прожил интересную жизнь. Вперед не высказывал, но и за других не прятался. Под мост не полетел бы – это дурь, а за дело можно и на таран. Пришлось бы начать заново – все повторил бы снова, но только без глупости на центрифуге – загубил свою мечту...» – А.Г., С.Ш.

*Редакция журнала «Новости космонавтики» выражает искренние соболезнования родным и близким Анатолия Яковлевича Карташова. Его имя навсегда останется в истории пилотируемой космонавтики.*



Фото А.Глушко