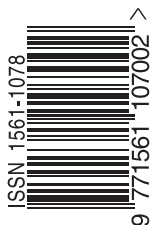


06 НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ 2011



ИЗДАЕТСЯ ПОД ЭГИДОЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА
И КОСМИЧЕСКИХ ВОЙСК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Журнал для профессионалов
и не только



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

Редакционный совет:

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

Редакционная коллегия:

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

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

Адрес редакции:

119049, Москва,
ул. Б. Якиманка, д. 40, стр. 7
Тел.: (495) 710-72-81, факс: (495) 710-71-50
E-mail: nk@novosti-kosmonavtiki.ru
Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru
Тираж 8500 экз. Цена свободная
Отпечатано
ООО ПО «Периодика»
Подписано в печать 31.05.2011
Журнал издается с августа 1991 г.
Зарегистрирован в Государственном комитете РФ по печати № 0110293

Подписные индексы НК:

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

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

В номере:

ПЕРВОМУ ПОЛЕТУ ЧЕЛОВЕКА В КОСМОС – 50 ЛЕТ

2	Лисов И., Афанасьев И. 106 минут Гагарина в свете рассекреченных документов
12	Левченко Е. 50 лет спустя...
13	Шаров П. Музей Первого полета открыт
15	Макаров В., Башкий Е. Встреча во Дворце детского творчества
18	Павельцев П. Награды к юбилею
19	Розенблюм Л. Ури в честь Юрия
19	Лисов И. Владимир Поповкин возглавил Роскосмос

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

20	Ильин А. Корабль «Юрий Гагарин» летит к МКС
21	Шамсутдинов С. Биографии членов экипажа ТК «Союз ТМА-21»
22	Ильин А. Байконур – МКС
26	Ильин А., Экономова Ю. Полет экипажа МКС-27. Апрель 2011 года
32	Красильников А. «Прогресс М-09М»: эксперимент «Радар-Прогресс» и затопление
33	Красильников А. «Прогресс М-10М»: плодовые мушки, бактерии-грибы и лазерная связь

КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

36	Левченко Е. Вернувшись с орбиты «Ура!»
38	Левченко Е., Лисов И. Очередной Сопрасс на орбите
39	Лисов И. Еще два «тихих американца»
41	Кучейко А., Левченко Е. Индийский Resourcesat и два попутчика
45	Мохов В. Старт через «аборт». В полете – YahSat 1A и New Dawn

СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

48	Афанасьев И., Левченко Е. Широко шагает Space X...
----	--

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

50	Афанасьев И. МКА-ФКИ: малые аппараты для больших задач
54	Левченко Е. Iridium готовится к обновлению
54	Левченко Е. Meteosat-6 и SeaStar отработали свое
55	Афанасьев И. ALOS выбыл из строя

ПРОЕКТЫ. ПЛАНЫ

56	Шаров П. Новости европейской программы Cosmic Vision
----	--

КОСМОДРОМЫ

57	Чёрный И. Построен новый МИК на Уоллопсе
----	--

НАЗЕМНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

58	Афанасьев И. Россия, Украина и дальний космос
----	---

ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

60	Павельцев П. Бюджет-2011: сверттяжелой быть!
61	Чёрный И. Новости «Морского» и «Наземного» стартов
62	Афанасьев И. Точное время

ЛИДЕРЫ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РАССКАЗЫВАЮТ

64	Афанасьев И. Александр Макаров. Полвека в космонавтике
----	--

СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

66	Афанасьев И. V международная конференция «Космическая съемка – на пике высоких технологий»
69	Шаров П. Международная конференция «Человек – Земля – Космос» в Калуге
70	Шаров П. «Российские космические системы» и «Сколково» договорились о партнерстве
71	Борисов И. Наши книги

СТРАНИЦА ПАМЯТИ

72	Ильин А. Памяти Станислава Николаевича Конохова
----	---

На обложке: Экипаж «Союза ТМА-21» на контрольном осмотре корабля в МИКе космодрома Байконур. Фото NASA

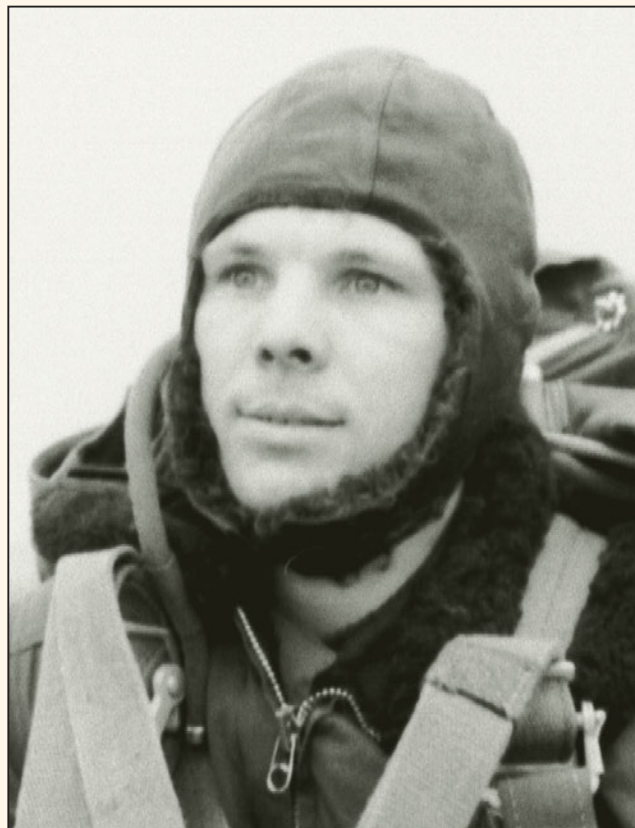
ЧЕЛОВЕК В КОСМОСЕ!

КАПИТАН ПЕРВОГО ЗВЕЗДОЛЕТА—НАШ, СОВЕТСКИЙ!

106 минут ГАГАРИНА

в свете рассекреченных
документов

Этот материал авторы готовили главным образом на основе недавно рассекреченных документов, опубликованных по случаю 50-летия первого полета человека в космическое пространство, а также других источников, указанных в списке литературы. Основная часть статьи – версия событий, которая представляется наиболее достоверной. Выявленные противоречия между официальными документами и сообщениями, а также мемуарными источниками и предыдущими публикациями, вынесены и подробно оговорены в примечаниях. Сведения об истории программы «Восток», создании отряда космонавтов и подготовке пилотов к первому полету в статью не включены.



★ ЮРИЙ АЛЕКСЕЕВИЧ ГАГАРИН ★

ПРЫЖОК ВО ВСЕЛЕННУЮ

12 апреля 1961 года в 09:06:59.7 ДМВ (06:07:00 UTC) со стартовой позиции сооружения №1 площадки №2¹ Научно-исследовательского испытательного полигона №5² (НИИП-5) МО СССР в районе железнодорожной станции Тюратам объединенным боевым расчетом 32-й отдельной инженерно-испытательной части, полигона и предприятий промышленности³ был произведен пуск ракеты-носителя 8К72 №E10316 с космическим кораблем-спутником ЗКА («Восток-ЗА») №3. Пилотом корабля был космонавт в/ч 26266⁴ старший лейтенант ВВС Юрий Алексеевич Гагарин (позывной – «Кедр»). В сообщении ТАСС корабль-спутник был назван «Восток».

В 09:18:27 ДМВ⁵ объект ЗКА №3 отделился от 3-й ступени носителя и вышел на орбиту с параметрами⁶:

- *наклонение* – 64° 57' ;
- *высота в перигее* – 181 км;
- *высота в апогее* – 327 км;
- *период обращения* – 89.44 мин.

В каталоге Командования ПВО Северной Америки NORAD объект «Восток» получил номер 103 и международное обозначение 1961-μ1, впоследствии измененное на 1961-012A.

Завершая первый виток вокруг Земли, «Восток» с помощью тормозной двигательной установки выполнил сход с орбиты, погасил орбитальную скорость в атмосфере и приземлился в 10:48 ДМВ вблизи деревни Смеловка Саратовской области. Там же, на поле колхоза «Ленинский путь», в 10:53 выполнил посадку с парашютом и Юрий Гагарин, катапультировавшийся из корабля в соответствии с заданием на высоте около 7 км. Таким образом, первый в мире пилотируемый космический полет продолжался 106 минут.

12 апреля 1961 года — Т О В А Р И Щ ,
ЗАПОМНИ ЭТОТ ДЕНЬ!

Подготовка

Ракета-носитель 8К72 №Е10316 была выпущена заводом №88 Госкомитета по оборонной технике 24 марта и прибыла на полигон 29 марта 1961 г. Испытания изделия на технической позиции (сооружение №3 площадки №2) продолжались с 30 марта по 6 апреля. В этот период было проведено шесть основных доработок и устранен ряд замечаний по конструкции изделия, по двигательной установке и по системе управления [2, с. 54–69].

Объект ЗКА №3, также изготовленный заводом №88, прибыл на полигон 27 марта. В ходе его осмотра выявили 20 дефектов, а за период автономных испытаний с 27 по 30 марта – 52 замечания. Кроме того, было проведено 48 доработок и нештатных проверок по техническим заданиям и частным программам, утвержденным заместителем Главного конструктора, в том числе перенастройка программно-временного устройства «Гранит-5В»⁷, демонтаж (с целью облегчения корабля) двух блоков питания и кабельной сети системы аварийного подрыва объекта, а также снятие газоанализатора изд. 1872 и подогревателя пищи.

Утром 11 апреля носитель с пристыкованным к нему кораблем был вывезен на стартовую позицию⁸ и установлен в стартовую систему. За время вертикальных испытаний на старте выявили и устранили два дефекта – один по ракете и один по кораблю.

12 апреля в 06:50 ДМВ Юрий Алексеевич Гагарин и его дублер Герман Степанович Титов прибыли на старт. После доклада председателю Государственной комиссии К. Н. Рудневу пилот занял место в корабле и в 07:10 вышел на связь. В соответствии с программой он подключил скафандр к системе вентиляции и проверил его, протестировал средства связи в УКВ-диапазоне, работу бортового магнитофона и широкополосного радиоприемника, проверил работоспособность приборной доски и пульта управления и убедился в правильном исходном положении тумблеров. Индикатор местоположения «Глобус» показывал расчетную точку отделения корабля от носителя – 63° с. ш., 97° в. д., прибор контроля режима спуска (ПКРС) находился в исходном состоянии.



МЫ – ПИОНЕРЫ КОСМОСА!

В 07:30 С. П. Королёв принял доклад Юрия Гагарина о готовности, и космонавт по заданию главного конструктора радиосистем Ю. С. Быкова проверил средства связи. Одновременно ведущий конструктор по кораблю Олег Генрихович Ивановский показывал Гагарину, где и какие заложены продукты. Их сугубо личный разговор оказался записан и вошел в стенограмму исторического полета наряду с официальным радиообменом «Кедр» с «Зарей».

В 07:45 группа Ивановского закрыла люк №1 над головой Гагарина. Однако по телеметрии не было зафиксировано срабатывание концевого переключателя КП-3, который прижимался крышечкой люка и после ее отстрела, среди прочего, замыкал цепь катапультирования кресла. Оставить его в таком положении было нельзя.

По решению С. П. Королёва в 07:58 Олег Ивановский и слесари-монтажники Владимир Морозов и Николай Селезнёв в присутствии начальника отдела 1-го управления

полигона В. Я. Хильченко и ведущего специалиста завода №918 Ф. А. Востокова вновь открыли люк. Олег Ивановский немного сдвинул контакт вдоль паза, после чего они закрыли люк и к 08:13 закрепили крышку тридцатью гайками. Контакт КП-3 появился.

К 08:25 была проверена герметичность кабины. После этого у Ю. А. Гагарина было снято исходное состояние физиологических функций («Пульс у Вас 64, дыхание 24». – «Понял. Значит, сердце бьется»).

В 08:48 Гагарин сообщил, что не работает магнитофон на автоматическую и ручную запись, и запросил перемотку ленты. «Земля» провела перемотку, но, судя по всему, не полностью, что и аукнулось в полете.

По 15-минутной готовности пилот надел перчатки скафандра, по 10-минутной закрыл гермошлем, по 5-минутной во второй раз были зафиксированы его медицинские данные.

В 09:07 над Гагаринским стартом раздалось знаменитое «Поехали!».

¹ В настоящее время именуется стартовым комплексом №5 на площадке №1.

² Обозначение на этапе строительства – объект №135. В настоящее время НИИП-5 известен как космодром Байконур.

³ Численность объединенного боевого расчета – 688 человек, в т. ч. 381 от 32-й ОИИЧ (в/ч 25741), 77 от НИИП-5 (в/ч 11824), еще 157 военнослужащих и служащих различного подчинения и 73 представителя промышленности. Испытательную бригаду возглавлял начальник 1-го испытательного управления НИИП-5 инженер-подполковник А. С. Кириллов, техническим руководителем пуска был Главный конструктор ОКБ-1 С. П. Королёв. Полный список боевого расчета приведен в [1, с. 402–423].

⁴ Центр подготовки космонавтов ВВС, в описываемое время входивший в состав Государственного научно-исследовательского испытательного института авиационной и космической медицины (в/ч 64688) МО СССР.

⁵ Время отделения приведено в соответствии с Оперативным отчетом НИИП-5 от 13 мая 1961 г.

[2, с. 54–69], где для него указан момент 687.1 сек после старта, т. е. 09:18:26.8 ДМВ. В отчете ГНИИИ АиКМ [4, с. 579–586] эта же временная отметка названа как точное время наступления невесомости. В Предварительном отчете ОКБ-1 по результатам запуска третьего корабля-спутника «Восток-3А» с пилотом Гагариним Ю. А. на борту от 3 мая 1961 г. [2, с. 42–46] назван чуть более поздний момент отделения – 09:18:28 ДМВ. ⁶ По данным Предварительного отчета ОКБ-1. В первом сообщении ТАСС о запуске «Востока» и на пресс-конференции Ю. А. Гагарина 15 апреля назывались иные параметры орбиты (наклонение 65°04', высота 175×302 км), которые были уточнены после полной обработки результатов измерений. Новые параметры были направлены в Международную авиационную федерацию FAI в составе Дела о космических рекордах Ю. А. Гагарина, с тем исключением, что вместо периода 89.44 мин было указано 89.34 мин.

Существует другая версия Предварительного отчета ОКБ-1, опубликованная в [4, с. 728–731], где вместо максимальной высоты 327 км указано

372 км. Мы считаем этот вариант ошибочным, так как высота не соответствует указанному там же периоду обращения, а также имеющимся орбитальным данным NORAD на 3-ю ступень РН 8К72, находившуюся на орбите с близкими параметрами.

⁷ Крайне интересная деталь: похоже, в ходе этой перенастройки был изменен расчетный момент включения ТДУ, которое в полетах беспилотных кораблей ЗКА №1 и №2 было выполнено через 76 мин 41 сек и 76 мин 49 сек соответственно после старта [1, с. 360–370], а в полете гагаринского «Востока» планировалось и состоялось через 78 мин 05 сек после старта. Но нет ответа на другой вопрос: а зачем в полете ЗКА №3 потребовалось включить ТДУ позже на 76–84 сек, или на 590–650 км полета по орбите? Зачем было сдвигать расчетную точку посадки вперед, если оба беспилотных корабля и так приземлились с большим перелетом?

⁸ Платформу-установщик толкал тепловоз ТЭ2. Не паровоз, как утверждают некоторые историки-юмористы.



Расчетная циклограмма выведения объекта ЗКА №3 и орбитального полета [1, с.431]

Время от КП*	Событие
Выведение	
119.45	Выдача команды «Разделение» для отделения боковых блоков
304.74	Выдача команды «Наддув», инициирующей запуск ДУ 3-й ступени и отделение центрального блока
305.74	Выдача команды «Предварительная» для отключения ДУ ЦБ
311.74	Выдача команды «Запуск головной ДУ»
312.74	Выдача команды «Главная» для отключения ДУ ЦБ
674.68	Выдача команды «Главная» для отключения ДУ 3-й ст.
684.68	Выдача команды «Отделение»
Орбитальный полет и посадка	
43:44	Включение автоматической солнечной ориентации АСО
78:05	Выдача команды на включение ТДУ
78:47	Включение ТДУ
78:57	Время выдачи команды на разделение СА и ПО
89:15	Прекращение приема радиомаяка «Сигнал» на частоте 19.995 МГц
96:41	Катапультирование кресла с пилотом
97:19	Включение КВ-пеленга пилота Р-126 на частоте 19.995 МГц
97:19	Включение КВ-пеленга СА на частоте 10.003 МГц
102:00	Приземление СА
106:00	Приземление космонавта

* При выведении – сек, в орбитальном полете – мин:сек.

ЛЕЯТ МОЛНИИ ТЕЛЕГРАФНЫХ АГЕНТСТВ, РАДИОСТАНЦИИ ПРЕРЫВАЮТ ПЕРЕДАЧИ, ИЗДАЮТСЯ ЭКСТРЕННЫЕ ВЫПУСКИ ГАЗЕТ

Старт и выведение

Полетное задание, подписанное 12 апреля К. Н. Рудневым [1, с. 429–430], предусматривало:

- ❖ Старт в 09:07 с допуском ± 7 мин;
- ❖ Полет общей продолжительностью 1 час 46 мин и дальностью 1.03 витка;
- ❖ Приземление в точке с координатами 52.5° с. ш., 47.7° в. д.⁹

Фактические обстоятельства полета РН 8К72 представлены в Оперативном отчете НИИП-5 от 13 мая 1961 г. [2, с. 54–69]. Запуск двигательных установок боковых и центральных блоков и выход ракеты из стартовой системы прошли штатно, изделие легло на курс по заданию. Отделение боковых блоков состоялось по команде от интегратора, выданной через 119.50 сек от контакта подъема и исполненной к моменту $T+120.70$ сек. Команда на сброс двух створок головного обтекателя была зафиксирована в $T+154.64$ сек и исполнена через 0.89–0.91 сек.

Двигательные установки 1-й и 2-й ступеней, системы синхронизации уровней, одно-временного опорожнения баков, регулирования соотношений компонентов и регулирования кажущейся скорости работали нормально, однако на блоке В между 39-й и 47-й секундами отклонение давления в камере сгорания достигало величины ограничения форсирования. Штатно функционировали автомат угловой стабилизации, системы боковой и нормальной стабилизации. Максимальные отклонения по углам не превышали

1.3° на этапе работы 1-й ступени. Добавим, что максимальная осевая перегрузка перед выключением ДУ боковых и центрального блоков равнялась 4.4 и 4.2 соответственно.

Процесс разделения центрального блока и 3-й ступени инициировала команда наддува баков 3-й ступени. Система управления носителя должна была принять ее по каналу радиоуправления на 304.74 сек полета. Однако из-за выхода из строя на 117-й секунде полета умформера ПТ-3500 со 156-й секунды не было нормального питания бортовых антенн системы радиоуправления, и команда была сформирована по запасному варианту от интегратора на 305.20 сек – на 0.46 сек позже расчетного времени.

Как следствие, задержалось на 0.51 сек и исполнение предварительной команды на выключение ДУ центрального блока. Момент исполнения главной команды и момент разделения не были зафиксированы из-за сбоя в записи, однако удалось определить, что вторая ступень набрала на 22.0 м/с выше расчетной.

Запуск «головной двигательной установки» 3-й ступени произошел в $T+321.42$ сек (команда «Зажигание»), а выключение ЖРД 8Д719 №17 – через 677.08 сек после старта вместо 674.68 сек по циклограмме по команде от интегратора КИ22-8В-2 при наборе кажущейся скорости 2285.55 м/с и уровне перегрузки 0.92. Еще через 10.00 сек в соответствии с логикой системы управления 3-й ступени была выдана команда отделения

шара КОШ. Таким образом, отделение «Востока» произошло через 687.1 сек после старта.

Суммарное отклонение скорости изделия от расчетной ко времени выключения ДУ 3-й ступени составило 25.43 м/с. Только за счет этого апогей увеличился примерно на 80 км, а с учетом разброса координат точки выключения фактической орбита «Востока» отклонилась от расчетной еще сильнее – вместо 180×235 км по полетному заданию «Восток» был выведен на орбиту высотой 181×327 км. Поэтому корабль не имел возможности возвращения на Землю за счет естественного торможения в атмосфере в течение 2–7.5 суток. Срок баллистического существования «Востока» значительно превышал те 10 дней, на которые его пилот имел запасы пищи, воды и ресурсов системы жизнеобеспечения. В результате была утрачена возможность возвращения космонавта на Землю живым в случае отказа тормозной двигательной установки, которая не была задублирована.

На этапе выведения до 540-й секунды изделие сопровождали полигонные измерительные пункты ИП-1, ИП-4, ИП-7 и ИП-8. Телеметрия с корабля шла через систему «Трал-П1», а измерения параметров движения ракеты обеспечивала система радио-контроля орбиты «Рубин». Кроме того, принималось изображение с борта, формируемое камерой №2 телевизионной системы «Селигер» и передаваемое через радиолинию «Трал-Т».

На активном участке Ю. А. Гагарин вел репортаж на УКВ-частоте 143.625 кГц согласно заданию¹⁰. Перегрузки, вибрации и толчки при разделении ступеней и отделения корабля пилот перенес нормально.

⁹ То есть в 28 км западнее г. Хвалынский Саратовской области. Наличие этого документа заставляет признать ошибочными сведения В. В. Полетаевой, которая со ссылкой на слова командующего ВВС Приволжского военного округа генерал-лейтенанта К. Т. Цедрика называла в качестве расчетного места посадки окрестности райцентра Пестровка в южной части Куйбышевской (Самарской) области [6, с. 131 и 141].

Сложнее со свидетельством Н. П. Каманина о том, что оно находилось в 110 км южнее Сталинграда

(Волгограда) [5, с. 52–53]. Буквально в рукописи помощника главноком ВВС по космосу в записи за 12 апреля говорится так: «Расчетная точка посадки для данной орбиты и периода обращения была южнее Сталинграда на 110 километров». Возможно, Н. П. Каманин записал ожидаемую точку посадки, уже уточненную по фактическим параметрам орбиты «Востока». Однако удовлетворительное совпадение с трассой спуска получается только в том случае, если прочесть не «южнее», а «севернее» или «западнее» Сталинграда.

Можно отметить, что расчетная точка из полетного задания Гагарина и три фактические точки посадки кораблей ЗКА, совершивших в марте и апреле 1961 г. одновитковые полеты, лежат фактически вдоль одной прямой, идущей от Саратова через Тольятти и Набережные Челны к Ижевску. Конечно, так оно и должно было быть.

¹⁰ Ни в записях наземных станций, ни на бортовом магнитофоне ЗБ-24 №008 нет фразы «Косберг сработал!», которой, по преданию, Ю. А. Гагарин отметил включение ДУ 3-й ступени.

Наземные пункты ИП-1 Тюратам, НИП-12 Колпашево и НИП-6 Елизово (позывной – «Заря») вели связь с Гагариным на частоте 139.208 МГц. Выведение на орбиту произошло между зонами связи пунктов Колпашево (фактически работал до 10-й минуты полета) и Елизово (с 18-й до 24-й минуты)¹¹; в промежутке Ю.А. Гагарин докладывал по КВ-каналу.

Орбитальный полет

Программа полета корабля ЗКА №3 была утверждена К.Н. Рудневым 7 апреля 1961 г. и предусматривала три основных варианта [1, с.385–392]:

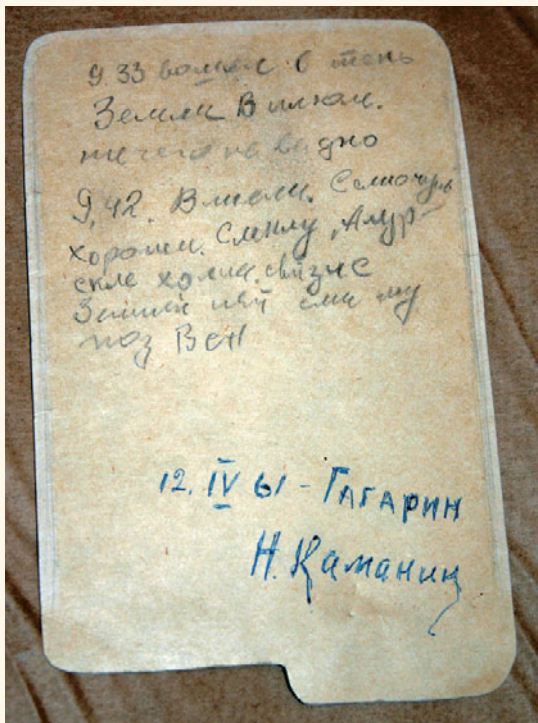
① Основная программа – одновитковый полет с посадкой в начале 2-го витка;

② Специальная программа №1 – точный полет с возможностью спуска с использованием АСО на 18-м витке или в режиме ручного управления на витках с 3-го по 6-й или с 17-го по 22-й;

③ Специальная программа №2 – длительный полет при невозможности включения ТДУ, заканчивающийся входом в атмосферу в результате естественного торможения.

Штатный одновитковый полет «Востока» должен был проходить в полностью автономном режиме, находящаяся на борту аппаратура командной радиолинии не задействовалась¹². Такое решение было принято из оперативно-баллистических соображений: от момента выхода из зоны радиовидимости НИП-6 Елизово и до расчетной точки выдачи тормозного импульса корабль уже не пролетал над пунктами, оснащенными командными радиосредствами. Единственное исключение предусматривалось при получении на НИП-4 Енисейск или НИП-12 Колпашево информации о плохом самочувствии космонавта. В этом случае НИП-6 должен был выдать команду на включение цикла №5 для срочного спуска¹³. Фактически был реализован основной вариант программы.

После отделения раскрылись антенны радиосистем «Востока» и автоматически включился цикл №4 системы «Гранит-5В», о чем свидетельствовали звуковой сигнал, старт часов и «Глобуса», движение подвижного индекса прибора ПКРС и появление сигнализатора «Спуск-1». Ю.А. Гагарин отметил, что корабль начал медленно вращаться – гашение возмущений после разделения с 3-й ступенью не предусматривалось. Кос-



МИР ПОТряСЕН! ГАГАРИН — КОЛУМБ КОСМОСА Самое фантастическое событие в жизни поколения

монавт открыл шлем и ослабил притяг и подтяг привязной системы.

Невесомость не вызвала у Юрия Гагарина каких-либо неприятных ощущений. Пилот «Востока» вел радиотелефонную и телеграфную связь, задиктовывал и записывал на планшет операции, выполняемые аппаратурой «Востока», текущую ориентацию корабля, свои ощущения и впечатления. Через 20 мин после выхода на орбиту он, «подвесив» на время планшет и карандаш в воздухе, принял пищу и воду, опять-таки без проблем. Тем самым было окончательно доказано: человек переносит условия орбитального космического полета без явного вреда для себя и полностью сохраняет работоспособность, рассудок и способность к осмысленным целенаправленным действиям.

После ухода корабля из зоны радиовидимости камчатского пункта связь предусматривалась со станциями «Весна» по коротковолновым каналам КВ-2 («дневная волна», 22.205/20.006 МГц) и КВ-1 («ночная волна», 10.012/9.019 МГц)¹⁴. Связь по каналу КВ-1 не была установлена из-за неблагоприятных условий распространения радиоволн. Связь

по каналу КВ-2 имела эпизодически, причем прохождение сигналов с борта было лучше, чем с Земли на борт.

Вращаясь со скоростью 2–3° в секунду, в 09:33 корабль вошел в тень Земли. «В иллюминатор ничего не видно», – заметил Ю.А. Гагарин. Вскоре после этого он потерял карандаш, который отцепился от крепежного ушка и куда-то уплыл. Писать стало нечем, а пленка в бортовом магнитофоне закончилась еще раньше, примерно через 22 минуты после старта. Чтобы сохранить существенную информацию о работе автоматики перед сходом с орбиты, Гагарин вручную перемотал ее на середину и продолжил запись в ручном режиме¹⁵.

В 09:38 «Восток» прошел над Гавайскими островами, затем пересек наискосок Тихий океан и в 10:06 обогнул с юга мыс Горн. Самочувствие космонавта оставалось хорошим. Юрий Гагарин наблюдал Землю и космическое пространство, с интересом изучал условия длительной невесомости («Чувство невесомости интересно. Все плавает. Плавают все. Красота!»). Во «Взор» временами попадали звезды, но поле зрения прибора (7°) было недостаточным, чтобы опознать созвездия.

В 09:51 «Кедр» доложил о включении сигнализатора «Ориентация по Солнцу»¹⁶. По этой команде «Восток» был стабилизирован с использованием 1-го баллона автоматической системы АСО¹⁷, давление в котором снизилось со 155 до 150 атм. Приняв орбитальную ориентацию, корабль лишь медленно поворачивался по тангажу.

В 09:54 хабаровский радиоцентр передал Гагарину, что полет проходит нормально, а орбита расчетная.

В 10:04 «Восток» прошел апогей, и «Кедр» в очередной раз задиктовал параметры: давление в кабине – единица, температура +20°, влажность 65%, давление в баллонах систем ориентации и в баллоне наддува ТДУ – в норме.

В 10:09:15 «Восток» вышел из тени Земли; перед этим Гагарин доложил: «Вижу горизонт Земли. Очень такой красивый ореол. Сначала радуга от самой поверхности Земли и вниз. Такая радуга переходит. Очень красиво!» Корабль летел в это время правым иллюминатором вперед, и во «Взоре» был виден бег морской поверхности. «Направленные движения над морем определить вполне можно», – записал «Кедр».

¹¹ По воспоминаниям А.А. Леонова, находившегося на НИП-6, Гагарин дважды спросил об орбите «Востока»: «Какая моя дорожка?» – и Леонов, не имея параметров орбиты, прокричал тем не менее в микрофон: «Все хорошо! Дорожка отличная! Все в норме!» В записях зафиксированы три почти одинаковых вопроса Гагарина («Что можете сообщить о полете?»), на которые оператор НИП-6 полковник М.Ф. Карпенко еще ничего не мог ответить, и адресованная лично Леонову фраза – «Привет Блондину!».

Орбита «Востока» была рассчитана В.Д. Ястребовым на ЭВМ координатно-вычислительной части НИИ-4 через 16 минут после старта, однако передать ее параметры на НИП-6 для сообщения Гагарину не успели... или не посчитали воз-

можным, чтобы не тревожить его невозможностью возвращения на Землю при отказе ТДУ.

¹² В запасных вариантах программы использовалась командная радиолиния и предусматривалась передача космонавту инструкций по коррекции хода часов, привязке и коррекции периода орбиты прибора «Глобус», а также времени начала ориентации и включения ТДУ.

¹³ С.И. Мизулин утверждает [10, с.159–166], что со станции МРВ-2 в Елизово на борт была выдана дублирующая команда на включение цикла спуска по штатной программе.

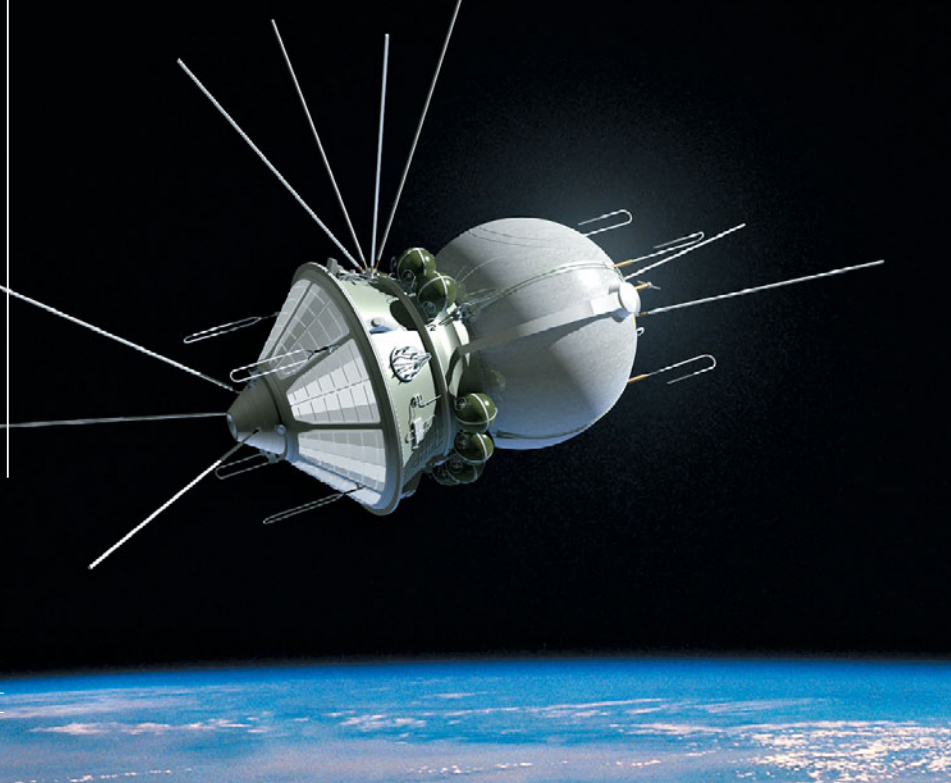
¹⁴ Как с «Зарей», так и с «Весной» связь велась открытым текстом. Сразу после пролета Камчатки «Восток» вошел в зону американской станции радиоперехвата на острове Шемия, ко-

торая принимала его доклады по радио и телевизионное изображение. Таким образом, руководство США узнало о первом пилотируемом полете примерно за полчаса до того, как Юрий Левитан зачитал по радио сообщение ТАСС.

¹⁵ Стертым оказался участок от 8-й до 13-й минуты полета, и его лишь частично скомпенсировали пленки записей радиобаллона с НИП Колпашево.

¹⁶ Фантастическая логика разработчиков – «ориентация по Солнцу» в действительности проводилась в тени Земли!

¹⁷ Первоначально АСО расшифровывалось как «аварийная система ориентации» – основной считалась система на основе инфракрасной вертикали. После отказа от последней сокращение означало «автоматическая солнечная ориентация».



ВЕЛИЧАЙШАЯ ПОБЕДА НАШЕГО СТРОЯ, НАШЕЙ НАУКИ, НАШЕЙ ТЕХНИКИ, НАШЕГО МУЖЕСТВА

В 10:13 над самым кончиком Антарктического полуострова вновь неожиданно прорезалась «Весна» – заговорил оператор московского радицентра. Ответ «Кедра» сразу стал полетным сообщением ТАСС: «В 10 часов 15 минут по московскому времени пилот-космонавт майор Гагарин, пролетая над Африкой¹⁸, передал с борта космического корабля «Восток»: «Полет протекает нормально, состояние невесомости переносю хорошо».

Сход с орбиты

Вдоль трассы полета «Востока» на подходе к Африке были расставлены корабли плавучего телеметрического комплекса НИИ-4 «Ворошилов» («Ильичёвск»), «Краснодар» и «Долинск». Они маскировались под суда обеспечения «Совтрансфлота», но каждый имел по два комплекта радиотелеметрических станций «Трал-К», принимающих данные бортовой системы «Трал-П1». «Краснодар», стоявший в точке 10° 10' ю. ш., 3° 30' в. д., напротив Луанды, был флагманом экспедиции и должен был зафиксировать работу тормозной ДУ «Востока»¹⁹. «Ворошилов» находился в 1500 км южнее по трассе, а «Долинск» –

севернее, между островом Фернандо-По (ныне Биоко) и побережьем Камеруна. Первый контролировал ориентацию и состояние корабля перед включением ТДУ, а второй обеспечивал прием на случай задержки с выдачей тормозного импульса, контроль состояния систем и физиологических параметров пилота на начальном этапе спуска.

После выхода из тени солнечная система управления сориентировала «Восток» приборным отсеком вперед по вектору скорости: бег Земли во «Взоре» шел точно по стрелкам. К моменту включения ТДУ, по отчету Гагарина, направление изменилось примерно на 30° – теперь Земля «бежала» от ног к приборной доске с отклонением влево.

В соответствии с программой цикла №4 ПВУ «Гранит-5В» в 10:14 прошла первая команда цикла спуска, запускающая подготовку служебных систем, а в 10:17 – вторая, включающая гиросприборы и датчики угловых скоростей системы управления ТДУ²⁰. Соответственно погасли два зеленых световых окна ПКРС. Давление в двух баллонах АСО к этому моменту снизилось до 110–115 атм. Гагарин задиктовал эти данные – последние перед торможением и спуском – и подгото-

вился к сходу с орбиты: закрыл фильтр «Взора» и шторку правого иллюминатора СА, переключил «Глобус» на индикацию места посадки, притянул привязные ремни и закрыл гермошлем.

В 10:24 строго по программе погасло третье оранжевое световое окно ПКРС – прошла третья команда, иницилирующая минутный тест АСО и запуск ТДУ. Включение ее было зафиксировано в 10:25:04.2 ДМВ по исполнению команды наддува (ИKN). Через 2.2 сек после этого последовала команда «Пуск», и в течение полутора секунд двигатель С5.4 вышел на режим. Стабилизация объекта на этапе работы ТДУ была нормальной.

В 10:25:48.2 прошло выключение ЖРД по запасному варианту от временного устройства системы управления ТДУ, настроенного на метку 44.0 сек после команды ИKN. Двигатель должен был выключиться на две секунды раньше от интегратора скорости, но этого не произошло. Расчетный тормозной импульс 136 м/с выработан не был – интегратор И-22-8 насчитал лишь 132 м/с.

Причиной этого было признано неполное закрытие обратного клапана наддува камеры ОКНК, из-за чего часть горячего после насоса уходила в полость разделительного мешка, а не в камеру сгорания, и не использовалась по назначению. Падение давления горячего после насоса и давления газа после турбонасосного агрегата, то есть окончание запаса горячего в баке, было зафиксировано уже в 10:25:46.4. Его просто не хватило на последнюю секунду работы двигателя!

Разделение отсеков с относительной скоростью 0.7 м/с было предусмотрено в циклограмме в 10:25:57, через 52 сек после включения ТДУ и через 10 сек после ее штатного выключения. Эти 10 секунд отсчитывал специальный цикл №6 ПВУ, запускаемый по главной команде. Однако логика работы бортовой автоматики предусматривала запрет разделения отсеков в случае, если полный тормозной импульс не выдан и главная команда на выключение ТДУ формируется не от интегратора, а по временной метке 44 сек. И очень правильно: ведь основные источники питания и большая часть обеспечивающих полет систем находились в приборном отсеке, и если бы он отделился, а СА остался на орбите, последний быстро израсходовал бы энергию своих аккумуляторных батарей и не мог обеспечивать жизнедеятельность космонавта и срабатывание последочных систем.

Итак, команда «Разделение» сформировалась, но ее исполнение было заблокировано. В то же время произошло штатное обесточивание системы управления ТДУ и ее приводов. При этом, по данным телеметрии,

¹⁸ А вот насчет Африки ТАСС поторопился!

¹⁹ Радиограмма об обработке тормозного импульса ушла в Москву всего через четыре минуты после включения ТДУ!

Менее известно, что в обеспечении полета Гагарина приняла участие и 4-я Тихоокеанская гидрографическая экспедиция ВМФ. Корабли «Сибирь», «Сахалин» и «Сучан» с измерительной аппаратурой, а также связной корабль «Чукотка» выстроились вдоль трассы полета «Востока» в Тихом океане от 40° с. ш. до 8° ю. ш. с интервалами 1300–1500 км. Их основной задачей было принять станциями «Трал-К» телеметрию и срочно передать по радиоканалам в Тюратам и в НИИ-4

состояние двух параметров: частоту пульса и дыхания космонавта. Задача была выполнена, телеметрия с передатчиков «Трал-П1» принималась до 09:38, а важнейшие параметры («Пульс 76, дыхание 22») были расшифрованы прямо с экрана и поступили в Москву уже в 09:52.

В случае аварийного выведения или срочного спуска с посадкой СА в Тихом океане корабли ТОГЭ-4 должны были обеспечивать поиск и спасение Гагарина.

²⁰ В очень ценной статье Г. Н. Формина «Правда о возвращении Юрия Гагарина» [9] были приведены временные метки основных событий цикла №4 по варианту подстройки циклограммы «-3»:

39 мин от момента отделения корабля от носителя – включение АСО, 61 мин – первая, 64 мин – вторая и 70 мин – третья команда. Но фактически при полете первого «Востока» был реализован другой вариант подстройки! Документ «Программа организации связи с космонавтом», утвержденный 8 апреля 1961 г. К. Н. Рудневым и С. П. Королёвым [1, с.396–401], предписывал Ю. А. Гагарину докладывать об этих четырех событиях на 43-й, 67-й, 70-й и 77-й минутах полета. Фактические доклады пилота в 09:51 (44 мин от старта – о включении АСО) и в 10:18 (71 мин – о прохождении второй команды) подтверждают, что использовался именно этот вариант.

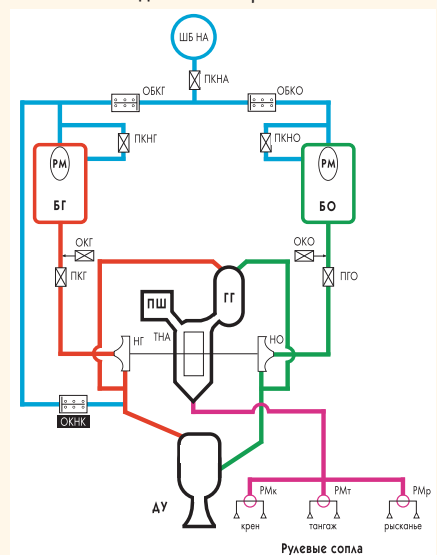
МИР РУКОПЛЕЩЕТ НЕВИДАННОМУ ПОДВИГУ СОВЕТСКОГО СОЮЗА

дроссель канала тангажа встал на упор, в то время как истечение газов через управляющие сопла еще продолжалось²¹ [2, с. 42–46]. В результате корабль начал вращаться по всем трем осям со скоростью до 30°/сек.²²

Юрий знал, что разделения не произошло: не было толчка, окошки ПКРС сначала погасли, а потом стали загораться вновь, часы и «Глобус» продолжали идти, сигнал «Приготовиться к катапультированию» не загорелся. Во «Взоре» чередовались пейзажи Африки, горизонт и черное небо. «Кедр» сообщил об отказе по радио, но одновременно передал условный телеграфный сигнал «ВН» («Все нормально»), как требовалось после штатного разделения.

Приборный отсек и спускаемый аппарат разделились приблизительно в 10:36, на 10 мин позже расчетного времени. «Произошел хлопок, затем толчок, вращение продолжалось, – докладывал 13 апреля Гагарин. – Погасли все окошки на ПКРС. Включилась только одна надпись – “Приготовиться к катапультированию”».

В Предварительном отчете о полете, подписанном С. П. Королёвым, К. Д. Бушуевым и М. К. Тихонравовым, указано, что разделение произошло, «по-видимому, от системы аварийного разделения – от термодатчиков». Это был предусмотренный резервный вариант на случай различных нештатных вариантов полета – как в случае недоработки тормозного импульса, так и после схода с орбиты в результате естественного торможения. Температурные датчики были расположены на приборном отсеке «Востока» и срабатывали при нагреве корпуса до 150°C на высоте 100–110 км. «Прогон» полетных событий от посадки в обратную сторону показывает, что фактический вход «Востока» в атмосферу должен был состояться в 10:37, и разделение отсеков от термодатчиков в этот момент выглядит вполне реальным.



▲ Пневмогидросхема ТДУ КА «Восток» [9]

Остается, правда, еще одно противоречие. По баллистическим расчетам, на которые ссылается Г. Н. Формин, фактическая высота разделения составляла от 148 до 170 км [9], что явно много для срабатывания термодатчиков. Напомним, что первоначально объявленный перигей «Востока» составлял 175 км и что перигей американских «Меркуриев» пролегал на высоте 160 км! Наши расчеты показывают, что в реальности уже в 10:37 корабль должен был спуститься до 115 км и начать зарываться в атмосферу. Далее, Гагарин запомнил, что «Глобус» остановился над серединой Средиземного моря, а учитывая, что скорость вращения «Глобуса» соответствовала расчетной орбите, он должен был показать такую широту примерно в 10:36:40. Таким образом, в первом приближении расчеты сходятся, и все же временная привязка событий при спуске «Востока» и обстоятельства разделения отсеков остаются, пожалуй, самыми «темными» вопросами в истории первого полета.

Отметим, что из-за более высокой орбиты к моменту выдачи тормозного импульса реальный «Восток» отстал от «расчетного» где-то на 45 секунд полета, так что фактическое место выдачи тормозного импульса отстояло от расчетной точки посадки примерно на 350 км дальше, чем планировалось. С другой стороны, из-за большей высоты торможения внеатмосферный участок спуска был на одну минуту длиннее. Но, в-третьих, в конце его СА «Востока» вошел в плотные слои атмосферы с большей скоростью и более круто, чем планировалось. Если говорить о дальности, то в целом все эти отклонения примерно компенсировали друг друга.

Снижаясь по более крутой траектории, СА испытывал большие перегрузки и погасил свою орбитальную скорость примерно за 300 секунд вместо 350–400 в случае штатного спуска. По докладу Гагарина, к моменту наиболее интенсивного торможения «шарик» уже не вращался, но все еще совершал колебания с амплитудой до 15°. По краям шторки «Взора» было видно ярко-багровое свечение, конструкция СА временами потрескивала от нагрева.

Вход «Востока» в плотные слои атмосферы зарегистрировал НИП-10 Симферополь по пропаданию «Сигнала». Измерения бортового автономного регистратора «Мирон» были зашумлены, и восстановить точный ход перегрузки оказалось невозможно [1, с. 579–586], но расчеты показали, что на протяжении 150 секунд она выросла от нуля до 12 единиц (вместо 9 при штатном спуске), продержалась на этом уровне несколько секунд и в течение следующих 150 секунд сни-

зилась до единицы. Такое значение максимальной перегрузки согласуется с докладом Ю. А. Гагарина на Госкомиссии: пилот «Востока» отметил, что на протяжении 2–3 секунд показания на приборах стали «расплываться», а предметы в поле зрения приобрели серый цвет. Это была «серая пелена», связанная с кратковременным нарушением кровообращения головного мозга и сетчатки глаз.

Посадка

В 10:42 ДМВ, после завершения торможения в верхних слоях атмосферы, при скорости около 210 м/с на высоте 7 км над Волгой южнее Саратова, по сигналу барореле прошел отстрел крышки люка № 1 – и кресло с космонавтом катапультировалось из спускаемого аппарата. Через 0,5 сек ввелся тормозной парашют площадью 2 м², обеспечивший стабилизированный спуск кресла со скоростью 60–70 м/с в течение примерно 50 секунд до высоты приблизительно 4000 м²³.

Здесь по сигналу барореле ввелся основной парашют площадью 82,5 м². Одновременно произошел сход пилота с кресла, за которым последовало отделение контейнера с носимым аварийным запасом (НАЗ) массой 43 кг. Последний должен был зависнуть в 15 метрах ниже Гагарина, но оторвался и упал. Как следствие, не работал радиомаяк космонавта, Юрий Алексеевич лишился продуктового и вещевого запаса, аптечки, радиостанции Р-126 и пеленгатора РП-3, а также надувной лодки МЛАС-1П. В случае приводнения ему пришлось бы туго...

Парашютный кислородный прибор работал, обеспечивая приток воздушной смеси. Однако на спуске космонавт с трудом открыл клапан дыхания, провозившись с ним минут шесть.

На высоте 3000 м в соответствии с логикой работы системы спасения был дополнительно введен запасной (спасательный) парашют пилота площадью 54 м². В этот день был сильный ветер, и при прохождении слоя облачности спасательный парашют наполнился, хотя по условиям штатного ввода при скорости спуска 6–7 м/с он мог остаться незаполненным.

Таким образом, Ю. А. Гагарин спускался под двумя куполами с вертикальной скоростью 4–5 м/с. Управлять ими космонавт не мог и почти до самой земли летел спиной вперед. Лишь на высоте 30 м его развернуло лицом по сносу – в положение, благоприятное для приземления.

В действительности сильный ветер северо-западного (в приземном слое – западного) направления очень помог Гагарину: он отнес его от точки катапультирования, кото-

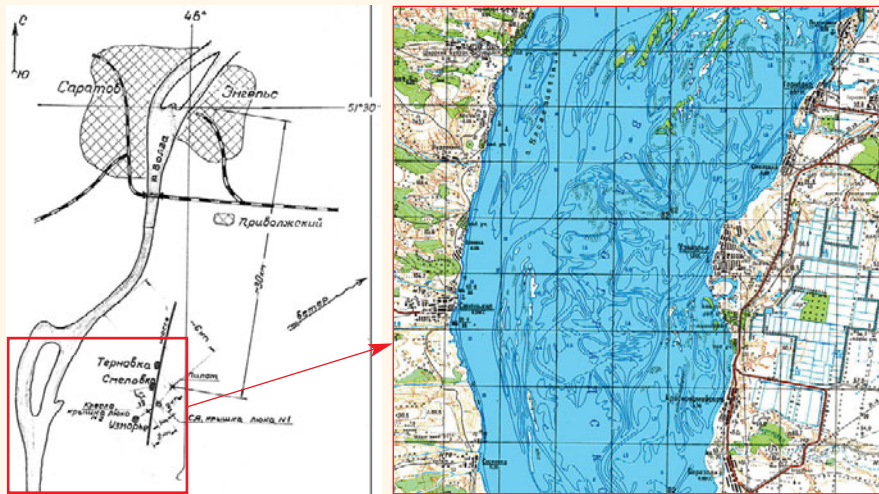
²¹ У Г. Н. Формина [9] логика событий изложена иначе. Со ссылкой на Отчет комиссии по анализу работы ТДУ-1 на объекте ЗКА №3 он утверждает, что раскрутка произошла в период между фактическим прекращением тяги двигателя С5.4 по окончании горючего через 42,2 сек после команды ИКН и закрытием отсечных клапанов по главной команде на отметке 44,0 сек, а причиной ее стало истечение газа наддува и окислителя,

поступавших под давлением около 60 атм в камеру сгорания и в рулевые сопла. Сомнительно, однако, что столь серьезную угловую скорость корабль мог набрать менее чем за две секунды, да и куда, спрашивается, «смотрела» не отключенная еще система стабилизации?

²² Такую оценку дал Ю. А. Гагарин в докладе Госкомиссии от 13 апреля [1, с. 476–492]. В Предварительном отчете ОКБ-1 утверждается, что ко-

рабль вращался главным образом по каналу тангажа со скоростью до 6°/сек. Но это всего лишь один оборот за минуту – вряд ли Гагарин назвал бы столь ленивое вращение «кордебалетом»!

²³ Работа системы приземления и автоматики кресла должна была записываться на регистратор «Мир-В1», однако при послеполетном обследовании выяснилось, что магнитная лента в нем была оборвана из-за некачественной сборки.



▲ Схема района приземления Ю. А. Гагарина (из статьи В. Д. Благава, В. Е. Любинского в журнале «Полет» №4, 2011) и фрагмент современной топографической карты. Обратите внимание, как выглядела в апреле 1961 г., до заполнения Сталинградского водохранилища, Волга с островом Несветаевским

рое произошло над весенним разливом Волги, на сушу. Согласно Предварительному отчету, в 10:53 ДМВ космонавт приземлился в точке с координатами 51° 16' с. ш., 45° 59' в. д.

На месте посадки Юрия Гагарина, восточнее деревни Смеловка Энгельсского района, примерно в 4 км от современного берега Волги, в 1965 г. был построен монумент – уменьшенная копия монумента «Покорителям космоса» в Москве²⁴.

Таким образом, продолжительность полета Ю. А. Гагарина составила 106 минут²⁵, а посадка произошла с недолетом 180 км от расчетной точки. В Предварительном отчете зафиксировано, что отклонение точки приземления от расчетной лежало в пределах возможного рассеяния²⁶.

На спускаемом аппарате на высоте 4000 м прошел отстрел крышки парашютного контейнера и был введен вытяжной купол площадью 1,5 м², затем тормозной купол площадью 18 м² и, наконец, на высоте 2000 м при скорости 70 м/с – основной купол площадью 574 м². На нем в 10:48 СА приземлился со скоростью 10–12 м/с в нескольких метрах от склона оврага южнее Смеловки и не-

много восточнее автодороги Энгельс – Ровное. «Шарик» подпрыгнул, упал и остановился в трех метрах от точки первоначального касания²⁷.

Подгорье – Энгельс – Куйбышев – Москва

Штатные поисковые группы получили информацию о районе посадки из Центральной группы управления, где с 10:40 принимали данные радиолокационных проводок, а с 10:46 – от радиопеленгаторов, принимающих сигналы радиомаяка с антенной в стропе парашюта СА. По ним к фактическому месту посадки был перенаправлен поисково-спасательный отряд М. А. Черновского, ранее вылетевший с аэродрома Кряж южнее Куйбышева (Самары) в направлении города Пугачёв.

Но, как оказалось, непосредственно в районе Смеловки за спуском Гагарина наблюдал майор Ахмед Николаевич Гассиев, командир в/ч 40218 – зенитно-ракетного дивизиона ПВО, дислоцированного у соседней деревни Подгорье [1, с. 484; 7, с. 5]. Еще в 06:00 в подразделении была объявлена

боевая тревога. По приказу штаба Приволжского военного округа средства дивизиона вели наблюдение и обнаружили цель, которая на высоте 7 км разделилась на две. Будучи уже почти полностью уверенным в происхождении цели, А. Н. Гассиев на колесном артиллерийском тягаче ГАЗ-69 немедленно выехал к месту приземления парашютиста.

По отчету Гассиева, он зафиксировал посадку космонавта в 10:55 и сам был рядом с ним в 10:59. По рассказу Гагарина, времени прошло значительно больше – космонавт успел погасить купола, освободиться от привязной системы, встретиться с Анной (Ани-хат) Тахтаровой и ее внучкой, вернуться к парашютам и переговорить с группой трактористов и механиков с полевого стана колхоза имени Шевченко из деревни Узморье.

Именно Ахмеду Гассиеву Юрий Гагарин рапортовал об успешном завершении полета; командир зенитчиков предложил помощь и в свою очередь сообщил космонавту приятную новость о присвоении старшему лейтенанту Гагарину звания майора.

Установив пост у парашютов и направив своего политрука К. В. Копейкина на полугусеничном ГАЗ-51 к точке посадки «Востока», А. Н. Гассиев примерно в 11:15 доставил Юрия Гагарина в свой дивизион и вызвал командный пункт полка, а затем и корпуса ПВО в Куйбышеве. Командиру корпуса генерал-лейтенанту авиации Ю. С. Вовку пилот «Востока» доложил: «Старший лейтенант Гагарин приземлился благополучно. Ушибов и травм не имею». В дивизионе космонавт провел около 40 минут. Он успел снять скафандр и

Первое сообщение о полете Гагарина было передано по радио в 10:02, через 55 минут после старта. В 12:22 по радио было объявлено, что в 10 часов 55 минут московского времени советский корабль «Восток» совершил благополучную посадку в заданном районе Советского Союза. Время посадки космонавта в этом сообщении, по-видимому, было приведено со слов майора А. Н. Гассиева, отметившего его по наручным часам.

12 АПРЕЛЯ 1961 ГОДА В 10 ЧАСОВ 55 МИНУТ КОСМИЧЕСКИЙ КОРАБЛЬ-СПУТНИК «ВОСТОК» БЛАГОПОЛУЧНО ВЕРНУЛСЯ НА СВЯЩЕННУЮ ЗЕМЛЮ НАШЕЙ РОДИНЫ

²⁴ По воспоминаниям Ю. Я. Савченко [8, с. 12], монумент находится примерно в 250 метрах от реального места посадки Гагарина.

²⁵ В историческом альбоме «Страницы истории: Покровск – Энгельс» [7, с. 10–12] приведено следующее интересное свидетельство обстоятельства посадки Гагарина: «В 10:48 ДМВ обзорный радиолокатор радиотехнического пункта наведения Энгельсского аэродрома зафиксировал цель в юго-западном направлении на высоте 8 км и удалении 33 км. Цели отслеживались локатором до земли...» К сожалению, приведенные в нем времена обнаружения, катапультирования (10:55) и посадки (11:00) Гагарина не соответствуют данным Предварительного отчета ОКБ-1.

Радиолокационное наблюдение в радиусе 100 км от авиабазы Энгельс производилось в соответствии с приказом, поступившим в 07:00 с командного пункта ВВС Приволжского военного округа. Начальником пункта наведения был подполковник П. Чемоданов, наблюдение вел штурман майор М. Тепляков. В 11:00 Чемоданов доложил об обнаружении цели начальнику 4-го управления

ГНИИИ ВВС (в/ч 62648) и начальнику авиагари-зона Энгельс генерал-лейтенанту И. К. Бровка.

²⁶ Эллипс рассеяния при посадке «Востока» имел длину 600 км и ширину 60 км. При взгляде на современную карту кажется, что расчетная точка посадки была выбрана не самым удачным образом, так как на подлете к ней СА должен был пересечь сначала верхнюю часть Сталинградского (Волгоградского), а затем Саратовское водохранилища. Однако первое в 1961 г. еще только заполнялось, а второе не существовало до 1967–1968 гг. На случай посадки СА и космонавта в Волгу предусматривалось привлечение специализированных водолазных отрядов.

²⁷ Несмотря на то, что места посадки Гагарина и «Востока» были зафиксированы на местности – на первом подчиненные майора А. Н. Гассиева установили памятный столбик с надписью «Не трогать. 12.04.61. 10 ч 55 м моск. врем.», а на втором в лунку от СА члены поисковой группы А. В. Палло забили лом с пометкой «12.IV.61», – документы и воспоминания разнятся относительно их взаимного положения. В предвари-

тельном отчете ОКБ-1 [2, с. 42–46] указано, что место посадки пилота отстояло примерно на 1,5 км от места посадки СА. А. В. Палло запомнил, что СА приземлился в 2 км от Гагарина, а майор Гассиев вспоминал, что между ними было еще меньше – всего 800 метров. Однако в отчете НИИИ ПДС от 28 августа 1961 г. [4, с. 461–484] приведена схема положения объектов, найденных на месте приземления Ю. А. Гагарина: кресла пилота, крышки парашютного люка с камерой вытяжного купола СА, тормозного купола СА, спускаемого аппарата с основным куполом, и в пяти километрах восточнее – двух куполов пилота. По этой схеме между точками посадки СА и пилота – около 5 км, и еще 1,3 км отделяют место свободного падения кресла от места посадки «шарика»!

Кстати сказать, на месте приземления не были найдены снаряд с камерой тормозного купола от кресла пилота и вытяжной купол СА с камерой тормозного купола. Оторвавшийся НАЗ нашел и «приватизировали» местные мальчишки, и лишь часть его содержимого впоследствии удалось изъять.

16 мая Д. Ф. Устинов, К. Н. Руднев, М. В. Захаров и М. В. Келдыш направили в ЦК КПСС записку с предложением о регистрации мировых рекордов в области космонавтики, установленных Ю.А.Гагариным во время полета на корабле «Восток»:

- по продолжительности полета – 108 мин;
- по максимальной высоте полета – 327 км;
- по массе, поднятой на высоту, превышающую 100 км, – 4725 кг.

В материалы рекордного дела была внесена уточненная максимальная высота полета (327 км вместо 302 км), однако оставлены первоначально объявленное время посадки и продолжительность полета. Можно предполагать, что тем самым советская делегация в ФАИ хотела избежать лишних споров об обстоятельствах посадки Юрия Гагарина. И хотя уже к началу мая было установлено, что он приземлился в 10:53, через **106 минут** после старта, в течение полувека во всех энциклопедиях, справочниках, книгах фигурировала неверная продолжительность первого космического полета человека!



сфотографироваться с военнослужащими и членами их семей.

Поступила команда вернуться к месту приземления, но по дороге все тот же ГАЗ-69 с Гагариным заметили с вертолета Ми-4 генерал-лейтенанта И. К. Бровко, пилотируемого летчиком С. М. Хитриным. Космонавт перешел на борт вертолета, но едва он успел приземлиться около парашютов, как с подлетевшего Ил-14 десантировались парашютисты отряда М. А. Черновского. Они взяли под охрану место посадки, и Бровко решил лететь в расположение ГНИИИ ВВС в Энгельс²⁸.

Примерно в 12:15 майор Хитрин приземлился на летном поле напротив командного

²⁸ Свидетели и участники этих событий противоречат друг другу. Гассиев утверждал, что ехал с Гагариным на место посадки. По другой версии вертолет Бровко приземлился непосредственно у КПП дивизиона, забрал Гагарина прямо оттуда и сразу вылетел в Энгельс. Третьи утверждают, что Гагарин попросил доставить его из Подгорья в ГНИИИ ВВС для доклада в Москву и что Хитрин нагнал ГАЗ-69, на котором космонавт уже везли в Энгельс...

²⁹ Совсем немного не дожил ветеран РКК «Энергия» Олег Иванович Козюпа до юбилея гагаринского полета. Он скончался 26 января 2011 г. на 83-м году жизни.

диспетчерского пункта (КДП) аэродрома. Гагарина встретил командир 201-й тяжелой бомбардировочной авиадивизии генерал-майор А. В. Евграфов и вручил ему приветственную поздравительную телеграмму. С КДП Гагарин связался с главноком ВВС К. А. Вершининым и лично доложил ему о выполнении задания. Через несколько минут на автомобиле «Победа» космонавт был доставлен в здание штаба ГНИИИ ВВС. Его провели в кабинет Бровко, где был аппарат ВЧ-связи.

Тем временем в 12:20 в Энгельс из Куйбышева прибыл руководитель группы поиска генерал-полковник Ф. А. Агальцов и с ним спортивный комиссар И. Г. Борисенко, который переговорил с Гагариным и зафиксировал для официального отчета обстоятельства посадки. С трудом прорвался в кабинет врач-парашютист поисковой группы В. Г. Волович. Гагарина покормили яблоками и напоили соком. Сотрудники фотослужбы ГНИИИ ВВС сделали новую серию фотографий, кинооператор М. М. Рафиков отснял первые пленки, а собкор «Правды» по Саратовской области Иван Ширшин взял первое интервью.

Гагарину звонили министр обороны Р. Я. Малиновский, затем Л. И. Брежнев, а около 13:00 – Первый секретарь ЦК КПСС Н. С. Хрущёв. Удалось переговорить с С. П. Королёвым и с женой Валентиной Ивановной.

В 15:10 Юрий Гагарин вышел из штаба, с трудом добрался сквозь толпу до машины и был доставлен к самолету Ил-14 Ф. А. Агальцова (штабной №02, командир капитан В. Г. Баранов). На нем Ю. А. Гагарин и сопровождающие его лица вылетели в Куйбышев. Лишь в самолете В. Г. Волович смог подробно обследовать космонавта и не нашел никаких изменений в его состоянии здоровья.

Приземлились на Безмянке, на аэродроме авиазавода №1 имени И. В. Сталина. На трапе Гагарина ухитрился сфотографировать корреспондент окружной газеты «За Родину» В. Г. Ляшенко. Тут же через толпу начальников прорвался и обнял Юру Герман Титов.

На служебном ЗиСе первого секретаря А. С. Мурышева Гагарина привезли на дачу Куйбышевского обкома на Первой просеке. Именно там 13 апреля космонавт делал доклад о полете перед Госкомиссией, а 14 апреля на Ил-18 правительственного авиаотряда вылетел в Безмянку в Москву.

Тем временем на месте посадки «Восток» К. В. Копейкин сдал гагаринский СА Черновскому и прибывшей на Ми-6 оперативно-технической группе ОКБ-1 (А. В. Палло, О. И. Козюпа²⁹, А. А. Лобнев, кинооператор М. Г. Бессчетнов). Вечером 12 апреля прибыла Госкомиссия с С. П. Королёвым, осмотрела корабль и продолжила путь в Куйбышев. 13 апреля в 16:50 вертолет Ми-6 с СА на короткой подвеске вылетел в Энгельс, и оттуда 14 апреля на транспортном самолете Ан-12 гагаринский корабль был доставлен на аэродром Чкаловская и затем в Подлипки. Кругосветное путешествие «Востока» закончилось.

Рассмотрев 9 мая 1961 г. результаты запуска и полета корабля ЗКА №3 с пилотом Ю. А. Гагариным, Комиссия Президиума СМ СССР по военно-промышленным вопросам приняла решение о возможности более длительных космических полетов человека и

распорядилась подготовить к запуску еще пять таких космических кораблей и выполнить очередную пуск в июле 1961 г.

Ракета-носитель

Космический корабль-спутник «Восток» вывела на орбиту трехступенчатая ракета-носитель (РН) 8К72, разработанная в 1958–1960 годах ОКБ-1 (главный конструктор – С. П. Королёв) Государственного комитета по оборонной технике.

Изделие состоит из шести ракетных блоков и головного обтекателя, который защищает корабль от аэродинамических нагрузок в плотных слоях атмосферы на участке выведения. Первая и вторая ступени носителя собраны по схеме «пакет» с продольным делением, а третья ступень имеет поперечное деление. Четыре боковых блока расположены вокруг центрального в плоскостях стабилизации и имеют два пояса связи. Головной блок включает в себя третью ступень, космический корабль и обтекатель.

Все три ступени РН оснащены жидкостными двигателями с турбонасосной подачей топлива на компонентах «жидкий кислород – керосин», построенными по открытой схеме (без дожигания отработанного газогенераторного газа). Двигательные установки (ДУ) блоков первой и второй ступеней – многокамерные, состоят из четырех камер основного двигателя РД-107 и РД-108 и однокамерных рулевых двигателей. Они разработаны в ОКБ-456 (главный конструктор – В. П. Глушко) Государственного комитета по авиационной технике (ГКАТ). Третья ступень оснащена однокамерным двигателем РО-7 с четырьмя рулевыми соплами разработки ОКБ-154 (главный конструктор – С. А. Косберг) ГКАТ.

Масса заправленного изделия 8К72 с кораблем ЗКА №3 составила 291 619 кг, стартовая тяга – 409,9 тс. Общая длина ракеты с головным обтекателем – 38,36 м, наибольший поперечный размер (по аэродинамическим рулям) – 10,3 м.

В монтажно-испытательном корпусе космодрома РН подвергалась тщательным испытаниям, после чего транспортировалась на стартовую позицию и устанавливалась в пусковое устройство. От установки и заправки ракеты до ее пуска с помощью наземного дистанционного автоматического оборудования велся постоянный контроль работы всех систем носителя и корабля. Этим обеспечивалась безопасность предстартовой подготовки ракеты.

Наконец, РН полностью подготовлена к пуску: баки заправлены компонентами топлива, включено бортовое радиоэлектронное оборудование, космонавт находится в кабине корабля, наземное оборудование следит за состоянием изделия.

По команде с главного пульта управления нажимается кнопка «пуск». По этой команде начинается предстартовый наддув баков ракеты. Пусковое зажигательное устройство всех камер сгорания центральных и боковых ДУ воспламеняется. Двигатели выходят на режим предварительной ступени тяги. По команде от системы управления начинают работать турбонасосные агрегаты, давление компонентов топлива на входе в камеры сгорания повышается – и ДУ выходят на режим главной ступени тяги. При достижении суммарной тяги всех двигателей цент-

рального и боковых блоков, превышающей вес изделия, происходит подъем ракеты.

Через несколько секунд вертикального полета начинается программный разворот ракеты по углу тангажа для полета по азимуту $34^{\circ} 37' 59.2''$. Команда на разворот вырабатывается программным устройством гироскопизации, преобразуется в управляющий сигнал усилителями-преобразователями и поступает на исполнительные органы рулевых двигателей и воздушных рулей, установленных в хвостовой части боковых блоков первой ступени. Рулевые двигатели и воздушные рули, отклоняясь от нейтрального положения, создают управляющий момент и обеспечивают разворот РН по тангажу.

После опорожнения баков боковые блоки отделяются по команде от системы управления. Центральный блок продолжает работать на режиме главной ступени тяги.

После прохождения плотных слоев атмосферы сбрасывается головной обтекатель. Спустя некоторое время запускается двигатель третьей ступени и отделяется центральный блок.

При достижении расчетной скорости полета система управления подает команду на выключение двигателя третьей ступени и отделение корабля.

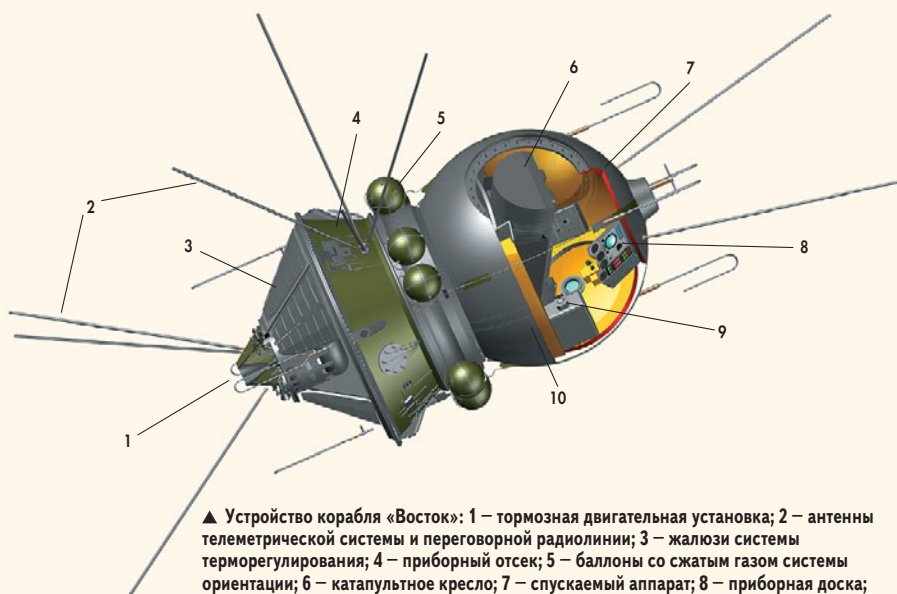
Фактическое суммарное приращение кажущейся скорости при запуске «Востока» составило 9243.25 м/с. Районы падения отделяющихся частей находились на расстоянии от стартового комплекса 520 км (боковые блоки), 720 км (створки обтекателя) и 2674 км (центральный блок).

Корабль

Космический корабль-спутник «Восток» состоял из сферического спускаемого аппарата (СА, массой 2.46 т и диаметром 2.3 м), который выполнял функции кабины космонавта, и конического приборного отсека (ПО, массой 2.27 т и максимальным диаметром 2.43 м). Общая масса корабля достигала 4725 кг³⁰, длина (без антенн) – 4.4 м, а максимальный диаметр – 2.43 м. Перед отделением на орбите масса корабля вместе с последней ступенью РН составляла 5935 кг³¹, а их длина в связке – 7.35 м.

Отсеки корабля ЗКА механически соединялись между собой при помощи металлических лент и пирозамков. Корабль оснащался системами автоматического и ручного управления, автоматической ориентации на Солнце, ручной ориентации на Землю, жизнеобеспечения (рассчитана на поддержание газового состава в кабине, близкого по своим параметрам к атмосфере Земли, в течение 10 суток), командно-логического управления, электропитания, терморегулирования и приземления.

Для обеспечения задач по работе человека в космическом пространстве корабль снабжался автономной и радиотелеметрической аппаратурой для контроля и регистра-



▲ Устройство корабля «Восток»: 1 – тормозная двигательная установка; 2 – антенны телеметрической системы и переговорной радиолинии; 3 – жалюзи системы терморегулирования; 4 – приборный отсек; 5 – баллоны со сжатым газом системы ориентации; 6 – катапультное кресло; 7 – спускаемый аппарат; 8 – приборная доска; 9 – ручка управления; 10 – ленты крепления спускаемого аппарата

ции параметров, характеризующих состояние космонавта, конструкции и систем, ультракоротковолновой и коротковолновой аппаратурой для двусторонней радиотелефонной связи космонавта с наземными станциями, командной радиолинией, программно-временным устройством, телевизионной системой с двумя передающими камерами для наблюдения за космонавтом с Земли, радиосистемой контроля параметров орбиты и пеленгации корабля, другими системами. Для спуска с орбиты применялась тормозная двигательная установка (ТДУ), оснащенная жидкостным ракетным двигателем С5.4.

Ответственными организациями за создание систем корабля были:

- ❖ ОКБ-1 (головной исполнитель по кораблю, главный конструктор – С.П. Королёв) – конструкция корабля, программно-временное устройство «Гранит-5В», система ориентации «Чайка-3А», система управления и стабилизации на участке работы ТДУ, система терморегулирования, система аварийного спасения, сборка и комплексные испытания на заводе №88 и на технической позиции;

- ❖ ОКБ-2 (А. М. Исаев) – тормозная ДУ;
- ❖ НИИ-648 (А. С. Мнацаканян) – командная радиолиния БКРЛ-В;

- ❖ ЦКБ-589 (Н. Г. Виноградов) – оптический ориентатор «Взор», фотоэлектрический датчик Солнца «Гриф», инфракрасный построитель местной вертикали ИКВ (для беспилотного корабля);

- ❖ НИИ-695 (Л. И. Гусев) – система УКВ-и КВ-радиосвязи «Заря», радиопередатчик «Сигнал», система связи и пеленгации СА и пилота («Пеленг», «Радуга»);

- ❖ ОКБ МЗИ (А. Ф. Богомолов) – две радиотелеметрические системы «Трал-П1», система радиоконтроля орбиты «Рубин», телевизионная система «Топаз» с камерами «Селигер» (ВНИИ-380, И. А. Росселевич) и передатчиком «Трал-Т»;

- ❖ НИИ-88 (Г. А. Тюлин) – автономные регистраторы «Микрон» и «Мир-В1»;

- ❖ НИИ-885 (Н. А. Пилюгин) и НИИ-944 (В. И. Кузнецов) – приборы и аппаратура системы управления;

- ❖ НИИ-627 (А. Г. Иосифьян) – бортовое электрооборудование;

- ❖ ВНИИТ (Н. С. Лидоренко) – источники тока;

- ❖ Завод №918 (С. М. Алексеев) – скафандр СК-1 с системой вентиляции и кисло-

родного питания, катапультируемое кресло пилота, система питания и водообеспечения, ассенизационное устройство, неприкосновенный аварийный запас, манекен для беспилотного корабля;

- ❖ НИЭИ ПДС (Ф. Д. Ткачев) совместно с заводом №81 ГКАТ – парашютные системы СА ПС-6415-59 и пилота ПСПК-1;

- ❖ Филиал ЛИИ (С. Г. Даревский) – система отображения информации и сигнализации СИС-1-ЗКА, имеющая в своем составе приборную доску ПД-1-ЗКА, пульт управления пилота ПУ-1-ЗКА с кодовым замком и двухкоординатную рукоятку управления РУ-1-ЗКА;

- ❖ ОКБ-124 (Г. И. Воронин) – система кондиционирования и терморегулирования, система химической регенерации воздуха;

- ❖ ГНИИИ АиКМ (А. В. Покровский) совместно с СКТБ «Биофизприбор» Минздрава СССР, Институтом биофизики Академии медицинских наук СССР и НИИЯФ МГУ (С. Н. Вернов) – медицинская и дозиметрическая аппаратура, питание и водоснабжение космонавта;

- ❖ НИИ-137 (В. А. Костров) – система аварийного подрыва (для беспилотного корабля).

При разработке спускаемого аппарата была выбрана сферическая форма как наиболее хорошо изученная и имеющая стабильные аэродинамические характеристики для всех диапазонов углов атаки на разных скоростях движения. Это решение позволило обеспечить приемлемую массу тепловой защиты аппарата и реализовать наиболее простую неуправляемую баллистическую схему спуска с орбиты. В то же время выбор подобной схемы спуска обуславливал высокие перегрузки, которые предстояло испытать пилоту корабля при возвращении на Землю.

Максимальная толщина теплозащиты на лобовой полусфере достигала 110 мм, а на ее массу приходилось более половины массы СА – от 1300 до 1500 кг. Расчетная температура в ударной волне перед ним достигала 6500°C, а температура самой теплозащиты – 2100°C. При такой температуре она частично разрушалась и уносилась потоком.

Спускаемый аппарат имел три люка диаметром по 1.0 м (входной, технологический и парашютного контейнера) и три иллюминатора: один – на входном люке, чуть выше головы космонавта, второй, оснащенный оптической системой визуальной ориентации

³⁰ В том числе заправка тормозной ДУ: 207 кг окислителя, 72 кг горючего и 1.7 кг газов наддува.

³¹ Включая массу корабля с заправленной ДУ (4725 кг) и сухую массу 3-й ступени (1210 кг). Третья ступень заправлялась 4482 кг окислителя, 2088 кг горючего и 6 кг газов наддува. Масса головного обтекателя составляла 582 кг.

«Взор», – в полу у его ног и третий – справа от кресла.

В гермокабине «Востока» объемом 5 м³ должно было поддерживаться давление 760 мм рт.ст. и температура 18±3°С.

Космонавт, облаченный в скафандр, размещался в катапультном кресле. На этапе посадки, после торможения спускаемого аппарата в атмосфере, на высоте 7 км космонавт катапультировался из кабины через проем входного люка и совершал приземление на парашюте. Кроме того, предусматривалась возможность аварийного приземления космонавта внутри спускаемого аппарата. Последний имел собственную парашютную систему, однако не оснащался средствами мягкой посадки, что грозило оставшемуся в нем человеку серьезными ушибами при приземлении.

Для увеличения надежности и сокращения сроков отработки бортовую аппаратуру корабля «Восток» делали как можно более простой. Маневр спуска с орбиты выполнялся по циклам команд от программно-временного устройства «Гранит-5В». Для ориентации корабля по горизонту использовалась инфракрасная вертикаль; развороты корабля в плоскости выполнялись при помощи солнечного датчика ориентации или вручную.

В случае отказа автоматических систем космонавт мог перейти на ручное управление, взяв цифровой код из запечатанного конверта и введя его на пульте ПУ-1-ЗКА. Получив разрешение на управление вручную, он разворачивал корабль при помощи оптического ориентатора «Взор». На иллюминаторе размещалась кольцевая зеркальная зона, а на специальном матовом экране были нанесены стрелки, указывающие направление смещения земной поверхности. Когда корабль был правильно сориентирован относительно горизонта, все восемь визиров зеркальной зоны освещались солнцем. Наблюдение земной поверхности через

центральную часть экрана («бег Земли») позволяло определить направление полета.

Ручная система могла быть использована только на освещенной части орбиты. Автоматическая система ориентации должна была иметь возможность работать в любое время.

Решить, когда следует начать маневр возвращения, космонавту помогал индикатор местоположения ИМП1 – небольшой глобус с часовым механизмом, который мог показывать либо текущее положение корабля над Землей, либо место предстоящей посадки.

Обеспечение

Запуск и полет изделия ЗКА №3 обеспечивали [1, с.383–384, 396–401; 3, с.374–386; 4, с.217–225]:

- ❖ Центральный пункт управления полетом при НИИ-4 МО СССР;

- ❖ Командный пункт Центра по руководству и эксплуатации измерительных комплексов ИСЗ и космических объектов (в/ч 32103);

- ❖ Группы анализа и выдачи экспресс-информации в/ч 11284 (НИИП-5) и 25840 (НИИ-4);

- ❖ Оперативная группа на НИП-6 Елизово;

- ❖ Полигонные измерительные пункты ИП-1 (позывной «Заря-1»), ИП-4, ИП-7, ИП-8;

- ❖ Наземные измерительные пункты Командно-измерительного комплекса НИП-12 Колпашево, НИП-6 Елизово («Заря-2», «Заря-3») – на прием и передачу, НИП-10 Симферополь, НИП-14 Москва и НИП-13 Улан-Удэ («Заря-4», «Заря-5» и «Заря-6») – только на прием;

- ❖ Плавучие измерительные пункты ТО-ГЭ-5 («Сибирь», «Сахалин», «Сучан», «Чукотка») и ПТК («Ворошилов», «Краснодар» и «Долинск»);

- ❖ Коротковолновые передающие (Новосибирск, Хабаровск, Алма-Ата и Москва) и приемные (Бутово, Львовская, Новосибирск,

Иркутск, Якутск, Хабаровск, Петропавловск-Камчатский, Тбилиси, Алма-Ата) радиостанции Министерства связи СССР;

- ❖ Коротковолновые радиопеленгаторы КГБ «Круг» и радиолокационные станции Войск ПВО;

- ❖ Три поисково-эвакуационных отряда с самолетами Ил-14ПД, Ан-12, Ту-95 и вертолетами Ми-4ПЭ и Ми-6 и шесть парашютно-десантных групп на аэродромах Ростов, Сталинград, Куйбышев, Свердловск, Новосибирск и Канск.

Материал подготовлен

И. Лисовым и И. Афанасьевым

Источники

1. Первый пилотируемый полет. Сборник документов в двух книгах. – М.: «Родина МЕДИА», 2011. – кн. 1, 560 стр.
2. Первый пилотируемый полет. Сборник документов в двух книгах. – М.: «Родина МЕДИА», 2011. – кн. 2, 560 стр.
3. Советский космос. Специальное издание к 50-летию полета Юрия Гагарина // Вестник Архива Президента Российской Федерации, 2011. – М.: «Родина МЕДИА», 2011. – 720 с.
4. Человек. Корабль. Космос. Сборник документов к 50-летию полета в космос Ю. А. Гагарина. – М.: Новый хронограф, 2001. – 888 с.
5. Каманин Н. П. Скрытый космос. – М.: Инфотекст, 1995. – 200 с.
6. Полетаева В. В. Шагнувшие к звездам. – Самара: ЦСКБ-Прогресс, 2006. – 202 с.
7. Страницы истории: Покровск – Энгельс. Выпуск 2. – Энгельс, 2003.
8. Страницы истории: Покровск – Энгельс. Выпуск 4. – Энгельс, 2004.
9. Формин Г. Н. Правда о возвращении Юрия Гагарина // Новости космонавтики, 2002, № 4.
10. Гагаринские чтения. Юбилейный сборник докладов к 50-летию первого полета человека в космос. – Гагарин: СОГУК «Музей Ю. А. Гагарина», 2010. – 363 с.

Награды и подарки

Приказом министра обороны СССР от 12 апреля 1961 г. №77 пилоту корабля «Восток» космонавту ВВС старшему лейтенанту Гагарину Ю. А. было присвоено внеочередное воинское звание майора.

Указом Президиума Верховного Совета СССР №251/13 от 14 апреля было учреждено звание «Летчик-космонавт СССР». Следующим указом №251/14 оно было присвоено Ю. А. Гагарину.

Указом Президиума ВС СССР от 14 апреля 1961 г. №251/22 за героический подвиг – первый полет в космос, прославивший нашу социалистическую Родину, за проявленные мужество, отвагу, бесстрашие и беззаветное служение советскому народу, делу коммунизма, делу прогресса всего человечества Юрию Алексеевичу Гагарину было присвоено звание Героя Советского Союза с вручением ордена Ленина и медали «Золотая звезда». Этим же Указом было предписано установить бронзовый бюст Ю. А. Гагарина в Москве.

Постановлением СМ СССР от 13 апреля 1961 г. №323-140 за образцовое выполнение специального задания по осуществлению первого в истории человечества полета в космос и проявленный при этом беспримерный героический подвиг майору Гагарину Ю. А. было выдано денежное вознаграждение в сумме 15000 рублей.

В соответствии с приказом министра обороны СССР от 12 апреля 1961 г. №78 в ознаме-

нование величайшей победы советского народа – первого полета в космос верного сына народа и Коммунистической партии майора Гагарина Ю. А. – 14 апреля в Москве, в столицах союзных республик и в городах-героях был произведен салют двадцатью артиллерийскими залпами.

Распоряжением СМ СССР от 18 апреля 1961 г. №1037рс Гагарину Ю. А. была подарена автомашина «Волга», а его родителям – жилой дом. Министерству обороны СССР было предписано выделить майору Гагарину Ю. А. четырехкомнатную квартиру по месту службы.

Указами Президиума ВС СССР от 17 июня 1961 г.:

- ❖ Первый секретарь ЦК КПСС, Председатель Совета Министров СССР Н. С. Хрущёв был награжден орденом Ленина и третьей золотой медалью «Серп и Молот» Героя Социалистического Труда;

- ❖ Главные конструкторы В. П. Глушко, М. В. Келдыш, С. П. Королёв, В. И. Кузнецов, Н. А. Пилюгин и М. К. Янгель, а также заместитель Председателя СМ СССР, председатель Комиссии Президиума СМ СССР по военно-промышленным вопросам Д. Ф. Устинов были награждены второй золотой медалью «Серп и Молот» Героя Социалистического Труда;

- ❖ Председателю Президиума ВС СССР Л. И. Брежневу было присвоено звание Героя Социалистического Труда с вручением ордена Ленина и золотой медали «Серп и Молот»;

- ❖ Орденами Ленина были награждены ОКБ-1 и Опытный завод №88 Государственного комитета по оборонной технике и еще семь конструкторских бюро и предприятий;

- ❖ Орденами Трудового Красного Знамени были награждены 203 конструкторских бюро и предприятия;

- ❖ Орденами Красной Звезды были награждены Государственный центральный полигон МО СССР, 32-я отдельная инженерная испытательная часть и Государственный научно-исследовательский испытательный институт авиационной и космической медицины МО СССР;

- ❖ Руководителям предприятий, ученым, рабочим, конструкторам, инженерам и техникам (94 человека) было присвоено звание Героя Социалистического Труда с вручением ордена Ленина и золотой медали «Серп и Молот»;

- ❖ Были награждены конструкторы, инженерно-технические работники, военные специалисты и рабочие: орденами Ленина – 476 человек, орденами Трудового Красного Знамени – 1225 человек, орденами Красной Звезды – 254 человека, орденами «Знак почета» – 1790 человек, медалью «За боевые заслуги» – 107 человек, медалью «За трудовую доблесть» – 1683 человека, медалью «За трудовое отличие» – 1375 человек.

Указом Президиума ВС СССР от 9 апреля 1962 г. было установлено празднование Дня космонавтики – 12 апреля.

Теперь идут, как по спирали,
Вершатся в космосе дела.
Но до НЕГО что люди знали
И в чем уверенность была?..

А. Мишин

50 лет спустя...

Дата 12 апреля 2011 г. у всех на устах. Сколько мы ждали этот день! И вот свершилось – пилотируемая космонавтика перешагнула 50-летний рубеж. Это событие едва ли могло оставить кого-то равнодушным. Весь апрель прошел под лозунгом восхищения подвигом первого космонавта и его последователей, благодарности им за смелость и преданность Родине. Нынешнее поколение, к сожалению, уже не так восторгается полетами в космос, привыкнув к регулярным сообщениям об экспедициях на орбиту, хотя смысл и ценность космических полетов остаются неизменными, и по-прежнему космонавт – это «редкая птица», сравниться с которой может далеко не каждый человек.

12 апреля – день, когда мы славим космонавтов и тех, кто помог им добраться до «звезд».

Е. Левченко.
«Новости космонавтики»

От Москвы...

Официальные праздничные мероприятия были сосредоточены в «космических центрах» России – Москве, Звёздном городке, Королёве, Гагарине, Байконуре.

5 апреля в Совете Федерации на открытии фотовыставки «Космос без границ» состоялась торжественная церемония награждения орденом имени Ю.А. Гагарина* за заслуги в области космонавтики. Космонавтам-ветеранам вручил награды Председатель Совета Федерации Сергей Миронов.

7 апреля Владимир Путин объявил об учреждении премии имени Юрия Гагарина, которая начиная с 2011 г. раз в пять лет будет вручаться десяти специалистам, внесшим особый вклад в развитие отрасли.

Президент России Дмитрий Медведев посетил 12 апреля ЦУП-М, где поздравил экипаж, работающий на МКС. Позже в Кремле состоялось награждение космонавтов и

* Награда учреждена Международным общественным фондом поддержки авиации и космонавтики.

работников ракетно-космической отрасли. Недавно слетавшие Олег Скрипочка, Михаил Корниенко и Александр Скворцов получили заслуженные звезды Героев России и звания летчиков-космонавтов. Ряд тружеников отрасли были награждены орденами «За заслуги перед Отечеством», а ветераны – орденами Дружбы. Впервые вручались медали «За заслуги в освоении космоса»: их получили космонавты, зарубежные астронавты, работники отрасли и ветераны.

У Кремлевской стены прошла торжественная церемония возложения цветов к могилам Юрия Гагарина, Сергея Королёва, Мстислава Келдыша. Вечером в Кремлевском дворце был торжественный вечер, на котором с приветственным словом выступил Президент России Дмитрий Медведев.

В 22 часа Москву один за другим осветили 50 залпов салюта. Так столица на официальном уровне отметила юбилейный День космонавтики, который, к слову, несколькими днями ранее ООН по инициативе Российской Федерации внесла в список международных праздников как Международный день полета человека в космос.

12 апреля на главной аллее ВВЦ забили фонтаны. Их включение специально пере-

несли на 9 часов 07 минут – время старта корабля «Восток», хотя традиционно эта операция делается в полдень.

Ряд мероприятий прошел в Мемориальном музее космонавтики. 8 апреля открылась выставка исторических космических «атрибутов» и материалов «Они были первыми». А 11 апреля в музее собрался «цвет» космической индустрии мира, в том числе «лунный» астронавт США Томас Стаффорд, президент французского Национального центра космических исследований (CNES) Янник д'Эскада, первый космонавт КНР Ян Ливэй, исполнительный директор космического агентства Японии (JAXA) Куняки Сираки, президент космического агентства Канады (CSA) д-р Стив Маклин, руководитель Роскосмоса А.Н. Перминов и многие другие – космонавты, астронавты, конструкторы, руководители ракетно-космических предприятий. Со сцены звучали приветствия и поздравительные речи.

9 и 13 апреля в столице, в Малом театре, состоялся концерт для профессионалов отрасли и Космических войск, а группа Spase, музыка которой у советского поколения россиян неотъемлемо связана с кадрами космической кинохроники, выступила в Кремлевском



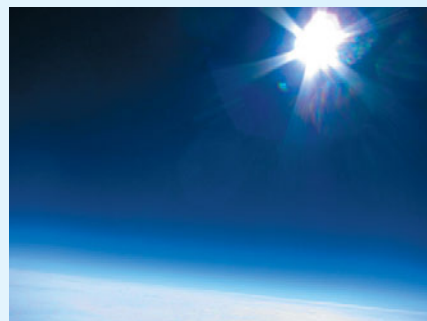
▲ Встреча Гагарина в Москве 14 апреля 1961 г. Каменный мост

дворце. Среди почетных гостей были космонавты и астронавты, именитые работники отрасли, члены правительства.

Отметили День космонавтики и неофициальные группы и коллективы энтузиастов. 9 апреля в Подмоскowie, несмотря на промозглую погоду и мокрый снег, состоялся традиционный праздник ракетомоделистов «РакетФест», в ходе которого 30 участниками было запущено 15 ракет стартовой тягой до 7 кгс. А 12 апреля москвичи Денис Ефремов, Альберт и Наталья Гарнелис при поддержке Анатолия Симченко и Дарьи Шерлаимовой провели запуск высотного аэростатного зонда с фото- и видеоаппаратурой. Максимальная высота подъема составила около 25 км, через 97 минут зонд приземлился в 40 км от места старта.

11 апреля губернатор Московской области Борис Громов в честь знаменательной годовщины и за добросовестный труд наградил космонавтов и работников ЦПК: медаль Ивана Калиты вручена Ю. И. Маленченко, знак губернатора Московской области – С. К. Крикалёву, Ю. В. Лончакову, С. А. Волкову и Р. Ю. Романенко. Губернатор возложил венок к памятнику Ю. А. Гагарину в Звёздном городке.

В праздничные дни городок пережил настоящее «кншество»: зарубежные гости, студенты, школьники. Кульминацией торжеств стал концерт 11 апреля на сцене Дома космонавтов с участием отечественных артистов и уже упоминавшейся группы Spase. «Космические» хиты 1980-х создали у присутствовавших поистине праздничное настроение и вызвали «ностальгию» по былым временам космических побед. В 22:00 прогремел красочный салют.



▲ Горизонт Земли и Солнце на высоте 25 км. Снимок с аэростатного зонда Д. Ефремова, А. и Н. Гарнелис

Праздник потянул за собой вереницу других мероприятий в городке: Всероссийский конкурс детского творчества, посвященный 50-летию первого полета, конкурс среди учащихся военных учреждений «Неизвестный Гагарин», финал конкурса научно-технических и художественных проектов по космонавтике «Звездная эстафета». Множество ребят – победителей конкурсов и викторин – получили призы и подарки. 22 апреля в рамках финала «Звездной эстафеты», проводимой ежегодно с 2002 г., состоялась пресс-конференция космонавтов Юрия Маленченко, Романа Романенко и астронавтов Марка Полански и Суниты Уильямс, где ребятам удалось пообщаться со своими кумирами.

В наукограде Королёво основные торжества также прошли 11 апреля. Состоялась церемония закладки камня на месте будущего памятника покорителям космоса. Надпись на камне гласит «В честь 50-летия полета Ю. А. Гагарина и трудовых отношений калининградцев-королёвцев, обеспечивших прорыв

выделяется уникальностью содержания экспозиции и задачам.

В первом экспозиционном зале представлены предметы космической техники, имеющие непосредственное отношение к первому полету человека в космос: двигатель РД-108 РН «Восток», сурдобарокамера СБК-48, в которой проходили предполетную подготовку члены первого отряда космонавтов, приборная панель и пульт управления корабля «Восток», скафандр, разработанный для первого старта, макет самой РН «Восток» и др.

В следующем зале площадью 600 м² расположены тематические комплексы, отражающие подготовку и осуществление первого полета, которые объединяет установленная в центре зала интерактивная система «Земля-космос»: на фоне звездного неба вокруг макета земного шара совершает исторический полет по орбите модель КК «Восток». Здесь же экспонируются первые ракеты ГИРД, которые запускались еще в 1933 г. в Подмоскowie, рабочий стол С. П. Королёва с уникальными документами, геодезические приборы, использовавшиеся при строительстве космодрома Байконур, различные тренажеры, на которых занимались члены первого отряда (в том числе и Гагарин), катапультируемое кресло корабля «Восток» с парашютом, газеты, плакаты, письма, телеграммы весны 1961 г.

Первую экскурсию для почетных гостей – среди них были руководители области, Герой Советского Союза летчик-космонавт О. Ю. Атьков, представители общественности – провела заведующая музеем Л. М. Дёмина. Автором идеи проекта музея и организатором всех работ является директор Объединенного мемориального музея Ю. А. Гагарина М. В. Степано-

ва. Большую помощь в его создании оказали предприятия и организации космической отрасли: НПО «Энергомаш» имени академика В. П. Глушко, НПП «Звезда», НИИ ЦПК имени Ю. А. Гагарина, РКК «Энергия» имени С. П. Королёва, ГНЦ ИМБП РАН и др. Непосредственное участие в создании музея и открытии его в канун юбилея приняли администрация Смоленской области, Министерство культуры РФ. – П. Ш.



▲ В музее представлена фотография Юрия Гагарина периода учебы в 1-м Чкаловском ВАУЛ им. К. Е. Ворошилова



**Музей
Первого полета открыт**

7 апреля состоялось торжественное открытие Музея Первого полета в г. Гагарине. Кнопку на пульте управления, при помощи которой включились двигатели РН «Восток» 12 апреля 1961 г. (пульт является экспонатом нового музея), нажал губернатор Смоленской области С. В. Антуфьев, тем самым дав старт работе музея, который среди всех музеев космического профиля

Фото пресс-службы Президента России



▲ 12 апреля в Кремле Дмитрий Медведев вручил награды космонавтам. Валентине Терешковой...



▲ Владимиру Шаталову...



▲ Борису Волинову...



▲ Томасу Стаффорду...



▲ Александру Александрову (Болгария)...



▲ Клоди Эньере...

человечества в космос». Памятник будет установлен в конце центрального проспекта имени С.П. Королёва. Во Дворце культуры имени М.И. Калинина состоялся торжественный вечер, где ветеранам отрасли вручили памятные медали «50 лет полета в космос Юрия Гагарина», учрежденные администрацией города. 12 апреля к подножию памятника академику С.П. Королёву и к мемориальным доскам были возложены цветы.

В РКК «Энергия» 11 апреля прошло торжественное заседание Научно-технического совета (НТС), а 13 апреля – выездное заседание Президиума Российской академии наук. Президент корпорации В. А. Лопота по поручению руководства страны вручил академику Борису Евсеевичу Чертоку медаль «За заслуги в освоении космоса» № 1.

...до Петербурга и окрaин

Северная столица отметила юбилей с «художественным» уклоном. 10 апреля в Государственном музее истории Санкт-Петербурга проходил праздник «Мы были первыми». В этот день на территории бывшего Комендантского аэродрома появился «Космодром на крыше» – выставка радиоуправляемых авиа- и ракетомоделей – и были организованы соревнования авиамоделистов. Посетители музея могли ознакомиться с историей отечественной космонавтики и узнать о будущем космической связи и навигации.

На Невском проспекте под девизом «Возродим мечту!» состоялось «Космическое шествие» художников Питера. Не обошлось без тематических выставок на центральных площадках города и концерта. 12 апреля на Балканской площади был специально сооружен Цифровой планетарий, позволивший горожанам посмотреть уникальное звездное шоу.

Велопарады и спортивные марафоны, посвященные юбилею, проходили в стране повсеместно. Так, 10-го числа около 50 велосипедистов проехали от монумента первому спутнику (у станции метро «Рижская») до памятника на площади Гагарина в Москве. 12 апреля на космодроме Байконур стартовал международный легкоатлетический марафон «Гагаринские версты». Пробежав в общей сложности 1990 км, участники марафона достигли финиша 24 апреля в Саратовской области, на месте приземления первого космонавта. Марафон провели и в ГНПРКЦ «ЦСКБ–Прогресс» в Самаре.

С 7 по 14 апреля на космодроме Байконур были организованы экспедиции российских и казахстанских радиолюбителей. В этот период на коротких волнах с космодрома звучали российские и казахстанские юбилейные радиолюбительские позывные, посвященные первому полету человека в космос: R50KEDR («Кедр»); R50SK и UP50SK (Сергей Королёв), а также R50YG и UP50YG (Юрий Гагарин).

На месте приземления Юрия Гагарина в Саратовской области 7 апреля открылась Галерея космонавтики, представляющая собой барельефы с изображением космонавтов.

В Перми состоялось в своем роде уникальное событие: впервые один концерт сыграли солисты на Земле и в космосе. 12 апреля на сцене Большого зала пермской филармонии выступила знаменитая британская



▲ Космический флешмоб в Самаре

группа Jethro Tull под руководством шотландского флейтиста Йена Андерсона. В самом начале концерта зрители увидели обращение с орбиты «несущих вахту» космонавтов Дмитрия Кондратьева, Паоло Несполи и Кэтрин Колман. А через некоторое время и сама Кэтрин присоединилась к музыкантам, сыграв на флейте, подаренной Йеном, «Прелюдию» И.С. Баха. Концерт произвел сильное впечатление на публику.

В Самаре прошла акция, в рамках которой около 2500 студентов самарских вузов собрались на площади имени Куйбышева и выстроились в виде слов «Самара космос 50». Эту «фигуру из людей» с орбиты запечатлел спутник ДЗЗ GeoEye 1. Съемка велась и с борта вертолета авиационного отряда ГУВД Самарской области.

Юбилейные выставки фотографий и других печатных материалов и вещественных экспонатов были организованы в Государственной Думе РФ, в «ЦСКБ–Прогресс», в Русском музее фотографии в Нижнем Новгороде, выставочном зале федеральных архивов в Москве, Музее истории Екатеринбурга, Национальной парламентской библиотеке Украины в Киеве, Президентской библиотеке имени Бориса Ельцина в Петербурге, Калининградском музее Мирового океана, Орловской областной библиотеке имени И. А. Бунина, в ИТАР-ТАСС в Москве, московском Центре фотографии имени братьев Люмьер и на многих других выставочных площадках России и СНГ.

Среди исторических и технических научных конференций и круглых столов нужно отметить XIII международную молодежную научно-практическую конференцию «Человек



**Встреча
во Дворце детского творчества**

**В. Макаров, Е. Башлий специально
для «Новостей космонавтики»**

16 апреля в Московском городском Дворце детского (юношеского) творчества состоялась встреча с российским космонавтом, Героем России Александром Юрьевичем Калери и кандидатом медицинских наук, заслуженным испытателем космической техники Владимиром Ивановичем Макаровым. Она посвящалась 50-летию первого полета и проводилась по инициативе Департамента образования го-

рода Москвы и отдела астрономии и космонавтики МГДД(Ю)Т. На встречу пришли не только подростки, но и любознательные ребята помладше с родителями.

Участники международного проекта «Космические Колумбы» приветствовали А.Ю. Калери: 8 октября 2010 г. они присутствовали при запуске «Союза ТМА-М», командиром которого был Александр Юрьевич. Кадры этого старта демонстрировались на встрече.

Участники «Космического театра», которым руководит Е.Г. Кононенко, прочитали стихи о космосе собственного сочинения. Елена Григорьевна научила видеть и любить космос воспитанников интерната №1 для слабовидящих детей! Ребята подарили сборник своих стихов почетным гостям.

В.И. Макаров рассказал о наземной подготовке космонавтов, о своем непосредственном участии в испытаниях космического снаряжения, систем, служащих для безопасности полета и жизнеобеспечения, целевых и служебных систем и космических аппаратов различного назначения. Наибольший интерес у аудитории вызвал рассказ о советской марсианской экспедиции по проекту С.П. Королёва, участником подготовки к которой был Владимир Иванович.

Ребята задавали много интересных вопросов, долго не отпускали гостей, брали автографы на память и просили о повторной встрече – приглашали в школу. Безусловно, радует неподдельный интерес к космосу и трудной профессии космонавта.

фета». За неполных пять месяцев она собрала рекордное число участников: более 50 тыс молодых людей из 88 стран. По итогам отборочных туров в финал вышли 20 ребят. Труды школьников оценивало поистине звездное жюри под председательством Георгия Гречко: летчики-космонавты Валентина Терешкова, Александр Серебров и Сергей Крикалёв, польский космонавт Мирослав Гермашевский и французский космонавт Жан-Лу Кретьен, а также эксперты отрасли. 21 апреля в штаб-квартире UNESCO были оглашены итоги конкурса и имя главного победителя – обладателя путевки на пуск ракеты с космодрома Байконур.

Наследный принц Бельгии герцог Брабантский Филипп 5 апреля в посольстве Бельгии в Москве вручил российским космонавтам Сергею Залётину, Роману Романенко и Геннадию Падалке ордена Короны степени командора. Совместно с бельгийским астрономом Франком Де Винном в 2009 г. они совершили полугодовую миссию на МКС. После награждения состоялся торжественный прием в честь российских покорителей космоса.

Космонавты Магомед Толбоев и Михаил Корниенко в составе российской делегации прибыли в столицу Абхазии Сухуми в рамках Кавказской эстафеты единства, посвященной юбилею. 5 апреля в сухумской средней школе № 6 имени В.М. Комарова космонавты награждали победителей конкурса «Через тернии – к звездам!»

6 апреля в РЦНК в Лиме (Перу) состоялась видеоконференция, в которой участвовали российские космонавты Александр Лазуткин, Александр Поleshук, главный специалист РКК «Энергия» Сергей Самбуров, руководитель космических программ Национального технического университета UNI Хосе Оливен, руководитель INICTEL (подчиненного UNI Института изучения и обучения в области телекоммуникаций) Роксана Моран, посол России Михаил Троянский и руководитель представительства Россотрудничества Борис Гнатюк. Космонавты ответили на многочисленные вопросы перуанских журналистов, в том числе о современном этапе развития российской космонавтики, перспективах сотрудничества с перуанскими партнерами, в частности с UNI, поделились впечатлениями о полетах. В заключение участники встречи ознакомились с фотовыставкой «50 лет полета Ю.А. Гагарина».

11 апреля в Риме прошла конференция «Я и сейчас лечу... Гагарин и освоение космического пространства (1961–2011)», где выступили представители военных и научных кругов Италии. Программу мероприятий открыла научно-популярная конференция «Человек и космос: вчера, сегодня, завтра» в Университете Инсубрии, г. Варезе, в которой участвовали Герой России Юрий Усачёв, почетный председатель Итальянского космического агентства (ASI) профессор Джованни Биньями, профессор Политехнического института Милана Амалия Финци, ученые и студенты. Работа продолжилась в Миланском планетарии, где прозвучал доклад российского летчика-космонавта о первопроезде космоса и сегодняшних достижениях космонавтики. Заключительным событием стал запуск красных воздушных шаров с центральной площади города Тренто.

и космос» в Днепрпетровске (13–15 апреля), научно-техническую конференцию в ЦУП ЦНИИмаш (4–7 апреля), молодежную научную конференцию «Гагаринские чтения» в МАТИ (5–8 апреля), круглый стол «Полет Гагарина и современная цивилизация» в Иркутском госуниверситете (7 апреля), круглый стол в филиале МГУ в Ташкенте (8 апреля), конференцию Космических войск в Москве (21 апреля), международную научно-практическую конференцию «Человек – Земля – Космос» в Калуге (9–10 апреля), «Беляевские чтения» в Вологде (11 апреля), юбилейную научно-практическую конференцию в тверском филиале СПбГИЭУ (26 апреля).

В честь покорителей космоса установлены несколько памятников и мемориальных

плит. В память о Юрии Гагарине были открыты мемориальные доски в Самарской области на фасаде «Домика над Волгой» и в домоземле в поселке Сафоново Мурманской области. Бюст космонавта установили в Анапе.

Праздник на весь мир

8 апреля в штаб-квартире ООН в Нью-Йорке открылась фотовыставка «Гагарин. Первый человек в космосе». На торжественной церемонии выступили постоянный представитель России при ООН Виталий Чуркин, заместитель генсека ООН Киетака Акасака, председатель 65-й сессии Генеральной ассамблеи ООН, бывший президент Швейцарии Йозеф Дейс, заместитель начальника ЦПК имени Ю.А. Гагарина Олег Котов. Именно в этот день Генеральная ассамблея провозгласила дату 12 апреля Международным днем полета человека в космос.

Канада составила свою программу мероприятий. Так, в Музее авиации и космоса в Оттаве 9 апреля был устроен кинопоказ. Участники ежегодной конференции писателей-фантастов Ad Astra («К звездам») провели в Торонто специальное заседание. В торжествах были задействованы: Космический центр имени МакМиллана в Ванкувере; Музей провинции Манитоба, где состоялся конкурс «Астро-фото», специальный сеанс в планетарии и лекция об этапах советской и американской космических программ; Космический музей в Калгари и Астрофизическая обсерватория имени Ротни.

Во Дворце открытий (Palais de la decouverte) в центре Парижа 4 апреля был организован праздничный вечер. В нем участвовали российские и французские космонавты, представители Роскосмоса, ЕКА, CNES и другие. 20 апреля в Российском центре науки и техники (РЦНТ) в Париже прошел финал международной олимпиады «Звездная эста-



▲ Памятник Звёздочке

Не забыли и тех, кто прокладывал человеку рискованный путь в космос. 7 апреля перед зданием НИИ военной медицины Минобороны был установлен памятник одной из собак-испытателей. А 12 апреля в деревне Карша Пермского края – на месте приземления 25 марта 1961 г. спускаемого аппарата корабля «Восток» с собакой Звёздочкой на борту – открыли памятник, посвященный освоению космоса: черный камень с выгравированной мордочкой собаки.



▲ 50 грамм водки и «Роекхали» на берегу Темзы 12 апреля

Чуть позже, 20 апреля, во Дворце ректора Римского университета La Sapienza открылась мультимедийная фотовыставка «Виджу Землю», организованная РИА «Новости» совместно с ASI. Были представлены 35 уникальных фотографий (часть из них ранее не публиковалась на Западе). На торжественном открытии присутствовали президент ASI Энрико Саджезе, ректор Университета La Sapienza Луиджи Фрати, советник-посланник посольства России в Италии Дмитрий Штодин, итальянский астронавт Маурицио Чели (Кели), совершивший полет в космос в 1996 г.

В Лондоне некоторые жители весьма необычно отметили историческую дату. Одевшись в оранжевые костюмы и белые шлемы с надписью «СССР», они собрались в 07:07 утра 12 апреля на берегу Темзы (сообщалось еще о стопке водки с тостом в честь Юрия Гагарина) и отправились на 108-минутную прогулку.

15 апреля торжественным заседанием в аудитории крупнейшей в Мексике библиотеки «Васконселос» завершилась «Большая космическая неделя». В ее рамках проходила конференция «Русский космос» с участием студентов Центра изучения иностранных языков крупнейшего в стране Национального автономного университета Мексики (UNAM). 12 апреля перед студентами инженерного факультета UNAM выступил Герой России Николай Бударин. На следующий день в городе Пуэбла российский космонавт встретился с представителями мексиканской общественности.

Продолжилось празднование космического юбилея в Польше. В Кракове в сотрудничестве с представительствами фонда «Русский мир» была организована конференция, в Лодзи – первый Всепольский фестиваль российской песни «Земля в иллюминаторе», а в РЦНК в Гданьске – конкурс песни «Он сказал: «Поехали!»» среди учащихся школ и лицеев Поморского воеводства Польши.

12 апреля в РЦНК в Нью-Дели прошли центральные торжества Фестиваля российской космонавтики в Индии: в рамках проекта «Космическая одиссея» открылась фотовыставка «Прорыв в космос», выступили видные общественные деятели, политики, дипломаты, состоялся концерт Народного ансамбля танца «Радость» из Екатеринбурга. Глава дипломатической миссии Александр Кадакин особо отметил участие России в индийской лунной программе Chandrayaan-2 и проекте студенческого спутника YouthSat.

В планетарии Центра науки и технологий (ЦНТ) индийского штата Тамилнад в Ченнаи 12 апреля гости собрались на праздничный фестиваль. В его рамках состоялись церемония посадки деревьев на «Аллею космонавтов», торжественное собрание «Человек в космосе!», демонстрация видеопрезентации «Ю. А. Гагарин», подведение итогов викторины учащихся «Открытие космической эры», а также начала свою работу фотовыставка «Прорыв в космос».

16 апреля в Тривандруме, столице южного индийского штата Керала, праздничным концертом открылся Фестиваль российской космонавтики, организованный представительством Россотрудничества в Индии и РЦНК, который продлится до середины июня. Запланированы семинары, круглые столы, фотовыставки.

День космонавтики интересно отметили и в Индонезии. По согласованию с планетарием Джакарты и при содействии Ассоциации астрономов Индонезии на территории РЦНК была развернута единственная в Индонезии передвижная обсерватория. В фойе здания демонстрировалась фотовыставка. Особый интерес посетителей вызвала одна фотография: на приеме в Кремле в июне 1961 г. первый президент независимой Индонезии Сукарно запечатлен вместе с Юрием Гагариным, Никитой Хрущёвым и Леонидом Брежневым. В РЦНК прошел круглый стол с

участием деятелей научных, дипломатических и образовательных организаций.

Старт брюссельской программе празднования был дан 21 марта открытием выставки в Европарламенте. 4 апреля фотовыставка «переехала» в Европейскую комиссию, а 8 апреля «гагаринская» экспозиция, первая в истории отношений России и НАТО, открылась в штаб-квартире альянса.

Празднование 12 апреля в Брюсселе началось с торжественного приема в ратуше, куда были приглашены представители городских властей, министерств и ведомств



▲ «Писающий мальчик» в «Соколе-КВ»

Бельгии, «космических» организаций, институтов ЕС, посольств и других организаций. Одним из центральных мероприятий дня стала церемония облачения всемирно известного символа города – статуи «писающего мальчика» – в российский космический скафандр.* Инициатором акции выступила Бельгийская федерация русскоязычных организаций. Завершился День космонавтики презентацией фотовыставки «Юрий Гагарин – 50 лет первого полета человека в космос» и мультфильма режиссера Алексея Харитиди «Гагарин».

Единственным лотом нью-йоркского аукциона Sotheby's стал спускаемый аппарат корабля ЗКА №2**. Бывший владелец и история «земных путешествий» СА остались

▼ Спускаемый аппарат ЗКА №2 на аукционе Sotheby's



* Скафандр пополнил гардероб «мальчика» в 2003 г. Он был изготовлен в НПО «Энергия» и передан Брюсселю космонавтами Сергеем Залётиным, Юрием Лончаковым и Александром Лазуткиным в честь их совместного полета на МКС с бельгийским космонавтом Франком Де Винном.

** Именно в этом аппарате 25 марта 1961 г. в космос отправили манекена «Ивана Ивановича» и собаку Звёздочку. Аппарат с собакой успешно приземлился, а манекен в соответствии с программой испытаний был катапультирован.



▲ Аэростат в форме корабля «Восток»

неизвестны. Аппарат был куплен русским бизнесменом Евгением Юрченко – главой инвестфонда имени А. С. Попова – за 2 882 500 \$. «Я надеюсь, «Восток» займет законное место в одном из российских музеев, посвященных истории российской космической программы», – процитировал представитель Sotheby's заявление Юрченко.

27–28 апреля в Енакиеве (Донецкая область Украины) на Фестиваль воздухоплавания «Кубок Берегового» прибыли восемь русских и украинских команд. Одна из наших команд в качестве аэростата выбрала шар в форме космического корабля «Восток». Из-за плохих погодных условий выявить победителя не удалось, и кубок остался в Донецке.

Юбилей действительно «прогремел» по всему миру! Без преувеличения в каждой стране были организованы те или иные юбилейные торжества. И в них обязательно участвовали космонавты: где есть свои национальные герои – приглашали их, если таковых еще нет – обращались за помощью к россиянам.

Стоит упомянуть праздничные выставки на космическую тему, открывшиеся в торжественной обстановке в Венгрии, Болгарии,

** Инициатива организации «Мировой космической вечеринки» (World Space Party) Yuri's Night принадлежит Консультативному совету ООН по космическим мероприятиям SGAC (Space Generation Advisory Council). Впервые акции такого рода прошли в 2001 г., в 40-ю годовщину полета.*

Словении, Венесуэле, Германии, Австрии, Египте, Швеции, Турции, Китае, Португалии и на Кубе, а также в Японском агентстве аэрокосмических исследований JAXA. Концерты и вечера с участием космонавтов прошли в Малайзии, Бангладеш, Шри-Ланке, Сирии, Дании, Швеции, Вьетнаме, ЮАР, Словакии, на Кубе и во многих других странах.

Yuri's Night

Молодое поколение, называющее 12 апреля не иначе как «Юрьев вечер» (Yuri's Night*), отметило историческое событие самым универсальным способом – вечеринками, культурными и развлекательными мероприятиями. Их было зарегистрировано в общей сложности 566 в 75 странах, в том числе в Москве, в городе Гагарине и даже на американской антарктической станции МакМёрдо. Самую масштабную вечеринку по традиции организовало NASA, отметив и другую круглую дату – 30 лет со дня первого полета шаттла. В рамках этой акции было несколько конкурсов, в частности на создание печатной «рекламы» космоса. Победителем и обладателем приза – «билета» на полет в самолете-лаборатории Ил-76 в условиях имитации невесомости – стал Алекс Хервиг, изобразивший шлем скафандра с прорезью для лица и надписью «Начни исследовать» (Start Exploring).



Нумизматика, филателия, книги...

В честь праздника по традиции были выпущены юбилейные марки (в ООН, Италии, Армении, Шри-Ланке, Азербайджане и др.) и монеты (в Казахстане, на Украине и др.). Стартовало множество интернет-проектов: «Первые в космосе» (при участии компаний Microsoft и «Ростелеком»), «Планета Королева», «Дорога Гагарина» на портале «Архивы России».

В апреле в свет вышел ряд книг, посвященных космонавтике:

- ❖ «Луна – шаг к технологиям освоения Солнечной системы» (изд-во «РКК «Энергия»);
- ❖ «Первый навсегда» (изд-во Института изучения реформ и предпринимательства);
- ❖ «Юрий Гагарин» Льва Данилкина (серия ЖЗЛ);
- ❖ «Секретный космос» А. Б. Железнякова;
- ❖ «Первый в космосе» (хронико-документальный сборник, изд-во Объединенного мемориального музея Ю. А. Гагарина);
- ❖ «Самарские ступени "семёрки"» А. Н. Кирилина;
- ❖ «О времени и о себе» П. Р. Поповича;
- ❖ «Вятка – Байконур – Космос» В. П. Савиных;
- ❖ «Покорители космического Олимпа» Р. Данилина, В. Лыскова, М. Черешнева;



▲ Yuri's Night проходил в самых различных стилях...

- ❖ «Советский космос. Специальное издание к 50-летию полета Юрия Гагарина» (выпуск за 2011 г. ежегодного сборника документов «Вестник архива Президента РФ»);
- ❖ «Первый пилотируемый полет» (сборник документов в двух томах, подготовленный Роскосмосом);
- ❖ «Семь побед в космосе и еще 42 события отечественной космонавтики, которые важно знать» Е. Т. Белоглазовой;
- ❖ «50 лет полета Гагарина» (в двух томах);
- ❖ «Человек. Корабль. Космос» (сборник документов);
- ❖ «Всемирная энциклопедия космонавтики», том 2 (изд-во «Военный парад»);
- ❖ «Космонавтика и ракетостроение России» (биографическая энциклопедия);
- ❖ «Сыновья Великой победы» А. Кодылева.

Такими были апрельские торжества по случаю Дня космонавтики в России и в мире.

По материалам РИА-Новости, Россотрудничества, ИТАР-ТАСС, Интерфакс, пресс-служб Роскосмоса, ЦПК и РКК «Энергия», yurisnight.net





П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

Указом №433 за мужество и героизм, проявленные при осуществлении длительного космического полета на МКС, звание Героя Российской Федерации и почетное звание «Летчик-космонавт Российской Федерации» были присвоены космонавту-испытателю ОАО «РКК «Энергия» имени С. П. Королёва» Михаилу Борисовичу **Корниенко** и космонавту-испытателю отряда космонавтов ФГБУ НИИ ЦПК имени Ю. А. Гагарина Александру Александровичу **Скворцову**.

Указом №432 за мужество и героизм, проявленные при осуществлении длительного космического полета на МКС, звание Героя Российской Федерации и почетное звание «Летчик-космонавт Российской Федерации» присвоены космонавту-испытателю РКК «Энергия» Олегу Ивановичу **Скрипочке**.

Этим же указом за мужество и высокий профессионализм, проявленные при осуществлении длительного космического полета на МКС, были награждены орденами «За заслуги перед Отечеством» 4-й степени инструктор-космонавт-испытатель – руководитель НТЦ РКК «Энергия» Александр Юрьевич **Калери** и инструктор-космонавт-испытатель РКК «Энергия» Фёдор Николаевич **Юрчихин**.

Этим же указом за большой вклад в развитие ракетно-космической промышленности, многолетнюю добросовестную работу и активную общественную деятельность награждены: орденом «За заслуги перед Отечеством» 3-й степени – советник генерального директора – генерального конструктора ОАО РКС Леонид Иванович **Гусев**; орденом Почета – бывший первый заместитель министра общего машиностроения Борис Владимирович **Бальмонт**; орденом Дружбы – советник генерального директора ГКНПЦ имени М. В. Хруничева по международным проектам Анатолий Иванович **Киселёв**.

Указом №434 за большой вклад в развитие отечественной пилотируемой космонавтики и многолетнюю плодотворную общест-

Награды к юбилею

Указами Президента Российской Федерации от 12 апреля 2011 г. были награждены российские космонавты, недавно завершившие работу на МКС, ветераны – работники космической отрасли и космонавты СССР и России, а также представители зарубежных государств, совершившие полеты на отечественных кораблях и космических станциях.

венную деятельность были награждены орденом Дружбы ныне живущие летчики-космонавты СССР первых наборов – Валерий Фёдорович **Быковский**, Борис Иванович **Вольнов**, Виктор Васильевич **Горбатко**, Алексей Архипович **Леонов**, Валентина Владимировна **Терешкова** и Владимир Александрович **Шаталов**.

Указом №436 за большие заслуги в области исследования, освоения и использования космического пространства, многолетнюю добросовестную работу, активную общественную деятельность новой медалью «За заслуги в освоении космоса» награждены еще 66 ныне живущих советских и российских космонавтов: С. В. Авдеев, В. В. Аксёнов, А. П. Александров, А. П. Арцебарский, О. Ю. Атьков, В. М. Афанасьев, А. Н. Баландин, Ю. М. Батурин, А. Н. Березовой, Н. М. Бударин, А. С. Викторенко, П. В. Виноградов, И. П. Волк, А. А. Волков, С. А. Волков, Ю. П. Гидзенко, Г. М. Гречко, А. А. Губарев, В. Н. Дежуров, В. А. Джанибеков, А. С. Елисейев, В. М. Жолобов, С. В. Залётин, В. Д. Зудов, А. С. Иванченков, П. И. Климук, В. В. Ковалёнок, К. М. Козеев, Е. В. Кондакова, О. Д. Кононенко, В. Г. Корзун, С. К. Крикалёв, В. Н. Кубасов, А. И. Лавейкин, А. И. Лазуткин, В. В. Лебедев, Ю. В. Лончаков, В. А. Ляхов, Ю. И. Маленченко, Г. М. Манаков, М. Х. Манаров, Б. В. Моруков, Ю. И. Онуфриенко, Г. И. Падалка, А. Ф. Полещук, В. В. Поляков, Л. И. Попов, В. И. Рождественский, Р. Ю. Романенко, Ю. В. Романенко, В. В. Рюмин, В. П. Савиных, С. Е. Савицкий, А. А. Серебров, А. Я. Соловьёв, В. А. Соловьёв, М. В. Сураев, В. Г. Титов, В. И. Токарев, С. Е. Трещёв, М. В. Тюрин, Ю. В. Усачёв, А. В. Филипченко, В. В. Циблиев, Ю. Г. Шаргин, С. Ш. Шарипов.

Этим же указом медали «За заслуги в освоении космоса» был удостоен соратник и заместитель С. П. Королёва Борис Евсеевич **Черток**.

Указами №435 и №437 за большой вклад в развитие международного сотрудничества в области пилотируемой космонавтики медалью «За заслуги в освоении космоса» награждены космонавты и астронавты – граждане иностранных государств. В первый из них были включены Герои Советского Союза А. Александров и Г. Иванов (Болгария), Б. Фаркаш (Венгрия), М. Гермашевский (Польша), Ж.-Л. Кретьен (Франция), Д. Прунариу (Румыния) и В. Ремек (Чешская Республика). Во второй список попали 63 участника совместных полетов: Ф. Фибёк (Австрия); А. А. Моманд (Афганистан); Ф. Де Винн (Бельгия); Х. Шарман (Британия), Фам Туан (Вьетнам); З. Йен, У. Мерболянд, Т. Райтер, К.-Д. Фладе, Р. Эвальд (Германия); Р. Шарма (Индия); П. Дуке (Испания), Т. О. Аубакиров, Т. А. Мусабаев (Казахстан); Р. Тёрск (Канада); А. Тамайо Мендес (Куба); Ж. Гуррагча (Монголия); М. А. Фарис (Сирия); И. Белла (Словакия); К. Андерсон, М. Барратт, К. Бауэрсокс, Дж. Блаха, Д. Бёрш, Дж. С. Восс, Д. Вулф,

Ф. Калбертсон, С. Келли, Т. Колдвелл-Дайсон, Т. Копра, Т. Кример, М. Лопес-Алегрриа, Э. Лу, Ш. Люсид, С. Магнус, У. МакАртур, Д. Петтит, Г. Рейзмид, Т. Стаффорд, Н. Стотт, Н. Тагард, Д. Тани, Э. Томас, Дж. Уильямс, С. Уильямс, Д. Уилок, П. Уитсон, К. Уолз, Ш. Уолкер, Дж. Филлипс, Э. Финк, М. Фуул, С. Хелмс, Л. Чиао, Г. Шамитофф, У. Шеперд (США); М. Тонини, Л. Эйартц, Ж.-П. Энсьере, К. Энсьере (Франция); Т. Акияма, К. Ваката, С. Ногути (Япония).

К сожалению, в тексте указа №435 перепутаны имя и фамилия у Берталана Фаркаша и Жан-Лу Кретьена, а в указе №437 – у Шеннон Люсид. В указе №436 Борис Владимирович Моруков назван Героем Российской Федерации, хотя после своего единственного полета на шаттле он не был удостоен этого звания.

Непонятна логика награждения А. Ю. Калери. За свой первый полет в 1992 г. он получил звание Героя Российской Федерации, за два последующих – ордена «За заслуги перед Отечеством» 3-й и 2-й степени, за четвертый – орден Дружбы, а также пятый – опять-таки орден «За заслуги перед Отечеством» самой низшей 4-й степени при наличии у него двух высших!

Понятно, почему в список награжденных указом №436 не были включены шесть космонавтов-ветеранов, удостоенных ордена Дружбы, а также пять космонавтов, получивших почетные звания по указам №432 и №433. Однако не попал в список и еще один летавший российский космонавт – Олег Валерьевич Котов. Правда, он был отмечен за свой второй полет совсем недавно, 30 октября 2010 г., но ведь награжденный тем же числом М. В. Сураев медалью «За заслуги в освоении космоса» получил!

Вызывает сомнение правомерность включения Токтара Аубакирова и Талгата Мусабаева в «иностранный» список по факту гражданства на данный момент. Свои полеты они совершили под флагами СССР и России соответственно, а если сортировать советских космонавтов по нынешнему гражданству, можно зайти очень далеко.

Общий принцип составления двух «иностранных» списков понять несложно: награждению подлежали участники совместных полетов, стартовавшие на отечественных кораблях или участвовавшие в совместных экспедициях на орбитальных станциях «Мир» и МКС, за исключением туристов. Однако в списке почему-то нет Джерри Линенджера, отработавшего длительную экспедицию на «Мире», и совсем забыты полноправные участники экспедиций посещения МКС Андре Кёйперс (Нидерланды), Роберто Виттори (Италия), Маркус Понтес (Бразилия), Шейх Мусафар Шукор (Малайзия) и Ли Со Ён (Южная Корея).

Не ясно, почему медали «За заслуги в освоении космоса» удостоен американский участник полета «Союз – Аполло» Томас Стаффорд, но не получил ее астронавт того же американского экипажа Вэнс Бранд (третий член экипажа Аполло Дональд Слейтон уже умер).

Ури в честь Юрия

14 апреля в аудитории корпуса факультетов точных наук Тель-Авивского университета прошел лекционный вечер, посвященный Международному дню полета человека в космос и 50-летию знаменательного события. Он начался с трансляции архивной записи исторического сообщения ТАСС «О первом в мире полете человека в космическое пространство». Легендарное сообщение советского радио, воскресившее в памяти незабываемый момент истории человечества, собравшиеся встретили дружными аплодисментами.

Открывая вечер, декан факультета геофизики и планетарных наук д-р Колин Прайс (Colin Price) отметил, что полет Юрия Гагарина ознаменовал величайшее техническое достижение человечества, и с улыбкой напомнил, что именно с тех времен у израильтян стало популярным имя Ури (что является ивритской калькой имени первого космонавта).

Лекцию о программе «Восток» прочитал профессор факультета геофизики и планетарных наук Петр Израилевич (выпускник МФТИ и бывший сотрудник ИКИ АН СССР). Его рассказ о непростых полетах первых кораблей-спутников и нелегких судьбах космонавтов первого отряда вызвал большой интерес.

Генеральный директор Израильского космического агентства (ISA) Цви Каплан (Zvi Kaplan) заявил, что значение первого пилотируемого космического полета, несомненно, больше, чем просто одна из отправных точек эпической «космической гонки»: он открыл дорогу, которой не будет конца...

В заключение выступил инженер Кфир Дамари (Kfir Damari) – лидер израильской инициативной группы, занимающейся проектированием нано-лэндера для посадки на Луну в рамках конкурса Google Lunar X-Prize.

Л. Розенблюм специально для «Новостей космонавтики»



▲ Профессор Петр Израилевич рассказывает о программе «Восток»

Владимир Поповкин возглавил Роскосмос

И. Лисов.
«Новости космонавтики»

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 апреля 2011 г. № 748-р Анатолий Николаевич **Перминов** освобожден от должности руководителя Федерального космического агентства в связи с достижением им предельного возраста пребывания на государственной гражданской службе.

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 апреля 2011 г. № 749-р новым руководителем Федерального космического агентства назначен Владимир Александрович **Поповкин**. Ранее в тот же день указом Президента РФ № 552 он был освобожден от должности первого заместителя министра обороны РФ в связи с переходом на другую работу.

Владимир Александрович Поповкин родился 25 сентября 1957 г. в Душанбе. С 1975 г. – курсант Военного инженерного Краснознаменного института имени А. Ф. Можайского в Ленинграде, который окончил в 1979 г. Проходил службу инженером отделения, начальником отделения, начальником команды в 32-й отдельной инженерно-испытательной части на Научно-исследовательском испытательном полигоне № 5 Министерства обороны СССР (космодром Байконур).



Фото И. Маринина

После окончания в 1989 г. с отличием Военной академии имени Ф. Э. Дзержинского В. А. Поповкин служил в Управлении начальника космических средств Минобороны СССР. С 1991 г. – в Главном оперативном управлении Генерального штаба ВС СССР, ОВС СНГ и ВС РФ на должностях старшего офицера-оператора, начальника группы, заместителя начальника направления. С 1999 г. – начальник

направления. Защитил диссертацию на соискание степени кандидата технических наук.

Владимир Поповкин был инициатором создания Космических войск РФ, и в июле 2001 г. его назначили начальником штаба – первым заместителем командующего Космическими войсками. Указом Президента РФ от 10 марта 2004 г. № 337 он был назначен командующим Космическими войсками. Указом Президента РФ от 22 февраля 2005 г. № 194 ему было присвоено воинское звание генерал-полковника.

С 30 июня 2008 г. В. А. Поповкин являлся начальником вооружения Вооруженных сил РФ – заместителем министра обороны РФ (указ Президента РФ № 1010). 22 февраля 2009 г. ему присвоено воинское звание генерала армии.

30 марта 2009 г. В. А. Поповкин был уволен с военной службы и переведен в разряд федеральных государственных служащих с сохранением должности начальника вооружения Вооруженных сил – заместителя министра обороны России.

С 30 апреля 2010 г. он имеет классный чин действительного государственного советника РФ 2-го класса.

Указом Президента РФ от 21 июня 2010 г. № 767 В. А. Поповкин был назначен первым заместителем министра обороны.



Корабль «Юрий Гагарин» летит к МКС

А. Ильин.
«Новости космонавтики»
Фото Сергеева и Со

5 апреля в 01:18:20.115 ДМВ (4 апреля в 22:18:20 UTC) с 5-й пусковой установки 1-й площадки космодрома Байконур стартовыми расчетами предприятий Роскосмоса был успешно осуществлен пуск ракеты-носителя «Союз-ФГ» (11А511У-ФГ №И15000-036) с пилотируемым космическим кораблем «Союз ТМА-21» (11Ф732 №231).

Впервые в отечественной практике кораблю было присвоено собственное имя – «Юрий Гагарин», в честь 50-летия первого полета человека в космос.

В составе экипажа: командир корабля, бортинженер экспедиции МКС-27/28, космонавт-испытатель Александр Михайлович Самокутяев; бортинженер-1 корабля, бортинженер МКС-27 и командир МКС-28, космонавт-испытатель Андрей Иванович Борисенко; бортинженер-2 корабля, бортинженер МКС-27/28, астронавт NASA Рональд Джон Гаран-младший (Ronald John Garan Jr.).

Позывной экипажа – «Тарханы».

«Союз ТМА-21» отделился от 3-й ступени РН в 01:27:08.563 ДМВ и вышел на орбиту с параметрами (в скобках – расчетные):

- > наклонение – 51.65° (51.67±0.06°);
- > минимальная высота – 199.96 км (200+7/-22);
- > максимальная высота – 254.77 км (242±42);
- > период обращения – 88.76 мин (88.64±0.37)

В каталоге Стратегического командования США «Союзу ТМА-21» были присвоены номер **37382** и международное обозначение **2011-012A**.

Состоявшийся пуск положил начало 278-му в мире и 114-му в СССР/России орбитальному пилотируемому космическому полету. Запуск стал 110-м по программе МКС; в графике сборки и эксплуатации станции полету «Союза ТМА-21» было присвоено обозначение 265. Для ракеты «Союз-ФГ» этот старт был 34-м.

Масса корабля при старте составила 7219 кг (в том числе бытовой отсек – 1293 кг и спускаемый аппарат – 2902 кг). В баках комбинированной двигательной установки находилось 879.5 кг топлива (566.8 кг окислителя и 318.7 кг горючего).

Для поиска и спасения космонавтов в случае нештатной ситуации при выведении «Союза» было задействовало восемь самолетов и 12 вертолетов, а также одно поисково-спасательное судно «Машук», находившееся в расчетной точке в Японском море. Самолеты и вертолеты Федерального агентства воздушного транспорта (Росавиация) располагались на 11 аэродромах вдоль траектории выведения «Союза» на орбиту.



Биографии членов экипажа ТК «Союз ТМА-21»

Командир ТК
Бортинженер-1 МКС-27/28
Александр Михайлович Самокутяев
Космонавт ФГБУ НИИ ЦПК
Подполковник ВВС РФ
518-й космонавт мира
109-й космонавт России

Родился 13 марта 1970 г. в городе Пенза. Там же учился в средней школе № 56. В 1988 г. поступил в Черниговское ВВАУЛ, которое окончил в 1992 г. по специальности «летчик-инженер». Затем проходил службу в частях ВВС на должностях летчика, старшего летчика, заместителя командира авиационной эскадрильи.

В 1998 г. Александр поступил в Военно-воздушную академию имени Ю. А. Гагарина и окончил ее в 2000 г. После этого он был назначен на должность начальника отделения 2-го управления РГНИИ ЦПК.

29 мая 2003 г. решением Межведомственной комиссии Александр Самокутяев был отобран в качестве кандидата в космонавты и 23 июня 2003 г. зачислен в отряд космонавтов РГНИИ ЦПК. 16 июня 2003 г. он приступил к общекосмической подготовке в ЦПК, которую завершил 28 июня 2005 г. 5 июля 2005 г. решением Межведомственной квалификационной комиссии ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

В 2005–2008 гг. Александр Михайлович проходил подготовку в группе космонавтов по программе полетов на МКС. С декабря 2008 г. по апрель 2010 г. он готовился в составе дублирующего экипажа МКС-23/24 в качестве бортинженера МКС и командира ТК «Союз ТМА-18», а в апреле 2010 г. приступил к подготовке к космическому полету в составе основного экипажа МКС-27/28.

На «Союзе ТМА-21» Александр Самокутяев отправился в космический полет впервые.

А. М. Самокутяев является военным летчиком 3-го класса. Освоил самолеты «Вилга-35А», Л-13 «Бланик», Л-39, Су-24М (общий налет – 680 часов). Выполнил 250 парашютных прыжков. Имеет квалификацию «офицер-водолаз». Награжден медалями «За отличие в военной службе» I, II и III степени, «За воинскую доблесть» II степени.

Александр Михайлович женат на Оксане Николаевне, у них растет дочь Анастасия (1995 г. р.).

Бортинженер-1 ТК
Бортинженер-2 МКС-27/28
Командир МКС-28
Андрей Иванович Борисенко
Космонавт ФГБУ НИИ ЦПК
519-й космонавт мира
110-й космонавт России

Родился 17 апреля 1964 г. в Ленинграде. В 1981 г. окончил физико-математическую школу № 30 и поступил в Ленинградский военно-механический институт, который окончил в 1987 г. по специальности «Динамика полета и управления».

По окончании института Борисенко работал младшим научным сотрудником в воинской части. В 1989 г. поступил на работу в НПО «Энергия», где занимался эксплуатаци-



ей системы управления движением орбитальной станции «Мир», участвовал в управлении орбитальной станцией в качестве специалиста группы анализа бортовых систем Главной оперативной группы управления (ГОГУ). С 1999 г. он работал в должности сменного руководителя полетом в ЦУП-М: сначала по орбитальному комплексу «Мир» (принимал непосредственное участие в операциях по сведению станции с орбиты), а затем по программе МКС.

29 мая 2003 г. решением МВК Андрей Борисенко был отобран в качестве кандидата в космонавты-испытатели, а 8 июля 2003 г. его зачислили в отряд космонавтов РКК «Энергия» (10 февраля 2011 г. перевели в отряд космонавтов ФГБУ НИИ ЦПК). В 2003–2005 гг. он прошел общекосмическую подготовку и 5 июля 2005 г. получил квалификацию космонавта-испытателя.

В 2005–2008 гг. А. И. Борисенко готовился в составе группы космонавтов по программе МКС. В августе 2008 г. он начал подготовку в дублирующем экипаже МКС-24/25, но в апреле 2009 г. его перевели в дублирующий экипаж МКС-23/24. С апреля 2010 г. готовился в составе основного экипажа МКС-27/28. Для А. И. Борисенко это первый космический полет.

Андрей Иванович женат на Зое Леонидовне, у них есть сын Иван.

Бортинженер-2 ТК
Бортинженер-3 МКС-27/28
Рональд Джон Гаран-младший
(Ronald John Garan, Jr.)
Полковник ВВС США в отставке
477-й астронавт мира
304-й астронавт США

Родился 30 октября 1961 г. в городе Йонкерс, штат Нью-Йорк. В 1982 г. получил степень бакалавра бизнеса и экономики в колледже Университета штата Нью-Йорк и поступил на службу в ВВС США.

В 1984 г. Рональд окончил школу подготовки офицеров ВВС на авиабазе Лэкланд в Техасе. После этого он прошел летную подготовку на авиабазе Вэнс и в 1985 г. стал летчиком. На авиабазе Льюк в Аризоне Рональд Гаран освоил пилотирование самолета F-16 и в 1986–1988 гг. служил в 496-й тактической эскадрилье на авиабазе Хан в Западной Германии.

В марте 1988 г. Гаран перевели в 17-ю тактическую истребительную эскадрилью на авиабазе Шоу в штате Южная Каролина на должность летчика-инструктора и пилота F-16. Окончив в 1989 г. Школу авиационных вооружений ВВС США, он вернулся на базу Шоу на должность офицера по вооружениям 17-й эскадрильи. С августа 1990 по март 1991 г. участвовал в операциях «Щит пустыни» и «Буря в пустыне», выполняя боевые вылеты на F-16.

После Ирака Гаран вновь направился в Школу авиационных вооружений летчиком-инструктором, позднее он стал командиром звена. В 1994 г. он был направлен в 39-ю эскадрилью летных испытаний на авиабазе Эглин во Флориде, где служил летчиком-испытателем и шеф-пилотом F-16. Одновременно защитил две магистерских степени: в 1994 г. в Университете Эмбри-Риддл по авиационным наукам и в 1996 г. в Университете Флориды по аэрокосмической технике.

В 1997 г. Гаран прошел обучение в Школе летчиков-испытателей ВМС США на авиастанции Пэтьюксент-Ривер, после чего вернулся в 39-ю эскадрилью на должность директора объединенной группы испытаний ракеты JASSM. На момент отбора в отряд астронавтов он был руководителем полетов 40-й эскадрильи летных испытаний. Рональд налетал свыше 5000 часов на более чем 30 типах самолетов.

Майор Гаран был представлен кандидатом в астронавты от ВВС США в 1997 г. и прошел собеседование осенью 1999 г. В июле 2000 г. он был зачислен в отряд и в 2002 г. окончил ОКП с квалификацией пилота шаттла. 22 марта 2007 г. Рональд получил назначение в экипаж STS-124, добровольно выбрав должность специалиста полета. Космический рейс выполнил с 31 мая по 14 июня 2008 г. на «Дискавери» по программе сборки МКС.

С декабря 2009 г. Гаран проходил подготовку в составе дублирующего экипажа МКС-25/26, а с апреля 2010 г. готовился в основном экипаже МКС-27/28.

Гаран награжден авиационным крестом «За выдающиеся заслуги», медалью «За похвальную службу», медалью «За освобождение Кувейта» и другими наградами.

У Рональда жена Кармел и три сына – Рональд III, Джозеф и Джейкоб Дэниел.

Биографии подготовлены С. Шамсутдиновым по материалам архивов редакции НК и ФГБУ НИИ ЦПК



А. Ильин.
«Новости космонавтики»
Фото Сергеева и Со

Байконур – МКС

Хроника предстартовой подготовки

В ночь с 14 на 15 ноября 2010 г. на железнодорожную станцию Тюратам прибыл состав, который доставил из Самары на космодром Байконур две ракеты-носителя «Союз». По окончании таможенной очистки груза состав перегнали на площадку №112 космодрома. Одной из ракет и предстояло запустить «Союз ТМА-21». 15 декабря, выступая перед журналистами на 1-й площадке космодрома Байконур, глава Роскосмоса Анатолий Перминов объявил, что этот корабль получит имя собственное – «Юрий Гагарин».

Следует отметить, что на «Союзе ТМА-21» применен спускаемый аппарат, первоначально предназначенный для «Союза ТМА-20», но поврежденный во время транспортировки последнего на Байконур (НК №2, 2011). СА был возвращен на Завод экспериментального машиностроения, где специалисты РКК «Энергия» по рекомендации комиссии заменили замки крепления к днищу СА лобового теплозащитного экрана, который при торможении в атмосфере. Кроме того, инженеры оценили целостность конструкции экрана, в котором из-за инцидента при перевозке могли возникнуть микротрещины. Комиссия сделала вывод, что лобовой теплозащитный экран надежен и СА в целом пригоден для дальнейшей эксплуатации.

8 февраля 2001 г. на площадке №254 выполнялось проверочное включение системы «Курс» нового «Союза».

9 марта после успешных вакуумных испытаний «Союз ТМА-21» перевели из вакуумной камеры в стенд электроиспытаний для дальнейшей подготовки.

14 марта состоялось заседание коллегии Роскосмоса. Был заслушан доклад технического руководства по летным испытаниям пилотируемых комплексов, где отмечалось выявленное ранее несоответствие работы одной из систем корабля «Союз ТМА-21».

В ходе испытаний – при контроле напряжений в ответственных точках – было обнаружено 3 В (допустимо лишь 0.5–1 В). Специалисты установили, что это напряжение поступает из приемников командной радиолинии «Квант-В». После замены системы «Квант» на исправную все показания пришли в норму. Поврежденную систему отправили в Москву для изучения.

Неисправность оказалась в блоках питания приемников (блоков два – основной и резервный). В основном блоке «потекли» два электролитических конденсатора, в резервном – один. Таким образом, были повреждены три конденсатора одного номинала и типа. Из-за протекшего электролита сопротивление изоляции снизилось, что и привело к увеличению замеренного напряжения в контрольных точках.

Причиной выхода конденсаторов из строя был признан единичный производственный дефект. Но поскольку конденсаторы данного типа широко применяются в аппаратуре корабля, решили дополнительно проверить и другие приборы, что потребовало переноса старта. 16 марта Совет главных конструкторов определил запуск на 5 апреля вместо 30 марта (резервная дата – 7 апреля). 18 марта это решение подтвердила коллегия Роскосмоса.

Тем временем 4 и 5 марта в ЦПК имени Ю. А. Гагарина состоялись комплексные эк-



заменационные тренировки космонавтов и астронавтов основного и дублирующего экипажей «Союза ТМА-21» (НК №5, 2011). 4-го основной экипаж сдавал экзамен на тренажере российского сегмента (РС) МКС, а дублирующий – на тренажере ТК «Союз ТМА». 5 марта команды поменялись местами.

21 марта космонавты и астронавты прилетели на Байконур. На аэродроме Крайний сначала приземлился самолет с основным



Эмблему экипажа создали профессиональные художники на основе рисунка 12-летнего Марселя Сантоса Кайла Рисса из Французской Гвианы, победившего в международном конкурсе (НК №2, 2011, с.28). На рисунке Марселя был изображен корабль «Восток» и Гагарин, который первым покорил космос на этом корабле.

Талисманом новой экспедиции стала игрушечная собака. «Дочка приготовила мне талисман – это маленькая смешная собачка с длинными лапками... – сообщил Александр Самокутяев. – Когда я спросил у дочери, почему именно собачка, она сказала: “Потому что это друг человека – она охраняет и бережет. А еще ты родился в год собаки”».



экипажем, а через некоторое время прибыли дублиеры.

22 марта начался заключительный этап подготовки экипажей. Они прибыли на площадку №254, где в МИКе специалисты готовили к запуску «Союз ТМА-21».

23 марта экипажи приступили к предполетным тренировкам: изучали бортодокументацию корабля и алгоритм действий в аварийных ситуациях на РС МКС. В программу дня вошла тренировка по ручному причаливанию на тренажере корабля «Союз ТМА».

24 марта на заседании технического руководства приняли решение о заправке «Союза ТМА-21» компонентами ракетного топлива и сжатыми газами. В тот же день на заправочной станции площадки №31 космодрома расчеты РКК «Энергия» и филиала ФГУП ЦЭНКИ – Космического центра «Южный» заправили двигательную установку корабля «Союз ТМА-21» компонентами топлива и сжатыми газами.

26 марта заправленный корабль был возвращен на площадку 254, где его установили на переходной отсек.

29 марта состоялась авторский осмотр «Союза»: представители конструкторского бюро – разработчика корабля осматривали его узлы и механизмы. Перед этим с изделия были сняты все элементы, обеспечивающие его безопасность при транспортировке и испытаниях. По завершении осмотра расчеты специалистов отрасли закрыли корабль головным обтекателем («накатка»).

В этот же день состоялась традиционная тренировка основного и дублирующего экипажей для прессы. Космонавты и астронавты дали мастер-класс космической подготовки. Программа включала традиционные занятия: тренировку на сближение, причаливание и стыковку на тренажере «Союз ТМА», изучение бортовой документации, подготовку к факторам космического полета (космонавты тренировали вестибулярный аппарат на специальном вращающемся кресле и ортостолах), занятия в спортзале.

Программа завершилась прогулкой по дорожкам парка, и Александр Самокутяев, Андрей Борисенко и Рональд Гаран посадили «именные» деревья на Аллее космонавтов.

30 марта к монтажно-испытательному корпусу (МИК) на площадке 112, где пройдут сборка и испытания РН «Союз», подали транспортно-установочный агрегат, на котором ракету космического назначения (РКН) предстояло вывезти на стартовый комплекс.

31 марта основной и дублирующий экипажи провели контрольный осмотр корабля в стартовой конфигурации и ознакомились с доставляемым и возвращаемым оборудованием.

После этого «Союз» под головным обтекателем переместили из стенда, где он проходил подготовку, на транспортную платформу, и по служебной железнодорожной ветке доставили из МИКа площадки 254 в сборочный зал МИКа площадки 112 для сборки с ракетой-носителем.

В этот же день в ЦУПе на совещании Главной оперативной группы управления РС МКС подвели итоги тренировок персонала и приняли решение, подтверждающее готовность служб к предстоящим работам с «Союзом ТМА-21».

1 апреля специалисты выполнили монтаж системы аварийного спасения (САС), затем – стыковку космической головной части, в состав которой входит КК «Союз ТМА-21», с третьей ступенью РН. Завершением сборки стала стыковка блока из головной части и третьей ступени с «пакетом» из первой и второй ступеней ракеты.

Основной и дублирующий экипажи продолжили тренировки в испытательном учебно-тренировочном центре на площадке 17 космодрома. В графике подготовки – занятия по ручному сближению корабля с МКС, укладка бортовой документации, изучение текущего технического состояния российского сегмента. Космонавты и астронавты также прошли ежедневный медицинский осмотр.



ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ





Ранним утром 2 апреля состоялся вывоз РКН. Ракета-носитель «Союз-ФГ» с транспортным кораблем «Союз ТМА-21» была установлена на ПУ №5 площадки №1. Начались работы по программе первого стартового дня.

Вечером 3 апреля на заседании Государственной комиссии были утверждены составы основного и дублирующего экипажей «Союза ТМА-21» и подтверждена готовность РКН к пуску.

Вскоре после этого началась пресс-конференция. Космонавты предстали в «аквариуме» – специальном помещении за стеклянной перегородкой – для общения с прессой. Продолжилась добрая традиция: в начале конференции приветствовали детей – авторов рисунков эмблем экипажей. «Тарханы» подарили 12-летнему Марселю Сантосу Кайлу Риссу из Французской Гвианы свои фотографии.

Американский астронавт Рональд Гаран ответил на вопросы журналистов о наступающем юбилее: «Существует несколько аспектов. Я назову лишь два из них. Во-первых, 12 апреля совершилось знаковое событие, и мы после этого стали теми людьми, которые не могут ограничиваться рамками нахождения на Земле. Второй важный аспект этого события заключается в том, что 50 лет назад одна нация запустила одного человека в космос. И по прошествии этих 50 лет члены нашего экипажа представляют две основные державы в космосе. А на основе нашего сотрудничества мы строим Международную космическую станцию. Это пример партнерства в космосе».

По поводу посещения домика Юрия Гагарина Рональд сказал: «Это большая честь для меня. Когда я пришел туда, где Гагарин провел последние часы перед полетом, я действительно почувствовал нечто особое. У меня прямо мурашки по коже пробежали».

Командир экипажа Александр Самокутяев пообещал угостить тортом Андрея Борисенко в день его рождения, 17 апреля: «Обязательно поздравим Андрея. Заранее не будем раскрывать как, но что-нибудь сладенькое и похожее на торт найдется».

Отвечая на вопрос о возможной нервозности накануне старта, Андрей Борисенко выразил уверенность в своих силах и надежду на поддержку товарищей: «Нас на борту станции ждет экипаж, который имеет большой опыт полета, и он нам обязательно поможет».





▲ В Центр управления полетами на стыковку пришли жены: Оксана Самокутяева, Зоя Борисенко и Кармел Гаран

Рональд Гаран настолько проникся смыслом позывного «Тарханы», что удивил журналистов декламацией на русском языке стихотворения Лермонтова «Белеет парус одинокий». Рональд начал, а Александр продолжил чтение. Дуэт чтецов удостоился аплодисментов всех участников пресс-конференции.

На этом сюрпризы не закончились. Космонавты показали фотоколлаж, где они были облачены в костюмы гусара, драгуна и кирасира. Подарок ждал и космонавтов: им передали фото с добрыми пожеланиями «Выборгской ракеты» – первого российского автотонщика «Формулы-1» Виталия Петрова.

4 апреля в 19:20 ДМВ экипажи под аплодисменты вышли из гостиницы на 17-й площадке. Примерно через час они прибыли на площадку №254, где прошли процедуры одевания экипажа в полетные скафандры «Сокол-КВ» и проверки герметичности.

Около 23:20 экипаж доложил Госкомиссии о готовности к полету и отправился на стартовый комплекс площадки №1 космодрома (Гагаринский старт).

Транспортный корабль в автономном полете

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

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

На 3-м и 4-м витках «Союз ТМА-21» выполнил двухимпульсный маневр. Сближающе-корректирующий двигатель (СКД) запустился 5 апреля в 05:09:39 ДМВ (величина приращения скорости – 18.19 м/с, длительность – 45.9 сек) и 05:48:16 ДМВ (11.52 м/с, 29.4 сек). После маневра на 4-м витке ТК находился на орбите с параметрами:

- наклонение – 51.67°;
- минимальная высота – 249.86 км;
- максимальная высота – 289.48 км;
- период обращения – 89.70 мин.

6 апреля в 02:32:04 корабль с помощью СКД осуществил одноимпульсную коррек-

цию (2.03 м/с, 6.03 сек) и на 18-м витке совершил полет по орбите с параметрами:

- наклонение – 51.67°;
- минимальная высота – 249.00 км;
- максимальная высота – 294.28 км;
- период обращения – 89.75 мин.

Маневры заключительного этапа сближения в ночь на 7 апреля «Союз ТМА-21» выполнял самостоятельно, под управлением бортового компьютера.

С использованием данных баллистики ЦУПа А. В. Киреева

Прибытие на станцию

7 апреля в 02:09:17 ДМВ (6 апреля в 23:09:17 UTC) на 33-м витке было зафиксировано касание пилотируемого корабля «Союз ТМА-21» к стыковочному узлу Малого исследовательского модуля МИМ-2 «Поиск» (ось +Y CM МКС). Подход и стыковка были выполнены в автоматическом режиме под контролем специалистов ЦУП-М и экипажа.

На момент стыковки орбитальный комплекс находился на орбите с параметрами:

- наклонение – 51.66°;
- минимальная высота – 348.9 км;
- максимальная высота – 369.5 км;
- период обращения – 91.49 мин.

Президент РКК «Энергия» Виталий Лопота после стыковки сообщил журналистам, что она состоялась почти на 10 минут раньше запланированного срока, за счет чего было сэкономлено 5 кг топлива. «Это решение [стыковаться раньше] было принято сразу и без задержек. Подошли в автомате и также в автомате состыковались», – сказал он.

В свою очередь, директор Института медико-биологических проблем (ИМБП) Игорь

Ушаков доложил, что самочувствие экипажа хорошее. Общую психологическую атмосферу он назвал великолепной.

После выравнивания давления и проверки герметичности стыковочного узла переходные люки между кораблем и станцией были открыты. Новый экипаж перешел на борт станции, где его тепло встретили старожилы – россиянин Дмитрий Кондратьев, итальянец Паоло Несполи и американка Катерина Коулман.

Интересно отметить, что Александр Самокутяев стал 199-м человеком, ступившим на борт МКС, а Андрей Борисенко – 200-м.

Как ожидается, новый экипаж отработает на станции 164 дня и возвратится на Землю в середине сентября. Ему предстоит принять пополнение на модернизированном корабле «Союз ТМА-02М» и экспедиции посещения на шаттлах «Индевор» и «Атлантис», разгрузить четыре транспортных корабля «Прогресс», поработать с европейским грузовиком ATV, выполнить обширную программу из 40 научных экспериментов.

Космонавты взяли с собой на орбиту фильм о Гагарине, просмотр которого состоялся 12 апреля. Картина «О 108 минутах Юрия Гагарина» подготовлена студентами МАИ и молодежной командой «Российская аэрокосмическая инициатива».



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

Полет экипажа МКС-27

Апрель 2011 года

Экипаж МКС-27:

Командир – Дмитрий Кондратьев
Бортинженер-1 – Александр Самокутяев (с 7 апреля)
Бортинженер-2 – Андрей Борисенко (с 7 апреля)
Бортинженер-3 – Рональд Гаран (с 7 апреля)
Бортинженер-5 – Паоло Неспולי
Бортинженер-6 – Катерина Коулман

В составе станции на 07.04.2011:

ФГБ «Заря»
СМ «Звезда»
Node 1 Unity
LAB Destiny
ШО Quest
СО-1 «Пирс»
Node 2 Harmony
АРМ Columbus
JPM Kibo

МИМ-2 «Поиск»
Node 3 Tranquility
Cupola
МИМ-1 «Рассвет»
«Союз ТМА-20»
«Прогресс М-09М»
АТВ-2 «Иоганн Кеплер»
«Союз ТМА-21»

Уклонение от опасных встреч

2 апреля в 02:36 UTC в автоматическом режиме был проведен одноимпульсный маневр уклонения от космического объекта №34443 (фрагмент российского спутника «Космос-2251», образовавшийся от столкновения 12 февраля 2009 г. с американским спутником Iridium 33). С этой целью использовались два маршевых двигателя OCS европейского корабля ATV-2 «Иоганн Кеплер», которые за 198 секунд работы выдали импульс 0,5 м/с. Параметры орбиты после коррекции:

- наклонение – 51.66°;
- минимальная высота – 351.39 км;
- максимальная высота – 371.29 км;
- период обращения – 91.52 мин.

5 апреля из-за опасности встречи с объектом 33067 (фрагмент китайского спутника

«Фэнъюнь-1С», уничтоженного в ходе испытаний противоспутниковой системы) в 20:21 UTC намечалось укрытие экипажа МКС в спускаемом аппарате «Союза ТМА-20». Однако в течение дня вероятность столкновения снизилась и ушла в безопасную «зеленую зону», так что космонавтам не пришлось прерывать свою работу на борту.

Развороты МКС в ходе стыковки «Союза ТМА-21» (7 апреля) привели к снижению орбиты станции на 60–70 метров и одновременно к попаданию в зону вероятной встречи 9 апреля с объектом 33329 (фрагмент ступени китайской ракеты CZ-2С). Баллистики контролировали ситуацию до 8 апреля, когда вероятность столкновения упала до нуля и перестала вызывать озабоченность.

12 апреля внимание двух ЦУПов привлекла ступень китайской ракеты CZ-4В – объект 33457. Этот космический мусор был классифицирован как вызывающий среднюю опасность при встрече 15 апреля, однако вскоре вероятность столкновения также приблизилась к нулю.

Знаменитое «Поехали!» еще прозвучит с орбиты

12 апреля, в День космонавтики, экипаж включил на борту МКС малый космический аппарат «Кедр».

Образовательный радиолобительский спутник массой 30 кг, разработанный совместно американской организацией радиолобителей AMSAT, РКК «Энергия» и Курским государственным техническим университетом, назвали так в честь позывного Юрия Гагарина. Его включение в рамках эксперимента «РадиоСкаф» было посвящено полувековому юбилею исторического полета. Спутник был запрограммирован на передачу телеметрической информации от научной аппаратуры и служебных систем, 25 приветственных сообщений на 15 языках и исторической аудиозаписи. Предполагалось, что радиоло-

По словам руководителя Роскосмоса Анатолия Перминова, уже в 2013 г. возможен запуск пятого, «дополнительного», «Союза».

«Согласно контрактам, подписанным с NASA, у нас есть четыре запуска в год. Вместе с тем у нас есть много предложений по дополнительным запускам. В настоящее время мы проводим модернизацию в РКК «Энергия», чтобы иметь задел и через два-три года иметь дополнительный корабль», – заявил 5 апреля руководитель Роскосмоса.

По словам А.Н. Перминова, предложения о дополнительных запусках космонавтов поступают из Казахстана, Украины, а также от «космических туристов». В 2013 г. мы рассматриваем вариант запуска дополнительного пилотируемого космического корабля», – заключил глава Роскосмоса.

Вступая 13 апреля на Совете Федерации, Анатолий Перминов сообщил, что строительство РС МКС будет завершено в 2015 г. Кроме того, предусмотрена реализация всего необходимого комплекса мер по обеспечению безопасной эксплуатации МКС до 2020 г.

бители всего мира смогут услышать знаменитое гагаринское «Поехали!», причем с околосредней орбиты.

К сожалению, накануне включения экипажа обнаружил, что аккумуляторная батарея КА, позаимствованная от скафандра «Орлан», имеет низкий заряд. Поскольку батарея рассчитана всего на пять циклов заряда и разряда, было решено не проводить заряд и включить «Кедр» со слабым аккумулятором. Как следствие, никаких сообщений о приеме его сигналов на Земле от радиолобителей не поступило.

Вывод «Кедра» в автономный полет сейчас планируется во время выхода в открытый космос 26 июля. Перед ним, разумеется, аккумуляторная батарея будет заряжена.

День космонавтики ознаменовался необычным концертом. Шотландский флейтист Йен Андерсон (Ian Anderson) и его легендарная группа выступили в Большом зале



6 апреля исполнилось 54 года бортинженеру-5 экипажа МКС-27 астронавту ЕКА гражданину Италии Паоло Неспולי (Paolo Nespoli). А 17 апреля 47-й день рождения отметил бортинженер-2 Андрей Борисенко.



22 апреля начальник Управления пилотируемых программ Роскосмоса Алексей Краснов заявил, что Россия не даст разрешения на стыковку с МКС частного космического корабля Dragon компании SpaceX до тех пор, пока его надежность не будет подтверждена успешным демонстрационным полетом.

«Пока у нас нет никаких подтверждений того, что коммерческие корабли должным образом соответствуют принятым нормам безопасности космических полетов. Для подтверждения этого необходимо изучить все данные по демонстрационному полету, назначенному на 2011 год, который пока не состоится», – прокомментировал А. Б. Краснов сообщения о возможной стыковке корабля SpaceX с МКС уже в декабре 2011 г.

Пермской краевой филармонии вместе с московским ансамблем Opus Posth под руководством Татьяны Гринденко. Одновременно произошло уникальное историческое событие: мировой дебют музыкального альянса Земля–космос. Астронавт Катерина Коулман, давняя поклонница Йена Андерсона, взяла с собой в полет флейту, подарок музыканта. И 12 апреля они сыграли вместе: Йен – в Большом зале Пермской филармонии, а Кэди – на орбите.

Конечно, в адрес экипажа пришло множество поздравлений. Командир экспедиции Дмитрий Кондратьев, со своей стороны, поздравил всех работников космической отрасли с профессиональным праздником. Он пожелал коллегам дальнейших успехов в осуществлении планов, интересных проектов, освоении новых рубежей науки и техники.

Дмитрий Медведев на связи с МКС

12 апреля Президент Российской Федерации Дмитрий Анатольевич Медведев посетил Центр управления полетами. Приезд первого лица государства был приурочен к полу-

вековому юбилею первого полета. В ЦУП-М его встречали руководитель Роскосмоса Анатолий Николаевич Перминов, генеральный директор ЦНИИ машиностроения Геннадий Геннадьевич Райкунов, первый заместитель генерального конструктора РКК «Энергия» имени С. П. Королёва, руководитель полета РС МКС Владимир Алексеевич Соловьев.

В ходе визита Дмитрий Медведев ознакомился с Главным залом управления полетом МКС. Здесь глава Роскосмоса представил ему проект «Марс-500», активное участие в котором принимает подмосковный ЦУП. Владимир Соловьев рассказал о составе станции и управлении ее полетом.

Затем Дмитрий Медведев занял одно из рабочих мест в зале управления. Он ознакомился с ежедневным графиком работы космонавтов, отметил большое число научных экспериментов. В телевизионном сеансе связи президент обратился к интернациональному экипажу МКС.

Дмитрий Медведев: Добрый день, дорогие друзья! Первые слова, которые я хочу сказать, – это, конечно, поздравления с Днем космонавтики и юбилеем полета Юрия Гагарина.

Я рад, что сегодня, во всяком случае, граждане нашей страны счастливы отмечать этот праздник. И пытаюсь понять ваши эмоции. Мне кажется, это особые эмоции: встретить такой уникальный юбилей, как 50-летие первого полета человека в космос, на орбите – это, наверное, большое счастье, хотя и большая ответственность, и большое напряжение.

У вас уникальный международный экипаж, и я всех хочу поприветствовать: и граждан России, и наших друзей и партнеров из NASA и Европейского космического агентства. Надеюсь, что у вас сегодня хорошее настроение, что вы уже слышали поздравления и от ваших коллег, и от близких людей, и от руководителей государств. Я вас еще раз сер-

дечно поздравляю, желаю вам успехов и интересной работы.

Мы сейчас не будем говорить о том, что было сделано, потому что сделано за эти 50 лет очень многое; с другой стороны, наверное, еще больше предстоит сделать. Только что мне здесь показывали один из грядущих проектов – полет на Марс. Это очень интересная и фундаментальная задача.

Вы сейчас находитесь на орбите, и, если нет возражений, мне было бы интересно узнать, какие эмоции вы переживаете сегодня – 12 апреля 2011 г., через 50 лет после первого полета.

Дмитрий Кондратьев: Дмитрий Анатольевич, здравствуйте! Большое Вам спасибо за сердечные поздравления. От имени всего экипажа тоже поздравляю Вас с этим действительно прекрасным и великим праздником.

Полет Юрия Алексеевича Гагарина 50 лет назад практически разделил историю человечества на две части: до космической эры и сегодняшний день, космическая эра. Действительно, 50 лет – это знаковый рубеж, когда подводятся итоги и намечаются планы на будущее.

Из дневника Дмитрия Кондратьева (публикуется на сайте Роскосмоса)

«Около десяти лет назад зародилась традиция отмечать годовщину первого полета человека в космос в неформальном стиле – вечеринкой. Название было придумано оригинальное: на английском языке это «Yuri's Night», или «Ночь Юрия». Сейчас невозможно установить автора идеи и названия. В таких случаях говорят, что песня и стихи народные. Наверное, это так. Поэтому такой способ праздновать ценен вдвойне – он народный, и не только в России. По всему миру 12 апреля прошли «Yuri's Night». Мы на станции тоже присоединились к неформальному празднику».





▲ Дмитрий Медведев во время сеанса связи с экипажем. Рядом — руководитель полета российского сегмента МКС Владимир Соловьёв



Экипаж здесь дружный, коллектив работает слаженно. Международная космическая станция — и коллектив международный, поэтому задач много, задачи интересные. Пятьдесят лет с точки зрения истории — небольшой срок, но от первого полета до сегодняшнего дня действительно проделана огромная работа. Очень интересно, что будет сделано за следующие 50 лет. Сейчас как раз есть много прекрасных проектов: они разрабатываются и в России, и за границей, в зарубежных агентствах. Это очень интересная работа на будущее. Хотим поздравить всех с прекрасным праздником, который стал большим международным событием в мире. Человеческая история стала космической. И мы желаем всем дальнейших успехов, дальнейшего освоения космоса, развития технологий. Это прекрасная возможность развивать новые технологии, использовать их и в других отраслях, потому что это очень важно. Действительно — это большая часть человеческой жизни и человеческой истории.

Дмитрий Медведев: Знаете, мне сейчас показали ваш график: он состоит из огромного количества экспериментов — и все распланировано. Я даже не знал, что это все так подробно делается... Но сегодня все-таки праздник. Вы как его встречать собираетесь? Ведь это, конечно, интересует не только меня, но и огромное количество жителей Земли.

Дмитрий Кондратьев: Да, безусловно, мы собираемся отпраздновать это замечательное

событие и эту юбилейную дату. Прежде всего, хочется поговорить с коллегами, со знакомыми, со специалистами, со всеми людьми, поздравить их с этим праздником. Думаю, сегодня у нас будет такая прекрасная возможность. А вечером, безусловно, мы хотим собраться за общим столом, поужинать в традиционном стиле, как-то отметить это событие. Здесь у нас для этого есть некоторые возможности: свежие фрукты, есть определенные запасы, которые можно подать к праздничному столу.

Дмитрий Медведев: Это здорово! Сегодня я буду поздравлять наших космонавтов, наших друзей — космонавтов и астронавтов из других стран, буду вручать государственные награды, потом еще будет огромный концерт в Кремле. И конечно, мы вас тоже будем вспоминать и будем надеяться, что те мысленные поздравления, которые там будут произноситься, дойдут и до вас.

И еще одна тема — может быть, более серьезная. Действительно, Вы абсолютно правильно сказали, 50 лет — это, казалось бы, не срок, но, с другой стороны, за эти 50 лет мы уже абсолютно не представляем себе жизни без космоса, без ваших полетов, без той научной и практической отдачи, которые дают полеты человека в космос, без наших планов на будущее. Мы думаем о том, как человечество действительно будет покорять и другие планеты, и все эти мечты все равно остаются.

Космос отчасти стал, может быть, более обыденным и — я не знаю, но коллеги говорят — даже чуть-чуть более комфортным, хотя, конечно, все равно это очень сложная, очень ответственная и рискованная работа. С другой стороны, все равно наши мечты связаны с покорением космического пространства, полетами к другим планетам.

Думаю, огромное количество мальчишек и девчонок, глядя на ваш полет, мечтают когда-нибудь очутиться внутри МКС или станции будущего поколения и точно так же, как и вы, продолжать эти эксперименты. В этом смысле я уверен, что у космонавтики гигантское будущее. Человечество вкладывало и будет вкладывать в развитие космонавтики свои ресурсы. От имени Российской Федера-

ции скажу, что и мы, конечно, будем это делать обязательно, потому что космос является нашим приоритетом. Мы когда-то первыми попали в космос, у нас огромное количество достижений, и мы не хотим здесь утрачивать определенных преимуществ, но в то же время понимаем: космос сегодня — это общая работа, это проявление международной солидарности. Поэтому мне очень приятно, что сегодня на орбите работают наши коллеги, вы все вместе занимаетесь этим очень важным и сложным трудом.

Дмитрий Кондратьев: Спасибо, Дмитрий Анатольевич, от всего экипажа. Да, Ваши поздравления очень ценны.

Дмитрий Медведев: Мне, конечно, очень интересно общаться со станцией. И несмотря на то, что такого рода общение у меня было несколько раз, все равно чувствуешь какие-то особые эмоциональные нотки, и это, может быть, особенно важно сегодня, 12 апреля.

Я искренне желаю вам хорошего настроения. Хочу, чтобы тот праздничный обед, который сегодня будет у вас, состоялся и прошел в раскрепощенной домашней атмосфере. Хочу, чтобы все ваши близкие были с вами на связи так или иначе, чтобы они тоже разделили с вами этот праздник... Сегодня вместе с вами будет праздновать вся Российская Федерация, потому что это наш праздник, и в честь этого великого дня мы даже устроим в Москве салют. Поздравляю вас с Днем космонавтики!

По материалам сайта президента России

Партнеры по МКС оценили перспективы

27 апреля состоялось очередное заседание Многостороннего координационного совета МСВ по МКС. В обсуждении дальнейшей работы станции как научной лаборатории приняли участие представители всех партнеров по программе: России (Роскосмос), США (NASA), Европы (ЕКА), Канады (CSA) и Японии (Министерство образования, культуры, спорта, науки и технологий).

Рассматривались вопросы использования станции как площадки для научных ис-

▼ Мужики совещаются



27 апреля на выездном заседании комитета Совета Федерации по обороне и безопасности, посвященном проблемам и перспективам развития космической отрасли, заместитель руководителя Роскосмоса Виталий Давыдов сообщил, что Россия не откажется от пилотируемых полетов после завершения работы МКС.

«По решению всех участников программы МКС, ее работа будет продлена до 2020 г. В дальнейшем судьбу станции будем решать все вместе... Но и после того, как МКС прекратит свое существование, мы не бросим пилотируемые полеты», — заверил В. А. Давыдов журналистов.



▲ Русский «Матрешку» никому не отдаст!

следований, согласования международного стандарта стыковочных систем, создания единых интерфейсов для заменяемых полезных грузов и стандартизации командных протоколов для космических кораблей.

МСВ продолжает работу, направленную на достижение максимальной отдачи от программы МКС путем расширения объема научных исследований, проводимых на станции, разработки технологий для дальнейшего освоения космического пространства.

В данное время партнеры по МКС выполняют на станции разнообразные космические исследования.

❖ Федеральное космическое агентство продолжает научные программы, изучающие влияние факторов космического пространства на организм человека во время длительных экспедиций, с целью выработки подходов к реализации межпланетных полетов. В рамках медицинских экспериментов подробно исследуется состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем, костного аппарата. Кроме того, Роскосмос проводит микробиологические и биохимические экс-

перименты с различными организмами, а также программы мониторинга, нацеленные на создание систем оповещения о природных и промышленных катастрофах.

❖ На шатле «Индевор» NASA планирует доставить на МКС магнитный альфа-спектрометр, предназначенный для изучения состава космических лучей, поиска антиматерии и темной материи – элементов, критичных для решения вопроса о происхождении нашей Вселенной.

❖ Космическое агентство Канады продолжает биомедицинские исследования с целью снизить негативное влияние факторов космического полета на человека. В дальнейшем на основе результатов этих экспериментов планируется создать системы мониторинга состояния здоровья, а также необходимые средства лечения космонавтов.

❖ ЕКА в настоящее время реализует эксперимент, в котором используются возможности микрогравитации для имитации геофизических процессов под земной корой. Результаты исследования помогут ученым разобраться, как происходит теплопередача внутри планет.

❖ При помощи специального инструмента MAXI, установленного на внешней платформе японского модуля Kibo, были обнаружены несколько космических тел, а также зарегистрирована гамма-вспышка в созвездии Кита. Как отметили представители Японии в МСВ, эти исследования важны для понимания происхождения Вселенной. Япония также недавно завершила эксперимент с семенами огурца, в котором изучалось поведение растений без гравитации.

«Великое начало» и успешное продолжение

В течение месяца космонавты неоднократно наблюдали Землю в рамках экспериментов «Ураган» (наблюдение и фотосъемка Земли для выявления развития природных катаклизмов), «Экон» (наблюдение и фотосъемка Земли для оценки экологической обстановки) и «Сейнер» (поиск и исследование

▼ Андрей Борисенко работает с «Кулоновским кристаллом». Справа – пульт управления экспериментальной установкой

промыслово-продуктовых районов Мирового океана).

Продолжались медицинские наблюдения: «Сонокард» (изучение физиологических функций организма во время сна), «Пневмокард» (исследование влияния факторов космического полета на вегетативную регуляцию кровообращения, дыхания и сократительную функцию сердца в длительном космическом полете), «Типология» (разработка методов повышения готовности космонавта к различным видам операторской деятельности). Начался и новый эксперимент – «Спрут-2» (исследование динамики распределения жидких сред организма человека в условиях длительного космического полета). Регулярно заполнялись опросники психологического эксперимента «Взаимодействие» (изучение закономерностей поведения экипажа в длительном космическом полете).

Занимались космонавты и биотехнологией. 6 апреля стартовал эксперимент «Структура» (получение кристаллов протеинов с высокосовершенной кристаллической структурой) – экипаж перенес аппаратуру «Луч-2» из «Союза ТМА-21» в МИМ-2 «Поиск», установил ее на место экспонирования и сфотографировал для отчетности. В тот же день космонавты установили аппаратуру для эксперимента «Женьшень-2» (изучение и исследование новых биопродуктов и генотипов растений с повышенной биологической активностью).



В июне 2011 г. высота полета МКС будет увеличена с нынешних 350 км до почти 400 км, что позволит более чем вдвое сократить расход топлива на поддержание орбиты.

Подъем орбиты возложен на европейский грузовой корабль ATV-2 «Иоганн Кеплер», пристыкованный к российскому модулю «Звезда». «Кеплер» выполнит пять отдельных коррекций, в результате которых средняя высота полета станции поднимется на 40 км.

При полете на высоте около 350 км на поддержание орбиты станции тратится около 8600 кг топлива в год. На высоте 400 км, где сопротивление атмосферы и тормозной эффект ниже, потребность в топливе уменьшится более чем в два раза и составит 3600 кг.

Несмотря на очевидную выгодность такого баллистического плана, его исполнение до сих пор не было возможно, так как приводило к существенному снижению грузоподъемности шаттла. Теперь, однако, ждать нельзя: маневры должны быть проведены до отстыковки ATV-2 от МКС, которая намечена на 20 июня. «Атлантис» (STS-135), который планируется запустить 8 июля, будет вынужден стыковаться со станцией на этой новой орбите.





▲ Пеналы эксперимента «Биоэкология» хранятся в высокотемпературном термостате ТБУ-В в модуле «Рассвет»

8 апреля Самокутяев и Кондратьев провели первое исследование с кассетой №1 эксперимента «Константа» (выявление наличия и характера влияния факторов космического полета на активность модельного ферментного препарата по отношению к специфическому субстрату) – Александр проводил эксперимент в биореакторе «Реккомб-К», а Дмитрий фотографировал. В тот же день экипаж сбросил на Землю научные и служебные данные по эксперименту «Молния-Гамма» (исследование атмосферных гамма-всплесков и оптического излучения в условиях грозовой активности).

21 апреля был зафиксирован отказ системы «Электрон» по признаку «отказ включения питания» и «проскок электролита в кислород». Экипаж выполнил действия по аварийному отключению системы. На следующий день, 22 апреля, жидкостной блок (БЖ) продули азотом для проверки состояния датчиков проскока электролита. Система «Электрон» была включена в штатную работу в режиме 24А с выносным насосом циркуляции.

Состояние станции экипаж в течение всего месяца контролировал в ходе экспериментов «Идентификация» (исследование динамики конструкции МКС при различных внешних силовых воздействиях с учетом изменения модульного состава станции) и «Бар» (измерение параметров фоновой среды и проведение инспекции микросостояния поверхности модуля). Уровень шума замерили **4 апреля** аппаратурой «Шумомер». Что касается радиационной обстановки на борту – оценить ее позволяют сессии эксперимента «Матрешка-Р».

11 апреля в рамках эксперимента «Контур» (разработка системы супервизорного управления роботом-манипулятором на МКС через Интернет с целью исследования возможности управления удаленными объектами) космонавты ознакомились с документацией по разборке аппаратуры робота-манипулятора Rokviss (REU). 17 апреля из робота были извлечены шарниры.

19 апреля российские космонавты приступили к выполнению программы «Великое начало», посвященной 50-летию первого полета. Научно-образовательная программа, нацеленная на популяризацию достижений отечественной пилотируемой космонавтики,

предусматривает запись серии видеорепортажей на борту российского сегмента (РС) станции.

Бортинженер Александр Самокутяев подготовил фото- и видеоаппаратуру для репортажа об исследованиях, связанных с мониторингом природной среды и катастрофических явлений в рамках российской научной программы. Во время репортажа командир МКС Дмитрий Кондратьев продемонстрировал возможности использования результатов космической деятельности на примере экспериментов по мониторингу Земли.

Другие образовательные фильмы расскажут о способах поддержания ориентации МКС, о приборах и датчиках ориентации, определяющих пространственное положение научных приборов, о деформации корпуса станции, магнитных измерениях, микрогравитационных возмущениях на борту.

26 апреля бортинженер-2 Андрей Борисенко начал новую сессию эксперимента «Кулоновский кристалл». Сессия продлилась три дня, в каждый из которых бортинженер занимался исследованиями по часу. Цель эксперимента – изучить особенности управления дисперсными материалами с помощью магнитного поля.

Из жизни огурцов и наноскелетонов

В апреле Кэди Коулман и Рональд Гаран начали новый японский биологический экспе-

▼ Рональд Гаран работает по биологическому эксперименту CsPINs



Центр управления полетами в Хьюстоне получил имя Кристофера Крафта (Christopher C. Kraft Jr.), первого руководителя полета американских космических кораблей и директора Космического центра имени Джона в 1972–1982 гг. Торжественная церемония, посвященная этому событию, прошла в Хьюстоне 14 апреля. На ней присутствовал и сам 87-летний Крафт.

римент в стойке СВЕФ – по изучению воздействия гормона роста ауксина на развитие огурцов в условиях микрогравитации CsPINs. Ученых интересует, как гравитация влияет на морфологию и направление роста растений (гравитропизм) и какую роль в этом играет гормон ауксин и его перераспределение внутри растения в невесомости. Эксперимент позволит также сравнить воздействия на растение гравитропизма и гидротропизма – снабжение водой корней огурца также может влиять на направление роста.

Семена проращиваются в четырех контейнерах MEU, два из которых для сравнения помещаются в инкубатор центрифуги с 1g. Затем подростые образцы фотографируются и укладываются на хранение в холодильник MELFI с температурой +2°C.

4 апреля космонавты заменили воздухопроводы и вентиляторы в модуле МИМ-1 «Рассвет» на новые.

24 апреля космонавты провели утилизацию плоской крышки Pxo CM (распил, укладка частей крышки и используемого оборудования для работы в Pxo на место временного хранения).

В модуле Kibo бортинженер-6 Кэди Коулман обеспечивала технологический эксперимент Nanoskeleton-2. Вначале она установила цифровую камеру D2X для фотографирования процесса и образцов. Затем встряхнула картриджи, чтобы перемешать содержимое, и поместила их в инкубатор СВЕФ.

Nanoskeleton-2 – очередной японский технологический эксперимент по микрогравитации. Его целью является разработка новых фотокатализаторов Nanoskeleton с принципом самостоятельной сборки поверхностно-активного вещества.

В данном эксперименте TiO₂ (оксид титана) – nanoskeleton – взаимодействует со смесью ЦТАБ (цетилтриметиламмония метил), раствором поверхностно-активного вещества и раствором TiOSO₄·H₂SO₄ в изо-



▲ Паоло Неспולי и Рональд Гаран работают с медицинской аппаратурой Health Maintenance System (HMS) – ведут проверку зрения прибором Eye Exam – PanOptic в модуле Destiny

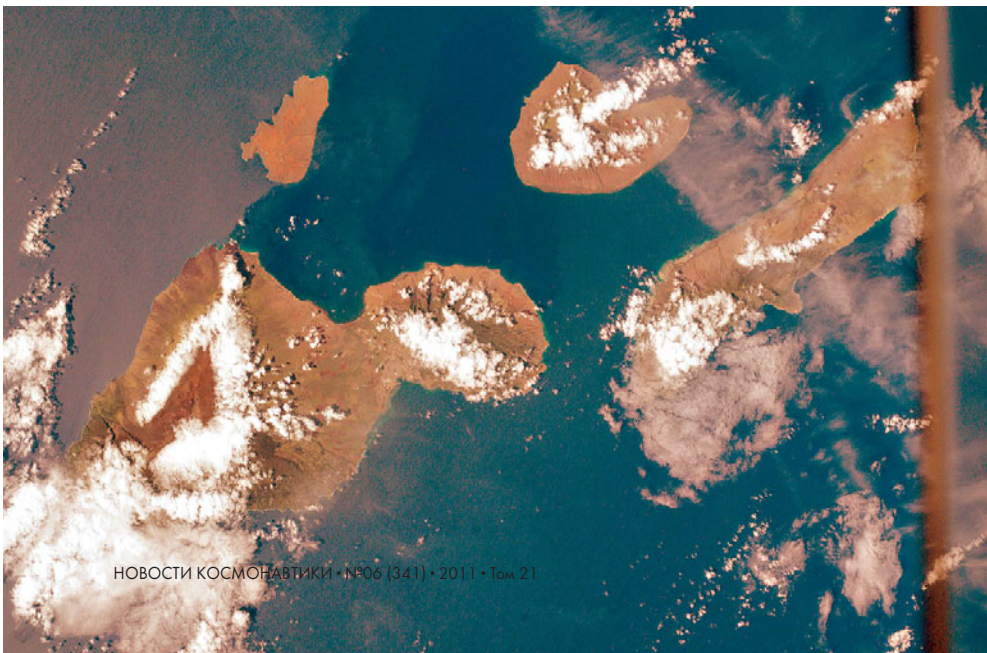
термических условиях (40°C), чтобы исследовать влияние гравитации на ход химической реакции. Условия микрогравитации необходимы для получения большой равномерной ячеистой структуры и выяснения влияния конвекции на слипание частиц. В эксперименте используется техническое масло для увеличения размеров ячеек сотовой структуры. В итоге исследование покажет природу таких эффектов гравитации, как флотация в масле и конвекция.

3 апреля Кэди установила на иллюминатор в модуле LAB фотокамеру Nikon D2X для образовательного эксперимента EarthKAM и активировала программное обеспечение на ноутбуке SSC-20. Камера автоматически снимает поверхность Земли вдоль траектории полета МКС по заявкам школьных команд из любой страны мира. 4 и 5 апреля эксперимент продолжался. В периоды орбитальной ночи Паоло Неспולי несколько раз заменял аккумуляторы в фотоаппарате.

В текущей работе участвовали 140 школьных групп (всего 11 760 человек), из них – 112 американских (9964 школьников) и 28 зарубежных групп (1796 школьников).

Следующая сессия EarthKAM состоится 12–16 июля. Зарегистрировать свою школьную команду и узнать все подробности можно на сайте <https://earthkam.ucsd.edu/>

▼ Гавайские острова (снято в ходе эксперимента EarthKAM)



4 апреля в европейском модуле Columbus американка подготовила и провела вторую сессию французского нейрофизиологического научного эксперимента 3D-Space с использованием европейского многофункционального ноутбука и специальной ручки с планшетом. Затем также свою вторую сессию провел БИ-5 Паоло Неспולי.

Эксперимент 3D-Space состоит из специальных письменных упражнений. Он призван проверить гипотезу, что изменение визуального восприятия влияет на управление движением. Во время эксперимента испытуемому предлагается воспроизвести рисунок или текст на электронном планшете, что позволяет исследователям по записям анализировать реакции оператора – как на Земле, так и в космосе.

17 апреля БИ-6 Коулман установила оборудование для канадского медицинского эксперимента Vascular по изучению воздействия микрогравитации на сердечно-сосудистую систему, а 18 апреля она дала образец своей крови для исследования. Помогал ей в этом Паоло Неспולי. Это уже вторая проба, взятая у Кэди за экспедицию. Перед помещением крови в холодильник MELFI-1 ее покрутили в центрифуге с охлаждением.

Эксперимент Vascular идет под руководством Ричарда Хьюсона (Richard L. Hughson)

В течение апреля на внешней поверхности станции проводились работы по освобождению канадского гибкого манипулятора Dextre от груза и подготовке робототехники к обеспечению полета STS-134.

Dextre, который 3–4 февраля принял с платформы японского грузовика HTV-2 гибкую муфту FHRC и грузовой контейнер CTC-4, был оставлен вместе с ними на внешней поверхности Лабораторного модуля LAB вплоть до доставки внешней платформы ELC-4. Платформу привез «Дискавери», и 26 февраля Майкл Барратт и Николь Стотт с помощью манипулятора станции SSRMS смонтировали ее на секции S3 фермы. До разгрузки, однако, дело не дошло, и в марте орбитальный робот был занят самим японским грузовиком, а экипаж – обживанием нового модуля MPLM.

Лишь вечером 7 апреля SSRMS поднял Dextre и вместе с ним был доставлен мобильным транспортом на левый конец фермы, на «станцию» WS2. На время этой и последующих операций работа российских двигателей ориентации станции была запрещена.

На следующий день «гибкий» манипулятор снял муфту FHRC с собственной платформы EOTR и после пары неудачных попыток переставил на узел FRAM5 платформы ELC-4. (О своих телодвижениях «умный» робот вел репортаж в Твиттере, умудряясь одновременно «беседовать» с операторами, астронавтами и любителями на Земле. Во времена настали!)

11 апреля по командам канадских операторов транспортер переехал с рабочего места WS2 на WS5 вблизи середины фермы.

12 апреля большой манипулятор сгрузил Dextre с грузовым контейнером в «руке» №1 обратно на узел PDGF-2 модуля LAB и провел диагностику концевой захвата LEE-B.

13 апреля мобильный транспортер переместился на рабочее место WS7, а манипулятор «перешел» с разъема PDGF-3 на PDGF-2 мобильной базы. После этого была проведена стандартная диагностика сочленений SSRMS перед приходом «Индевоора».



Контейнер CTC-4 в конечном итоге также должен быть перегружен на платформу ELC-4, однако эта операция задержана из-за необходимости замены одного дистанционного переключателя RPCM после отбытия «Индевоора». Запасные компоненты как раз и лежат в CTC-4, так что логично сначала поручить Dextre замену, а потом уже убрать их на хранение. Эти операции планируется провести до прихода «Атлантиса» в июле.

Кстати сказать, 19 апреля исполнилось 10 лет со дня запуска SSRMS на STS-100, и все это время канадский манипулятор демонстрирует образцовую работоспособность!

Утром 24 апреля, в день православной Пасхи, российские космонавты провели телевизионную беседу с настоятелем храма Преображения Господня в Звёздном городке, а всего через 40 минут уже записывали поздравление с орбиты по случаю предстоящего открытия после многолетней реконструкции Московского планетария.

Вечером того же дня из ЦУП-М на связь с космонавтами выходил Патриарх Московский и всея Руси Кирилл. – И.Л.

из канадского Университета Ватерлоо. Предушедшие медицинские тесты показали, что у астронавтов, которые живут и работают в условиях микрогравитации в течение длительного времени, происходят изменения в кровеносных сосудах, схожие со старением на Земле. Однако в космосе эти изменения происходят намного быстрее: кровеносные сосуды становятся жестче и теряют свою эластичность за считанные месяцы, а не за годы и десятилетия. Этот эффект может сказываться на артериальном давлении и влиять на приток крови к жизненно важным органам, таким как мозг и почки.

Шесть астронавтов участвуют в эксперименте Vascular в течение шести месяцев вахты на МКС. Их образцы крови будут возвращены в лабораторию д-ра Хьюсона для поиска уникальных белков и гормонов, которые могли бы ускорить старение сосудов. Результаты исследования не только позволят понять механизмы изменений сердечно-сосудистой системы в длительных полетах, но и помогут людям, страдающим преждевременным старением сосудов на Земле.

Бортовые тренировки

19 апреля обновленный состав экспедиции провел совместную обязательную тренировку по действиям в случае пожара на борту МКС. Основная задача занятий: под руководством ЦУП-М и главного оператора пройти весь перечень действий при пожаре с целью поддержать нужные навыки. Тренинг продолжительностью порядка 70 минут проводится при взаимодействии всех ЦУПов: в Королёве, в Хьюстоне, в Европе и в Цукубе.

Для обнаружения пожара экипаж использует ноутбук RS и сигнализацию в Служебном модуле. Автоматизированное программное обеспечение включает алгоритмы пожаротушения (например, отключение вентиляции). Космонавты и астронавты знакомятся с процедурами использования переносных огнетушителей, портативных масок и противогазов, анализаторов продуктов сгорания и т.д. Результаты тренировки разбираются на конференции с Землей.

Ремонт тренажеров и АСУ

4 апреля Катерина Коулман попыталась найти неисправность в блоке измерений условий микрогравитации MMA японской стойки Kobaigo. Сбой произошел 24 марта. Коулман проверила различные версии сбоя, предложенные специалистами ЦУП-Цукуба.

19 апреля Рональд Гаран, работая в модуле Kibo, поменял местами кабели питания для микрогравитационной измерительной аппаратуры и заменил датчик движения. К сожалению, тесты показали, что система по-прежнему не работоспособна, и 25 апреля Паоло Несполи полностью отключил питание аппаратуры MMA.

1 апреля астронавты сделали дополнительные аудио- и видеозаписи работы велоэргометра CEVIS – для последующего анализа в ЦУП-Х источника нештатного шума, обнаруженного 21 марта.

4 апреля Кэди устранила неполадки в американском АСУ, где вода перестала поступать в «смывной бачок». Бортиженер-6 проверяла различные варианты для локализации неисправности.

К 11 апреля был отремонтирован американский тренажер ARED. Паоло Несполи заменил правый амортизатор системы виброизоляции и, проведя испытания, передал данные инженерам на Земле.

А 21 апреля итальянскому астронавту пришлось несколько часов ремонтировать американский туалет WNC, вышедший накануне из строя. Замена резервуара со смывной водой, предпринятая вечером 20-го, не помогла. Рано утром Паоло заменил дозатор консерванта и смывной воды и шланг, после чего устройство было возвращено в штатную эксплуатацию.

Вечером **20 апреля** командир экипажа сообщил на Землю, что гироскоп беговой дорожки TVIS не раскручивается и система выдает сигнал ошибки. Дважды повторив включение, Дмитрий Кондратьев убедился в неисправности TVIS. Оперативно было решено, что, пока проблема не решится, российский экипаж будет бегать на американском тренажере T2 («Колбер»).
23 апреля Дмитрий работал в Служебном модуле с беговой дорожкой TVIS, осматривая ее части на предмет механических повреждений. По рекомендации с Земли он несколько раз «пошевельнул» гироскоп, пытаясь освободить подшипник от возможных загрязнений.

26 апреля БИ-2 Андрей Борисенко провел профилактическое обслуживание все еще неработоспособной беговой дорожки TVIS. На этот раз был обнаружен разорванный трос, который мог способствовать выходу из строя гироскопа. Ремонт тренажера продолжится в мае.

«Прогресс М-09М»: эксперимент «Радар-Прогресс» и затопление

22 апреля в 14:40:47 ДМВ (11:40:47 UTC) грузовой корабль «Прогресс М-09М» массой 5582 кг, который 82 дня провёл на МКС, отчалил от стыковочного отсека «Пирс», открыв порт для приема «Прогресса М-10М».

Станция массой 398 828 кг продолжила полет по орбите наклонением 51.65°, высотой 346.2×367.2 км и периодом обращения 91.43 мин.

Через три минуты после расстыковки «Прогресс М-09М» осуществил маневр увода, включив на 15 сек двигатели причаливания и ориентации. В 17:48:08 он с помощью сближающе-корректирующего двигателя (СКД) выполнил тормозной маневр (величина импульса 4.4 м/с, длительность 8 сек) и перешел на орбиту наклонением 51.66°, высотой 338.15×352.67 км и периодом обращения 91.25 мин.

В последующие дни грузовик принимал участие в геофизическом эксперименте «Радар-Прогресс», который проводится на отработавших основную программу корабля уже в третий раз. Цель эксперимента – определить пространственно-временные зависимости плотности, температуры, ионного состава локальных неоднородностей ионосферы, возникающие в результате работы СКД грузовика.

В рамках эксперимента «Прогресс М-09М» выполнил четыре маневра на торможение, которые наблюдались с Земли уникальным радаром некогерентного рассеяния Института солнечно-земной физики Сибирского отделения РАН, расположенным вблизи поселка Мишелёвка Иркутской области, а также оптическим телескопом и ионозондами наземных российских обсерваторий.



▲ Дмитрий Кондратьев фотографирует уходящий «Прогресс М-09М»

23 апреля грузовик осуществил две коррекции орбиты – в 16:34:55 (4.4 м/с, 9.7 сек) и в 18:10:13 (4.4 м/с, 9.6 сек), после чего оказался на орбите наклонением 51.66°, высотой 316.97×352.32 км и периодом обращения 90.94 мин.

24 апреля в 16:51:52 корабль включил СКД на 9.6 сек и выдал тормозной импульс 4.4 м/с, перейдя на орбиту наклонением 51.66°, высотой 302.95×352.15 км и периодом обращения 90.78 мин. 25 апреля он провел еще одну коррекцию орбиты.

«Прогресс М-09М» был сведен с орбиты **26 апреля** на 1394-м витке полета. СКД запустился в 15:36:01 и проработал 118 сек, затормозив корабль на 67.7 м/с. Благодаря этому грузовик вошел в атмосферу и прекратил существование. Несгоревшие элементы конструкции упали в южной части Тихого океана в 4730 км восточнее города Веллингтон (Новая Зеландия) в районе с центром, имеющим координаты 38° 54' ю. ш. и 128° 48' з. д.

Подготовил А. Красильников по материалам ЦУП-М

27 апреля в 16:05:21.049 ДМВ (13:05:21 UTC) с 5-й пусковой установки 1-й площадки космодрома Байконур стартовыми расчетами предприятий Роскосмоса был выполнен пуск ракеты-носителя «Союз-У» (11А511У-ПВБ №Ю15000-116) с транспортным грузовым кораблем (ТКГ) «Прогресс М-10М» (11Ф615А60 №410).

133-й корабль семейства «Прогресс» отделился от 3-й ступени РН в 16:14:10.373 и вышел на орбиту с начальными параметрами (в скобках – расчетные):

- наклонение – 51.64° (51.66±0.06);
- минимальная высота – 193.86 км (193+7/-15);
- максимальная высота – 246.56 км (245±42);
- период обращения – 88.63 мин (88.59±0.37).

В каталоге Стратегического командования США грузовику присвоили номер **37396** и международное обозначение **2011-017A**.

Это был 111-й запуск, осуществленный по программе МКС. Полет «Прогресса М-10М» получил обозначение 42Р в графике сборки и эксплуатации станции. «Союз-У» стал 1351-й ракетой-носителем, стартовавшей с космодрома Байконур с целью вывода полезного груза на околоземную орбиту или отлетную траекторию. Для РН данной модификации это был 763-й полет.

Масса «Прогресса М-10М» при запуске составляла 7286±5 кг. В баках его комбинированной двигательной установки (КДУ) находилось 879.5 кг топлива (570.8 кг окислителя и 308.7 кг горючего).

Корабль вез 2648.7 кг различных грузов для МКС и ее экипажа, в том числе 1301.3 кг аппаратуры и оборудования в грузовом отсеке и 1097.4 кг топлива, кислорода и питьевой воды в отсеке компонентов дозаправки. К грузам также относились 250 кг топлива в баках КДУ для нужд станции.

Ракету-носитель «Союз-У» привезли на космодром 15 ноября 2010 г., корабль «Прогресс М-10М» прибыл 15 февраля 2011 г. Подготовка РН проходила в монтажно-испытательном корпусе (МИК) 112-й площадки, подготовка ТКГ – в МИКе площадки 254.

«Бодание» с шаттлом

Запуск «Прогресса М-10М» намечался 27 апреля, стыковка – 29 апреля. В то же время на 19 апреля планировался старт шаттла «Индевор» (STS-134), который должен был причалить к МКС 21 апреля и пробыть на ней 12 дней. Таким образом, получалось, что стыковка «Прогресса» состоялась бы во время нахождения шаттла на станции, что запрещено по соображениям безопасности.

Надо было как-то «разруливать» сложившуюся ситуацию, поэтому в двадцатых числах марта Роскосмос обратился к NASA с просьбой перенести запуск «Индевора» на 29 апреля, чтобы не мешать «Прогрессу».

Российская сторона мотивировала свое предложение тем, что старт грузовика нежелательно откладывать, так как это отразится на подготовке следующих кораблей. Кроме того, нам не хотелось откладывать стыковку, поскольку «Прогресс» вез на борту оборудование для биологических экспериментов, требующее быстрой доставки на МКС.

Поначалу NASA не выразило готовности пойти навстречу. Американская сторона пред-

А. Красильников.
«Новости космонавтики»
Фото Сергеева и Со



«Прогресс М-10М»:

плодовые мушки, бактерии-грибы и лазерная связь

ложила доставить аппаратуру для биологических экспериментов на «Индеворе» и сообщила, что отложит старт шаттла на 29 апреля только в том случае, если он не сможет взлететь в период с 19 до 22 апреля.

Один из вариантов, который серьезно рассматривался в Роскосмосе, был запустить «Прогресс М-10М» 29 апреля и пристыковать его 4 мая после ухода «Индевора» со станции. Но... 4 апреля случилось чудо: после очередных переговоров с российской стороной NASA «смиловилось» и отложило старт шаттла на 10 суток.

Не исключено, что весомую роль в этом решении сыграло пребывание представителей NASA на Байконуре в преддверии запуска пилотируемого корабля «Союз ТМА-21». И нелишним будет добавить, что «Прогресс» в итоге стартовал вовремя, а запуск «Индевора» из-за технических проблем отсрочили еще на полмесяца...

Грузы

Первоначально на «Прогрессе М-10М» планировалось доставить на МКС новый жидкостный блок БЖ №11 для российской систе-



ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

▲ Подготовка грузовика к полету – кропотливый процесс

мы получения кислорода «Электрон-ВМ», но затем его прибытие отложили до следующего грузовика («Прогресс М-11М»), запуск которого намечен на 21 июня.

Корабль «Прогресс М-10М» вез на станцию новый анализатор оперативного контроля ГАНК-4М для проверки состава атмосферы. Он будет смонтирован космонавтами в Службном модуле «Звезда».

Для эксперимента «Полиген» в корабль уложили укладку «Дрозофила-2» с популяцией плодовой мушки *Drosophila melanogaster*. В день стыковки экипаж закрепил укладку на одной из панелей модуля «Звезда». Чтобы мушкам было комфортно, температура должна быть от +21 до +23 °С.

Укладку планируется вернуть 24 мая на корабле «Союз ТМА-20», причем перед расстыковкой мушкам перекроют доступ к корму. Предыдущая колония мух-дрозофил летала на станции осенью 2010 г.

Плодовая мушка выбрана в качестве объекта исследований осознанно: по системе репарации генов у нее много общего с человеком, а количество структурных генов у человека всего в два раза больше, чем у мух. Кроме того, мухи плодятся очень быстро, что позволяет специалистам за две-три недели получить большой объем материала для последующей работы.

Ученые надеются в дальнейшем применить полученную информацию для разработки методов, которые снизят риск нарушения целостности генома у космонавтов при длительных межпланетных перелетах.

На борту грузовика также находились семена карликовых помидоров *Venus* и суперкарликовой пшеницы, которые в рамках эксперимента «Растения» планируется выращивать на МКС в оранжерее «Лада». Кос-

монавты соберут урожай к середине сентября и возвратят его на корабле «Союз ТМА-21».

Культивирование растений в «Ладе» было прекращено в 2010 г. по причине того, что устарел компьютер блока управления, встроенный в оранжерею. Для новой сессии эксперимента будет заимствован бортовой лэптоп Т61р с модернизированным программно-математическим обеспечением.

На «Прогрессе М-10М» на станцию послали очередное оборудование «Биориск-МСН», включающее три контейнера. В них находятся бактериально-грибные ассоциации, которые живут на конструктивных материалах, используемых в космической технике.

Сергей Волков и Александр Самокутяев установят оборудование на стыковочном отсеке «Пирс» во время выхода в открытый космос 26 июля. Перед выходом они откроют «дыхательные» отверстия контейнеров. Следующие экипажи МКС во время выходов будут демонтировать по одному контейнеру и спускать их на Землю.

Впервые оборудование «Биориск-МСН» было смонтировано снаружи модуля «Пирс» в январе 2005 г., и к июню 2006 г. все три контейнера возвратили внутрь станции. Второй раз оборудование «Биориск-МСН» установили в июне 2007 г., а в январе 2010 г. был демонтирован последний контейнер.

С помощью бактерий и грибов ученые собираются изучить возможность существования живых организмов в открытом космосе, что поможет решить проблему планетарных карантин и защиты, важных для будущих межпланетных перелетов.

Во время выхода 26 июля также планируется установить на универсальном рабочем месте снаружи модуля «Звезда» бортовой терминал лазерной связи (БЛТС), кото-

рый доставляется на грузовике. В ходе эксперимента «СЛС» специалисты хотят отработать систему лазерной связи (СЛС) для передачи на Землю большого объема научной информации.

Наземный пункт приема информации (терминал лазерной связи) находится в Карачаево-Черкесии и входит в состав станции оптических наблюдений «Архыз». На первом этапе БЛТС должен будет сбрасывать информацию со скоростью 3, 125 и 622 Мбит/с и принимать ее со скоростью 3 Мбит/с.

Надо отметить, что лазерная связь очень чувствительна к вибрациям и метеоусловиям. Ее будут использовать при условии отсутствия динамических операций на МКС, в том числе физических упражнений на беговой дорожке. Сеансы передачи информации длительностью не менее трех минут будут осуществляться в дневное и ночное время суток при возвышении МКС над местным горизонтом более 20° и при метеорологической дальности видимости не менее 10 км в точке нахождения наземного терминала.

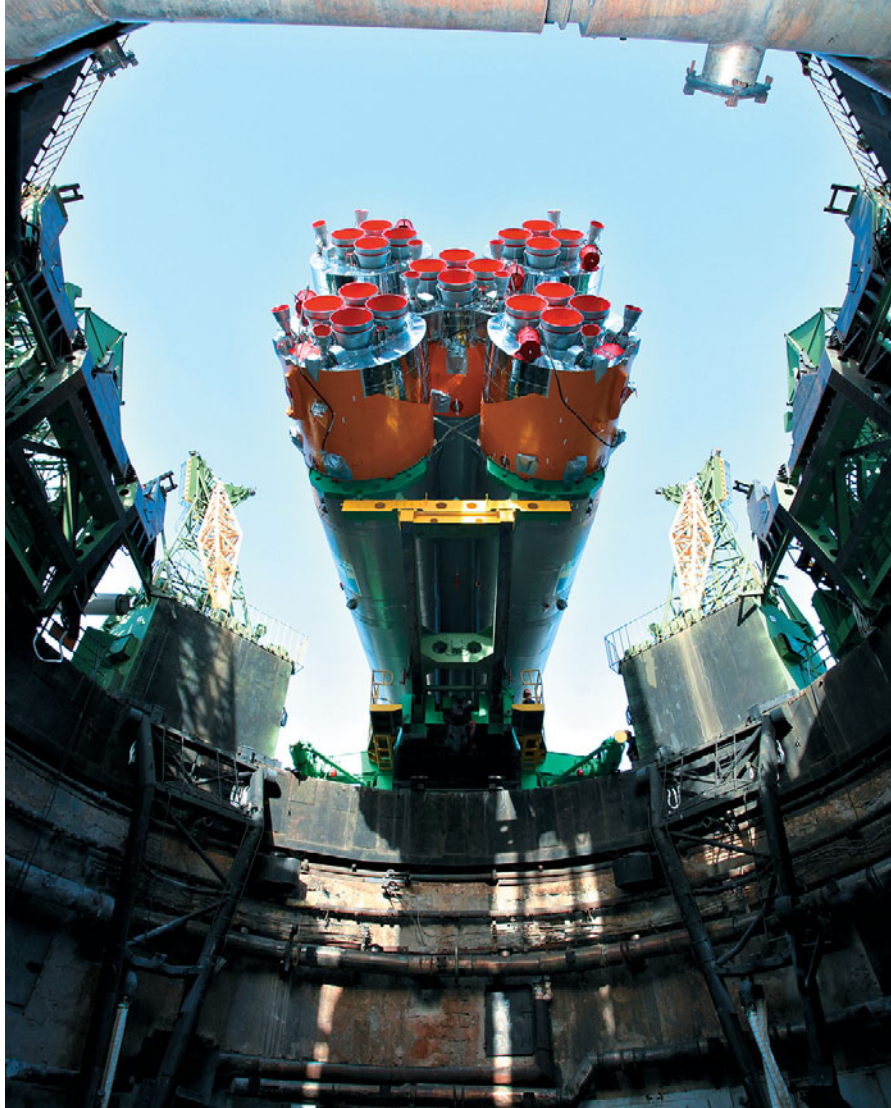
Грузовик везет на станцию 9,5 кг свежих зеленых яблок, апельсинов и лимонов, 1,5 кг репчатого лука, 0,5 кг чеснока и 20 упаковок маринованных огурцов. Бортинженер-2 МКС Андрей Борисенко наверняка поделится с коллегами шоколадным сыром, три банки которого ему прислали с Земли по специальному заказу.

Психологи отправили экипажу десять DVD-дисков с американскими комедиями и боевиками, две книги братьев Стругацких и опять-таки индивидуальный подарок Борисенко, который 17 апреля отметил свое 47-летие. В частности, бортинженер-2 обнаружит в посылке поздравительные открытки и оригинальный календарь, где каждый месяц ил-

▼ Дезинфекция георгиевских ленточек

▼ Укладку с мухами-дрозофилами специалисты загрузили на борт в день старта





Перечень грузов ТКГ «Прогресс М-10М»

Наименование	Масса, кг
В грузовом отсеке:	1301.30
♦ Средства обеспечения газового состава (блок фильтров CO ₂ – 9 шт., укладка с пробозборниками АК-1М – 4 шт., блок анализатора оперативного контроля ГАНК-4М, укладка с оборудованием и принадлежностями к ГАНК-4М, патронаш с насосом ACCURO – 2 шт., блок циркуляции для системы получения кислорода «Электрон-ВМ»)	23.90
♦ Средства водообеспечения (ручной запорный клапан, блок колонки очистки, шланг – 4 шт.)	20.05
♦ Средства санитарно-гигиенического обеспечения (упаковка с вкладышами для ассенизационно-санитарного устройства – 2 шт., контейнер твердых отходов – 6 шт., емкость для воды ЕДВ – 11 шт., переходники и указатель для ЕДВ, мочеприемник со шлангом – 2 шт., укладка салфеток – 5 шт., трубопровод, шланг – 2 шт., емкость с консервантом – 2 шт., дозатор консерванта и воды, фильтр-вставка – 3 шт., сборник)	117.84
♦ Средства обеспечения пищи (контейнер с рационами питания – 29 шт., упаковка с салфетками для средств приема пищи – 5 шт., пакет для отходов с резиновым жгутом – 150 шт., контейнер с набором свежих продуктов – 4 шт., пакет для крошек – 10 шт.)	197.85
♦ Одежда и средства личной гигиены (упаковка влажных салфеток – 20 шт., упаковка влажных полотенец – 30 шт., упаковка сухих салфеток – 3 шт., упаковка сухих полотенец – 24 шт., упаковка средств для полости рта, набор для личной гигиены «Комфорт» – 2 шт., комплект «Аэлита» – 3 шт., вкладыш к спальному мешку – 4 шт., белье «Камелия» – 48 шт., комбинезон сменный – 3 шт., гарнитур облегченный – 11 шт., брюки – 3 шт., укладка с жевательной резинкой)	82.21
♦ Средства профилактики неблагоприятного действия невесомости (костюм электростимуляции – 2 шт., комплект расходных материалов)	6.05
♦ Средства оказания медицинской помощи (медицинская укладка для замены лекарственных средств, медицинская укладка – 4 шт.)	2.25
♦ Оборудование медицинского контроля и обследования (устройство съема информации «Бета-08» – 3 шт., измеритель объема голени, укладка для комплекса «Кардиомед»)	2.32
♦ Средства контроля чистоты атмосферы и уборки станции (укладка для анализатора проб «Экосфера» – 2 шт.)	1.40
♦ Средства индивидуальной защиты (баллон кислородный БК-3М – 10 шт.)	62.00
♦ Система управления бортовой аппаратурой (лэптоп А31р с кабелем, РСМCIA-карта для беспроводной локальной сети, кабель – 7 шт.)	11.56
♦ Система обеспечения теплового режима (сменный блок для сменной панели насосов, коммутатор К-90 с блоком конденсаторов, вилка – 2 шт., сменная кассета пылефильтра – 20 шт.)	14.24
♦ Средства технического обслуживания и ремонта (патронаш с инструментом и удлинитель, мешок для контейнера – 24 шт., пояс инструментальный – 2 шт., кабельный держатель – 2 шт., комплект инструментов и принадлежностей для ремонта трубопроводов, комплект для герметизации иллюминаторов)	9.65
♦ Комплект средств поддержки экипажа (бортовая инструкция «Разрочно-погрузочные работы», бортовая документация, посылка для экипажа – 5 шт., укладка с конвертами Роскосмоса, укладка с конвертами и двумя флагами ООН, укладка «Для подписи экипажу МКС», флаг Саратовской области, укладка с георгиевскими ленточками)	21.45
♦ Видео- и фотоаппаратура (комплект для очистки фотооборудования)	0.16
♦ Комплект целевых нагрузок (аппаратура и оборудование для экспериментов «АРИЛ», «Асептик», «Бар», «Биориск», «Биозмульсия», «БИФ», «Каскад», «Конькогазика», «Матрешка-Р», «Мембрана», «ОЧБ», «Полиген», «Растения», «СПС» и «Типология», запасные инструменты и принадлежности для перчаточного бокса «Главбок-С») – 142.12	142.12
♦ Оборудование для ФГБ «Заря» (сменный фильтр пылесборника – 12 шт., укладка с санитарными салфетками для поверхностей – 6 шт., комплект «Фунгистат» – 3 шт., изолирующий противогаз космонавта ИПК-1М – 3 шт., сменная панель насосов внутреннего гидравлического контура, укладка с кабель-вставкой и воздуховодами, микроэлектронный интергатор разрядно-зарядных токов МИРТ-3 – 3 шт., светильник СД1-7 – 6 шт., прибор БП1А)	54.35
♦ Оборудование для американского сегмента (контейнер с рационами питания – 27 шт., средства обеспечения экипажа, посылка для экипажа – 3 шт., средства контроля среды обитания, оказания медицинской помощи, санитарно-гигиенического обеспечения и профилактики неблагоприятного воздействия невесомости, мешок для пылесоса – 10 шт., оборудование для переработки воды, внекоробельной деятельности и лэптопов, лэптоп Т61р – 3 шт., принадлежности для европейского эксперимента SOLO, японское оборудование для телевидения высокой четкости)	531.90
В отсеке компонентов дозаправки:	1097.40
♦ Топливо в баках системы дозаправки (окислитель – 437.20 кг, горючее – 189.60 кг)	626.80
♦ Кислород в баллонах средств подачи кислорода	50.60
♦ Питьевая вода в баках системы «Родник»	420.00
В баках комбинированной двигательной установки:	
♦ Топливо для нужд МКС (при реализации штатной стыковки)	250.00
Всего:	2648.70

люстрирован фотографией из его семейного архива.

В рамках акции «Георгиевская ленточка», которая проводится с 2005 г. и получила поддержку более чем в 60 странах мира, «Прогресс М-10М» доставляет черно-оранжевые полосатые ленточки. Они стали символом памяти о Победе в Великой Отечественной войне и знаком вечной признательности ветеранам, освободившим мир от фашизма.

Автономный полет

27 апреля на 3-м и 4-м витках полета «Прогресс М-10М» осуществил первый двухимпульсный маневр. Включения его сближающе-корректирующего двигателя состоялись в 19:44:15 ДМВ (длительность – 45.6 сек, величина импульса – 17.19 м/с) и в 20:39:13 (25.5 сек, 9.83 м/с).

После маневра корабль перешел на орбиту наклонением 51.67°, высотой 228.79х274.26 км и периодом обращения 89.36 мин. В первый день полета грузовик истратил 81 кг топлива.

28 апреля в 17:06:53 «Прогресс М-10М» при помощи двигателей причаливания и ориентации (ДПО) провел одноимпульсный маневр фазирования (29.4 сек, 2 м/с) и оказался на орбите наклонением 51.67°, высотой 231.44х273.17 км и периодом обращения 89.38 мин. Во вторые сутки было сожжено еще 9 кг топлива.

Автоматическая стыковка

«Прогресс М-10М» должен был пристыковаться к МКС 29 апреля в 17:29 ДМВ в авто-

матическом режиме на 34-м витке своего полета. Стыковка планировалась в зоне радиовидимости российских наземных отдельных командно-измерительных комплексов за две минуты до входа в тень.

В 17:01 корабль выполнил последний из шести тормозных маневров. В 17:04 с расстояния 400 м грузовик начал облет станции и через 6 минут уравнил свою скорость со скоростью МКС, нацелившись на порт назначения.

«ЦУП-М, на формате дальность 180 м, скорость – ноль», – доложил командир станции Дмитрий Кондратьев, который наблюдал за сближением корабля на дисплее пульта телеоператорного режима управления, находящегося в модуле «Звезда».

В 17:18 ТКГ «Прогресс М-10М» приступил к автоматическому причаливанию.

«Дальность на формате 30 м, скорость 0.16 м/с, визуально подтверждаем, – комментировал ход причаливания Кондратьев. – Наблюаема инструкция «АО (антенна 2А0-ВКА радиотехнической системы «Курс» корабля) отведена»... Дальность 10 м, скорость 0.12 м/с... Дальность 6 м, скорость 0.1 м/с... Дальность 2 м... Есть «Сцепка»! Есть индикаторный режим».

Касание «Прогрессом М-10М» узла на модуле «Пирс» произошло в 17:28:44 ДМВ.

В этот момент станция совершала 71325-й виток по орбите наклонением 51.65°, высотой 344.8х365.0 км и периодом обращения 91.41 мин.

Грузовик пробудет в составе МКС до 25 октября, помогая в управлении ее ориентацией по крену. Через три дня после этого его сменит «Прогресс М-13М», запуск которого намечен на 26 октября.

По материалам ЦУП, РКК «Энергия», Роскосмоса, NASA, ИТАР-ТАСС, РИА «Новости» и Интерфакса»



Вернувшись с орбиты «Ура»!

Е. Левченко.
«Новости космонавтики»
Фото автора

14 апреля в Звёздном городке встречали экипаж 25/26-й длительной экспедиции на МКС – Александра Калери, Олега Скрипочку и астронавта США Скотта Келли. Примерно в полдень под звуки оркестра члены экипажа в сопровождении семей, руководства ЦПК и почетных гостей появились на Аллее космонавтов, держа в руках алые гвоздики. Возложив цветы к памятнику Ю. А. Гагарину, космонавты сфотографировались; затем были сделаны групповые снимки с членами семей, друзьями и коллегами.

У Дома космонавтов прибывших с орбиты ждал традиционный «хлеб-соль». Отведав угощение, космонавты вошли внутрь, где множество коллег по цеху и гостей радостно пожали им руки, поздравляя с успешным полетом. Через несколько минут, «вырвавшись из объятий» сослуживцев, космонавты прошли на украшенную большим портретом Юрия Гагарина сцену ДК, вызвав овацию зрителей. Началось торжественное собрание.

Командир отряда космонавтов Юрий Лончаков отчитался о состоявшемся полете: рассказал о выполненных операциях, экспериментах, резюмировав, что экипаж полностью справился с поставленными задачами.

Виталий Давыдов, заместитель руководителя и статс-секретарь Роскосмоса, поздравил экипаж и поблагодарил предприятия, участвовавшие в подготовке полета. На долю экипажа, по его словам, выпало «все, что могло выпасть» (в плане принятия и отправки грузовых кораблей и шаттла). Он обратил внимание на то, что по причине праздника космонавты получили заслуженные награды гораздо быстрее, чем обычно бывает. «У нас появился еще один космонавт, который совершил пять полетов в космос», – отметил Виталий Анатольевич. Он вручил награды Роскосмоса: Александру Калери – знак

К. Э. Циолковского, Олегу Скрипочке – знак С. П. Королёва, Скотту Келли – знак «За международное сотрудничество в области космонавтики».

Заместитель генерального конструктора РКК «Энергия» Ю. И. Григорьев подчеркнул, что полет был нестандартным и насыщенным. Интервал между стыковками-отстыковками новых элементов станции был минимальным – двое суток. Юрий Ильич рассказал, что «сюрпризы» начались еще на старте, когда при подаче кислорода в скафандры выяснилось, что не все в порядке с системой генерации кислорода. Устранить эту проблему, возникшую за час до пуска, удалось благодаря слаженной работе наземного сегмента и высококвалифицированным действиям экипажа. Спустя сутки после выведения начались проблемы с пультом космонавта: потерялась информация, необходимая экипажу для «адекватной оценки реальности» и выработки дальнейшей программы действий. На Земле ситуацию проанализировали – и потребовалось провести ряд нестандартных, не предусмотренных документацией, операций и дооснастить корабль дополнительными приборами, чтобы перед спуском обезопасить себя от повторных проблем. Непривычной была и ручная расстыковка «Союза», блестяще выполненная командиром. Ю. И. Григорьев вспомнил, что Александр Калери очень хотел испытать новый корабль, а Олег Скрипочка долго и упорно ждал своей очереди лететь в космос. «Очень приятно, что они и вернулись друзьями... Видно, что Саша «нежно» относится к Олегу. Такое нечасто бывает».

Затронув тему будущих космических полетов, Юрий Ильич выразил надежду, что и Александр Калери тоже примет в них участие, заметив: «Было бы жалко терять такого первоклассного специалиста». В конце выступления он добавил: «Сейчас ставятся за-

дачи, что станция должна летать еще лет 30, так что у вас и у нас будет много забот и много работы».

Дух празднования 12 апреля «вital» в воздухе. В зале присутствовали иностранные астронавты и гости, прибывшие для участия в торжественных мероприятиях: первый астронавт Великобритании Хелен Шарман, Польши – Мирослав Гермашевский, астронавт США Джеймс Ньюман и др. Среди многих ветеранов отечественной космонавтики был известный врач-психолог ЦПК Ростислав Богдашевский. Все выступавшие старались не только поздравить экипаж с возвращением и передать памятные подарки, но и сказать теплые слова по случаю праздника.

Президент Федерации космонавтики Владимир Ковалёнок признался, что его поколение космонавтов немного «завидует» нынешнему: ведь теперь в космосе общаются шесть человек в течение полугода, о чем на заре пилотируемой космонавтики можно было только мечтать. Он наградил российских космонавтов орденами имени Ю. А. Гагарина.

Постоянный представитель Европейского центра астронавтов в Звёздном городке Юрий Павлович Каргаполов поблагодарил космонавтов за то, что на орбите они поделились своими знаниями и навыками с итальянским коллегой Паоло Несполи. Он напомнил, что в настоящее время ряд европейских астронавтов готовится к полетам в ЦПК, и подчеркнул важность международного сотрудничества как в космосе, так и в других сферах.

К деталям полета, а точнее посадки, вернулся начальник управления организации авиационно-космического поиска и спасения Федерального агентства воздушного транспорта С. А. Прусов. Он напомнил, что на момент приземления корабля наблюдался сильнейший ветер у земли. Из-за серьезного бокового ветра из Кустаная не смогли вылететь два самолета, поэтому группа поиска осталась без ретранслятора и не слышала голоса космонавтов. По словам Сергея Аркадьевича, ввиду испытаний нового корабля у

▼ Девушки в специально изготовленных к 12 апреля нарядах и шляпках угощали космонавтов «хлебом-солью»



Фото ФГБУ НИИ ЦПК



космонавтов не было данных о высоте, и «вертолечникам» приходилось сообщать им текущую высоту, что, к счастью, не вызвало каких-либо сложностей.

На сцену с поздравлениями и подарками поднимались глава Администрации городского округа Звёздный городок космонавт А. А. Волков, генерал-майор И. В. Сулим, заместитель администратора NASA Уилльям Герстенмайер, заместитель главы администрации Щёлковского района А. И. Щербаков, заместитель директора ИМБП В. В. Богомо-

лов, генеральный директор кондитерской компании Д. П. Абрикосов и др.

Вышедший к трибуне Александр Калери поделился личными впечатлениями: «Нам выпала огромная честь и ответственность завершить своим полетом первое 50-летие пилотируемых полетов человечества. Эта мысль помогала нам работать...» Он констатировал, что имевшие место отказы не были связаны со спецификой ТК «Союз». Корабль, считает Калери, хороший, он летал и будет летать. Поблагодарив коллективы, готовившие корабль и экипаж к полету, он признался: «Лично я получал удовольствие в полете. Наконец-то увидел, как работает экипаж из шести человек... Удовольствие получал и потому, что со мной на борту были эти ребята – Скотт и Олег. Олег был моей правой рукой в этом полете».

Александр сделал свой подарок: один комплект флагов СССР, России, ВВС и ВМФ, побывавших на орбите, он попросил передать в Музей ЦПК, а второй – в 43-й севастопольский гвардейский авиационный полк, где служили трагически погибшие советские космонавты Валентин Бондаренко и Георгий Добровольский.

Глава ЦПК Сергей Крикалёв выразил признательность всем людям, обеспечивавшим пуск и полет, поблагодарил Калери и Скрипочку за усердную работу, а Скотта Келли – за продолжение традиций международного сотрудничества на орбите. Он приветствовал коллег из других государств, приехавших в Звёздный, и представителей молодого «космического» поколения. Также был сделан акцент на трудностях, с которыми удалось справиться, но которые – не будь экипаж так квалифицирован – могли бы серьез-



КОСМОНАВТЫ-АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

но изменить «картину полета». В завершение С. К. Крикалёв пожелал успешной работы на станции и благополучного окончания своего этапа программы нынешнему экипажу МКС. Сергей Константинович, как и представители NASA до него, с почтением преподнес цветы членам семей космонавтов.

По окончании заседания «виновники торжества» приступили к выполнению «обязанностей» национальных героев – раздаче автографов, чем весьма порадовали присутствующих.

ВНИМАНИЕ! ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ

Уважаемые читатели!

Объявлена подписка на журнал «Новости космонавтики» на 2-е полугодие 2011 года

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

Чтобы оформить подписку на 2-е полугодие или на весь 2011 год **через редакцию**, необходимо произвести оплату в любом банке, заполнив платежное извещение.

Реквизиты для оформления платежного извещения:

Наименование получателя платежа:

ООО ИИД «Новости космонавтики»

ИНН получателя платежа: **7713189873**

Номер счета получателя платежа:

40702810300000001844

Наименование банка получателя платежа:

АКБ ЗАО «Первый Инвестиционный»

БИК: **044525408**

Номер кор./сч. банка получателя платежа:

30101810900000000408

Наименование платежа:

Журнал «Новости космонавтики», «2-е полугодие 2011 г.» или «Весь 2011 год»

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

Второе полугодие – **1300 руб.**

Весь 2011 год – **2600 руб.**

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

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

Для организаций выставляется счет.

Внимание!

Редакция производит распродажу архивных годовых комплектов журналов «Новости космонавтики» за предыдущие годы. По вопросу приобретения обращайтесь в редакцию.

Стоимость одного годового комплекта с получением в редакции:

2009, 2010 г. – **1560 руб** (по почте – 1750 руб)

1998–2008 г. – **1200 руб** (по почте – 1600 руб)

Очередной Compass на орбите

Е. Левченко, И. Лисов.
«Новости космонавтики»

10 апреля 2011 г. в 04:47:04.570 по пекинскому времени (9 апреля в 20:47:05 UTC) со стартового комплекса №3 Центра космических запусков Сичан состоялся пуск РН «Чанчжэн-3А» (CZ-3A) №Y19 с навигационным спутником Compass-I3, или – как его обычно называют китайские СМИ – восьмым по счету аппаратом спутниковой навигационной системы Beidou. Это был первый запуск по национальной космической программе Китая в текущем году и в 12-й пятилетке (2011–2015 гг.). Он стал 20-м для РН «Чанчжэн-3А» и 137-м для носителей семейства «Великий поход».

Состоявшийся пуск подтвердил готовность модернизированной базы Центра космических запусков Сичан к частым стартам (более 10 запусков спутников в год). По сообщению агентства Синьхуа от 10 апреля, в 2011 г. в Китае планируется провести свыше 20 космических пусков. Конкретно источник называет орбитальную лабораторию «Тяньгун-1», беспилотный космический корабль «Шэньчжоу-8» и навигационные спутники Compass («Бэйдоу»).

Еще в декабре, по случаю запуска предыдущего КА навигационно-связной системы, старт третьего спутника Compass-I был анонсирован на апрель. Ракета была передана заказчику 9 марта, а 8 апреля агентство Синьхуа объявило, что пуск состоится «в ближайшие дни».

Через 846 сек после старта ракета-носитель вывела спутник на орбиту с параметрами*:

- наклонение – 55.11°;
- минимальная высота – 205 км;
- максимальная высота – 34893 км;
- период обращения – 613.5 мин.

Выведение обеспечивали наземные станции командно-измерительного комплекса КНР и корабль «Юаньван-3», вернувшийся из похода 20 апреля.

В каталоге Стратегического командования США объект получил номер **37384** и международное обозначение **2011-013A**.

Первая ступень РН была найдена вблизи деревни Бачан в волости Баду уезда Тяньлин провинции Гуанси, в радиусе 5 км от места падения первых ступеней носителей, выводивших Compass-I1 и Compass-I2.

Выполнив в последующие дни три маневра подъема перигея при помощи бортовой двигательной установки, 14 апреля в 04:48 по пекинскому времени (13 апреля в 20:48 UTC) спутник был выведен на расчетную наклонную синхронную орбиту с параметрами:

- наклонение – 55.29°;
- минимальная высота – 35694 км;
- максимальная высота – 35870 км;
- период обращения – 1435.8 мин.

Все подсистемы КА Compass-I3 работают штатно. Целевая аппаратура спутника была включена 17 апреля.

Как и ожидалось, плоскость орбиты спутника имеет долготу восходящего узла 96.5°, то есть его орбита находится примерно в 120° к востоку от плоскости орбиты Compass-I1 и на таком же расстоянии к западу от плоскости орбиты Compass-I2. Таким образом, аппарат занял пустующее место на общей «восьмерке», образованной проекциями орбит спутников на земную поверхность, с центром над 120° в.д. Три спутника следуют вдоль траектории с интервалом 8 часов**, так что по крайней мере один спутник постоянно находится вблизи зенита для китайских пользователей, непрерывно обеспечивая их навигационными сигналами.

Еще три навигационно-связных аппарата типа Compass-G работают в точках геостационарной орбиты, видимых с территории Китая. Таким образом, с пуском 9/10 апреля впервые сформирована начальная группировка «3+3», обеспечивающая в круглосуточном режиме определение координат, скорости и точного времени для неограниченного количества пользователей в Китае и на значительной части Азиатско-Тихоокеанского региона.

Как и его предшественники, спутник Compass-I3 массой около 2300 кг собран на базе платформы DFH-3 и рассчитан на 8 лет работы. Его бортовой радионавигационный комплекс массой 247 кг должен транслировать открытые (гражданские) и закрытые (военные) сигналы в диапазонах 1195.14–1219.14, 1256.52–1280.52, 1559.05–1563.15 и 1587.69–1591.79 МГц (НК №6, 2009).

Хронология запусков навигационно-связных спутников Китая представлена в таблице.

Всего в рамках второго поколения, как ранее уже сообщалось в НК, Китай до 2012 г. планирует вывести на орбиту 14 спутников (пять геостационарных, пять наклонных синхронных и четыре средневысотных), которые образуют региональную навигационно-связную систему. Следующее, третье, поко-



Хронология запусков навигационно-связных спутников Китая

Дата запуска	Название	Носитель	Тип орбиты, примечание
Первое поколение			
30.10.2000	«Бэйдоу» №01	CZ-3A	Геостационар, 140° в.д. (с 27.11.2010 – 58.75° в.д.)
20.12.2000	«Бэйдоу» №02	CZ-3A	Геостационар, 80.5° в.д.
24.05.2003	«Бэйдоу» №03	CZ-3A	Геостационар, 110.5° в.д.
02.02.2007	«Бэйдоу» №04	CZ-3A	Уведен в феврале 2009 г.
Второе поколение			
13.04.2007	Compass-M1	CZ-3A	Круговая 55°, 21530 км
14.04.2009	Compass-G2	CZ-3C	Отказал на орбите
16.01.2010	Compass-G1	CZ-3C	Геостационар, 144.5° в.д.
02.06.2010	Compass-G3	CZ-3C	Геостационар, 84.5° в.д.
01.11.2010	Compass-G4	CZ-3C	Геостационар, 160° в.д.
31.07.2010	Compass-I1	CZ-3A	Круговая 55°, 35800 км
18.12.2010	Compass-I2	CZ-3A	Круговая 55°, 35800 км
10.04.2011	Compass-I3	CZ-3A	Круговая 55°, 35800 км

ление, согласно имеющейся на данный момент информации, будет насчитывать 35 аппаратов, а именно: 27 средневысотных, пять геостационарных и три КА на наклонной орбите. Все вместе они обеспечат навигацию и связь на всей территории Земли к 2020 г.

По материалам Синьхуа, Китайской корпорации космической науки и техники, China Space News и PLA Daily

29 марта в новом районе Лянцзян города Чунцин (Юго-Западный Китай) началось строительство индустриального парка навигационной системы «Бэйдоу». По сообщению «Жэньминь жибао», в проект запланировано инвестировать 5 млрд юаней, и уже по завершении первой очереди годовая валовая продукция парка составит 10 млрд юаней (1.5 млрд \$). В 2020 г., когда планируется завершить строительство, объем производства превысит 50 млрд юаней в год. Новый парк привлечет к себе 100 предприятий в области производства узлов и деталей пользовательских терминалов, разработки чипов, освоения прикладного программного обеспечения, а также предприятий, связанных с использованием навигационной системы «Бэйдоу».

* Рассчитаны по орбитальным элементам Стратегического командования США. В сетевой версии газеты «Жэньминь жибао» были даны наклонение 55° и высота 200×35991 км.

** Движения трех КА тщательно синхронизируются. К моменту запуска аппарата I3 первый спутник провел две коррекции периода обращения и рабочей точки на общей орбите, а второй – одну.

14 апреля в 21:24 PDT (15 апреля в 04:24 UTC) со стартового комплекса SLC-3E авиабазы Ванденберг силами компании United Launch Alliance (ULA) при поддержке 30-го космического крыла ВВС США был произведен пуск РН Atlas V (вариант 411, заводской номер AV-027) с секретным полезным грузом оборонного назначения, принадлежащим Национальному разведывательному управлению NRO. У заказчика этот пуск проходил под обозначением NRO L-34. В каталоге Стратегического командования США полезный груз «Атласа» получил обозначение **USA-229**, номер **37386** и международное обозначение **2011-014A**.

Это был юбилейный, 25-й пуск РН Atlas V – единственной до настоящего времени американской ракеты, оснащенной российским ЖРД РД-180. Она летает с августа 2002 г., и если вначале этот носитель применялся лишь для запуска коммерческих и исследовательских аппаратов, то сегодня наравне с «чисто американскими» ракетами серии Delta IV выводит на орбиту американские военные аппараты, выполняющие функции разведки и обеспечения Вооруженных сил США. Правительство РФ об этом, разумеется, знает, и никаких препятствий такой эксплуатации «Атласа» не чинит.

В официальном сообщении ULA с удовлетворением отметила, что это был уже пятый пуск в интересах NRO на протяжении семи месяцев, но, как обычно, ничего не сообщила о конкретном назначении полезного груза. Представитель NRO директор Управления космических запусков полковник Алан Дэвис также ограничился словами признательности: «И очень кстати, что NRO отметит через несколько месяцев свой [50-летний] юбилей, потому что сегодня – кульминация одного из самых напряженных графиков пусков в нашей истории». И действительно, у заказчика и исполнителя был повод для гордости: график пусков, составленный еще два года назад, был выполнен без серьезных задержек и происшествий – редкий случай в истории американских военных стартов!

Символом этого пуска был выбран скандинавский бог Один (Odin), а лозунгом – «Мудрость придает силу, сила защищает свободу». Ракете – весьма кстати – было дано имя Фригги (Frigga), жены Одина. Эти «северные мотивы» могли, конечно, быть намеком на то, что полезный груз должен работать на приполярной орбите, но над реальной задачей пуска аналитикам пришлось поломать голову.

Старт с обозначением NRO L-34 появился в манифесте американских военных пусков еще в феврале 2005 г.: тогда он намечался на июль 2009 г. К весне 2010 г. (вероятно, из-за ряда переносов по предыдущим КА) он сдвинулся на январь 2011 г., в сентябре был перенесен на март, а в декабре была названа конкретная дата – 31 марта. К концу февраля стало известно, что пуск планируется на 12 апреля.

Как ни странно, долго не могли разобраться, какая именно версия «Атласа» будет использована. Вплоть до января официаль-



Еще два «тихих американца»

Запуски пар спутников NOSS в 2001–2011 гг.

Дата	Время, UTC	РН	Обозначение пуска		Обозначение первого КА	Ссылка
08.09.2001	15:25	Atlas IIAS	AC-160 Gemini	NRO L-13? (MLV-10)	USA-160	HK № 11, 2001
02.12.2003	10:04	Atlas IIAS	AC-164 Libra	NRO L-18 (MLV-14)	USA-173	HK № 2, 2004
03.02.2005	07:41	Atlas IIIB	AC-206 Canis Minor	NRO L-23 (MLV-15)	USA-181	HK № 4, 2005
15.06.2007	15:12	Atlas V (401)	AV-009 Pyxis	NRO L-30	USA-194	HK № 8, 2007
15.04.2010	04:24	Atlas V (411)	AV-027 Frigga	NRO L-34	USA-229	HK № 6, 2011

Примечание. Перечень запусков спутников 1-го и 2-го поколения по программе NOSS см. в HK № 4, 2005.

но назывался вариант 401, но затем и на эмблеме пуска, и в сообщениях ULA стала фигурировать более грузоподъемная конфигурация 411 – с одним твердотопливным ускорителем, с однодвигательным РБ Centaur* и с головным обтекателем типа EPF диаметром 4.2 м и длиной 12.9 м. А ведь именно этим единственным ускорителем отличались две ракеты, уже запустившие секретные грузы для NRO: «401-я» в июне 2007 г. с Канавера-ла с 4-й группой спутников радиотехнической разведки NOSS 3-го поколения и «411-я» в марте 2008 г. с Ванденберга со вторым высокоэллиптическим спутником, несущим в качестве дополнительной полезной нагрузки аппаратуру SBIRS-HEO для системы предупреждения о ракетном нападении!

Ситуация стала проясняться лишь в последние дни перед запуском. Сначала стало известно, что старт намечен на 12 апреля в 21:51 PDT. Однако 8 апреля в связи с необходимостью замены блока радиоэлектронной аппаратуры на ракете он был отложен на двое суток, на 14 апреля в 21:24 PDT. Сдвиг времени старта на 27 минут за двое суток довольно точно соответствовал ожидаемому для аппаратов типа NOSS, работающих на околокруговых орбитах наклонением 63.4° и высотой 1100 км (см. таблицу).

Напомним, что под именами NOSS, Parcae и White Cloud скрывается американская система радиотехнической разведки морских и – предположительно – наземных целей, работа которой основана на использовании групп

* Двухдвигательный вариант, обозначаемый цифрой 2 в третьей позиции, существует только на бумаге и в реальности никогда не использовался.

одновременно запускаемых и совместно работающих спутников – троек и двоек. Спутники первого поколения запускались в 1976–1987 гг., а второго – в 1990–1996 гг., и привлекли внимание наблюдателей зрелищным полетом в жесткой конфигурации «треугольник». Третье поколение (2001–2007 гг.) было отмечено переходом от троек к парам.

11 апреля были опубликованы границы закрытых на время пуска зон для авиации и судоходства. Из них следовало, что, во-первых, пуск действительно будет на наклонение 63.4°, и, во-вторых, ступень Centaur должна быть сведена на втором витке и затоплена в Тихом океане в районе 45° ю.ш., 104° з.д. через 2 час 16 мин после старта.

14 апреля старт состоялся в назначенный час. Прямой репортаж продолжался вплоть до отключения двигателя РД-180 первой ступени, запуска ЖРД RL10A-4-2 второй ступени и сброса обтекателя на 5-й минуте полета и после этого был прерван по требованию заказчика пуска. Параметры достигнутой орбиты объявлены не были.

Накануне, 13 апреля, неформальный лидер всемирной сети наблюдателей спутников Тед Молчан опубликовал прогнозный на-

бор орбитальных элементов на USA-229, соответствующий орбите выведения после предыдущего запуска спутников семейства NOSS с Ванденберга в декабре 2003 г. И через двое суток после старта, в ночь с 16 на 17 апреля, Майкл МакКантс в Техасе смог увидеть два аппарата с блеском около +5.5^m на угловом расстоянии 0.3° друг от друга, следующих вдоль предсказанной трассы с опозданием на 13 минут.

Молчан отметил, что в прошлых запусках к этому моменту спутники успевали разойтись значительно дальше и следовали друг за другом с интервалом не в одну, а около 10 секунд. Это косвенно указывало на изменения в схеме выведения и могло говорить в пользу перехода к новому поколению системы NOSS.

В ночь с 18 на 19 апреля Брам Дорреман, Марко Лангбрук, Тим Лутон и сам Тед Молчан смогли вновь пронаблюдать аппараты; интервал между ними достиг уже 15.6 сек. В результате были определены надежные параметры орбиты спутников пары, соответствующие стандартной начальной орбите NOSS:

- наклонение орбиты – 63.45°;
- минимальная высота – 1017 км;
- максимальная высота – 1210 км;
- период обращения – 107.5 мин.

Между 20 и 22 апреля второй аппарат был внесен в американский каталог под номером **37391** и с международным обозначением **2011-014B**. Как и в четырех предыдущих запусках 2001–2007 гг., он был официально объявлен не спутником, а фрагментом – **USA-229 Deb**.

Итак, сомнений в том, что в ходе пуска 14/15 апреля выведены на орбиту спутники семейства NOSS, не осталось. А вот ответить на вопрос, почему потребовалась «411-я» ракета, сложнее – легко находятся по крайней мере три, а то и четыре варианта объяснения.

Во-первых, можно предполагать различие в грузоподъемности «Атласа» типа 401 при запуске с Западного и Восточного полигонов из-за необходимости маневра по курсу на активном участке траектории, которое требует использования на Ванденберге следующего по массе ПГ варианта (9270 против 7390 кг для наклонения 63.4° и высоты 1100 км). Доказательств этому не имеется, так как баллистика полета и трассы выведения засекречены.

Во-вторых, Тед Молчан связал применение более грузоподъемной ракеты с неудачным запуском предыдущей группы 15 июня 2007 г. (НК №8, 2007). Тогда из-за утечки водорода через неисправный клапан двигатель «Центавра» недоработал во втором включении несколько секунд, и пара спутников была доставлена на нерасчетную орбиту высотой 840×1192 км, с которой им пришлось подниматься до рабочей высоты самостоятельно. Молчан отметил, что грузоподъемность «411-й» версии может быть достаточна для выхода на целевую орбиту с одним включением ДУ РБ, что естественным образом снижает риск неудачи; сказать честно, эта версия не выглядит убедительной,



▲ Под обтекателем ракеты-носителя – секретные аппараты системы NOSS

если принять, что причины нештатной работы ДУ в пуске 2007 г. были установлены и устранены.

В-третьих, использование «411-й» могло быть обусловлено увеличением массы полезного груза по сравнению с обычной парой спутников 3-го поколения. Рост массы мог являться свидетельством перехода к четвертому поколению системы, тем более что время для этого пришло: спутники 2-го поколения запускались с 1990, а 3-го – с 2001 г. Еще одно возможное объяснение состояло в том, что Atlas V нес не два, как обычно, а три аппарата, из которых один мог бы со временем перейти в другую пару и заменить отказавший спутник*.

Очередной старт PH Atlas V под управлением ULA назначен на 6 мая с мыса Канаверал. На геостационарную орбиту отправится долгожданный спутник предупреждения о ракетном нападении SBIRS GEO-1.

Разделение Sara Lily и Emma

Как известно, номер USA-227 получил геостационарный спутник из семейства SDS, запущенный 11 марта 2011 г. носителем Delta IVM. А вот промежуточный номер USA-228 был присвоен аппарату FAST 2, выведенному на орбиту еще 20 ноября 2010 г. совместно со спутником FAST 1 (НК №1, 2011). Четыре месяца два аппарата с неофициальными именами Sara Lily и Emma летали в состыкованном состоянии, а 22 марта 2011 г. около 11:35 UTC разделились. Первый сохранил за собой строку в каталоге, первоначально относившуюся к состыкованной паре, а второму дали новые обозначения:

Варианты наименования	Номер	Обозначение
Sara Lily FAST 1 USA-222	37227	2010-062F
Emma FAST 2 USA-228	37380	2010-062M

Параметры орбит обоих аппаратов не публикуются, хотя оба они являются гражданскими спутниками Университета Техаса в Остине.



* Что-то похожее продемонстрировал Китай, когда спутник «Шицзянь-12» произвел в августе и ноябре 2010 г. сближение с более крупными аппаратами в 3-й и 4-й парах спутников «Шицзянь-6», а затем отстал от КА «Шицзянь-6-04А» ровно на половину витка и с 19 января 2011 г. продолжает полет в этой конфигурации.

Индийский Resourcesat и два попутчика

А. Кучейко, Е. Левченко специально для «Новостей космонавтики»

20 апреля в 10:12 IST (04:42 UTC) с 1-го стартового комплекса Космического центра имени Сатиша Дхавана (Шрихарикота, штат Андхра-Прадеш, Индия) специалисты Индийской организации космических исследований ISRO осуществили пуск ракеты-носителя PSLV-C16. Через 18 минут на орбиту были выведены три КА: индийский спутник съемки Земли Resourcesat-2 (основной ПГ массой 1206 кг), индийский малый научно-образовательный КА YouthSat (массой 92 кг) и первый сингапурский мини-спутник съемки Земли X-Sat (массой 106 кг).

Запуск стал 18-м стартом PSLV и 17-м успешным. Носитель использовался в стандартном варианте – с шестью стартовыми ускорителями. Общая масса полезного груза составила 1404 кг при стоимости ракеты 20 млн \$.

Этот пуск намечался на осень 2010 г., но затем его перенесли на конец декабря – начало января. После второй подряд аварии ракеты GSLV (25 декабря 2010 г.) глава ISRO К. Радхакришнан (K. Radhakrishnan) заявил, что старт PSLV перенесен на первую неделю февраля 2011 г. В январе появились сообщения официальных лиц ISRO о том, что пуск состоится не в начале, а в конце февраля (между 20-м и 25-м числами) при условии,

что к концу января будут готовы отчеты экспертной комиссии о причинах аварии GSLV. Однако 24 февраля старт вновь был перенесен, так как руководство агентства потребовало провести дополнительные проверки подсистем ракеты, «потому что ISRO не может допустить еще одну неудачу с РН».

Теперь возможная дата старта высчитывалась с учетом того, что получение разрешения на пуск и подготовка изделия к старту после завершения испытаний занимает в среднем 20 дней. 5 марта стало известно, что пуск состоится в апреле. Несколько дней спустя «обрисовался» точный ориентир – 10 апреля, который затем немного «уплыл» вправо и окончательно остановился на дате «20 апреля».

Со старта ракета ушла в юго-восточном направлении, но затем сменила направление полета на южное с отклонением к западу. Через 1079.8 сек после старта от четвертой ступени отделился спутник Resourcesat-2, а еще через 45 сек – одновременно два малых аппарата. По данным ISRO, орбита выведения соответствовала расчетной солнечно-синхронной и имела следующие параметры:

- наклонение – 98.77°;
- высота в перигее – 808.6 км;
- высота в апогее – 815.6 км;
- период обращения – 101.3 мин.

Номера и международные обозначения, данные спутникам в каталоге Стратегического командования США, отражены в таблице. Там же приведены параметры орбит: для двух малых КА и ракетной ступени – в день запуска, для КА Resourcesat-2 – по состоянию на 25 апреля.

Название	Номер	Обозначение	Параметры орбиты			
			$i, ^\circ$	$H_p, \text{ км}$	$H_a, \text{ км}$	$P, \text{ мин}$
Resourcesat-2	37387	2011-015A	98.78	816.8	827.9	101.40
YouthSat	37388	2011-015B	98.78	812.3	821.2	101.24
X-Sat	37389	2011-015C	98.78	809.7	821.1	101.20
R/B	37390	2011-015D	98.66	790.5	819.8	100.99

Глава ISRO объявил запуск PSLV-C16 успешным и сообщил, что три спутника были выведены на расчетную орбиту «с высокой точностью», что позволит сэкономить бортовой запас топлива и увеличить срок орбитальной эксплуатации.

22 апреля состоялся подъем орбиты Resourcesat-2 в среднем на 7 км. 28 апреля на 115-м витке над территорией Индии были включены бортовые камеры этого КА. Наземная станция Шаднагар Национального центра ДЗЗ Индии NRSC в Хайдерабаде успешно приняла первые изображения высокого качества.

Прием телеметрии и управление аппаратами Resourcesat-2 и YouthSat обеспечивается станциями командно-измерительного комплекса ISTRAC агентства ISRO в Бангалоре и Лакнау, а также арендуемыми станциями на о-вах Маврикий, Бияк (Индонезия) и Шпицберген (Свальбард, Норвегия) и в Антарктиде (Тролл, Норвегия).



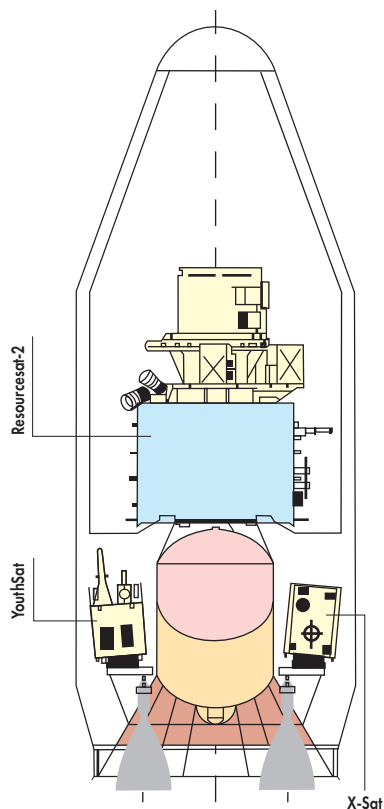
Продолжение серии многоцелевых аппаратов Resourcesat

Второй Resourcesat конструктивно аналогичен аппарату IRS-P6 Resourcesat-1 (HK №12, 2003) и предназначен для решения широкого круга прикладных задач в сельском и лесном хозяйстве, для контроля землепользования, водных ресурсов и береговых зон, для территориального планирования, картографии, смягчения последствий природных бедствий и техногенных катастроф. Дополнительной задачей программы является обеспечение непрерывности сбора космической информации со спутников серии Resourcesat международной и национальной сетями приемных станций. Информация со спутников ДЗЗ Индии принимается на станции в 15 странах мира.

Финансирование программы Resourcesat-2 было санкционировано правительством Индии еще в 2006 г. с целью запуска нового спутника в 2008 г. для замены IRS-P6 в конце его пятилетнего срока эксплуатации. Бюджет программы составил 31 млн \$, из них около 20 млн \$ выделялось на закупку импортных компонентов.

Запуск состоялся с трехлетней задержкой, но эксплуатация IRS-P6 в пределах остаточного ресурса продолжается. В этой связи сформирована двухспутниковая система на утренней солнечно-синхронной орбите высотой 822 км (местное время прохождения нисходящего узла орбиты 10:18), с периодом повторения трассы 24 суток. При этом спутники разнесены на 180° по фазовому углу в орбитальной плоскости.

Космическая платформа спутников Resourcesat-1 и -2 была разработана в Центре прикладных космических технологий ISAC (г. Бангалор) и успешно эксплуатировалась в составе многоцелевых серийных спутников IRS-1C/D. Аппараты состоят из модуля ПН и основной платформы служебных подсистем в виде цилиндра диаметром 915 мм с четырьмя вертикальными и двумя горизонтальными панелями. Габаритные размеры спутников-близнецов одинаковы: 2 м по ширине и длине и 2.1 м в высоту, но стартовая масса Resourcesat-2 на 154 кг меньше, чем у предшественника, благодаря миниатюризации бортовой электроники.



▲ Головной блок РН PSLV-C16

Табл. 1. Характеристики оптико-электронных систем КА Resourcesat-2

Параметры	Оптико-электронные системы		
	LISS-4	LISS-3	AWiFS
Пространственное разрешение, м	5.8	23.5	56 (модуль); 70 (на краю кадра)
Ширина полосы захвата, км	70 (PAN); 23 или 70 (MS)	141	740
Число и длина матриц ПЗС	1x12 288 (PAN) 3x12 288 (MS)	4x6000	4x6000 (два модуля)
Спектральные каналы, мкм	B2: 0.52–0.59 B3: 0.62–0.68 B4: 0.77–0.86	B2: 0.52–0.59 B3: 0.62–0.68 B4: 0.77–0.86 B5: 1.55–1.70	B2: 0.52–0.59 B3: 0.62–0.68 B4: 0.77–0.86 B5: 1.55–1.70
Радиометрическое разрешение, бит	10	10	12/10
Соотношение сигнал/шум	128	128	512
Период повторной съемки, сут	5	24	5
Энергопотребление, Вт	70	73	145
Масса прибора, кг	133	80	57.5
Информационный поток, Мбит/с	105	52.5	52.5



Электропитание обеспечивают две панели солнечных батарей (СБ) на базе кремниевых фотоэлементов суммарной мощностью 1250 Вт, а также две сборки никель-кадмиевых аккумуляторов емкостью 24 А·ч. Срок активной эксплуатации КА – 5 лет (с возможностью продления до 7–10 лет).

По принципу комплектования аппаратуры индийские спутники IRS-1C/D и их последователи аналогичны французскому SPOT-5 и китайско-бразильскому CBERS-2B, которые оснащены набором съемочной аппаратуры с пространственным разрешением от единиц до сотен метров для решения широкого круга прикладных задач.

В состав аппаратуры КА серии Resource входят три оптико-электронные системы (ОЭС): высокого разрешения LISS-4, среднего разрешения LISS-3 и широкоугольная камера AWiFS (табл. 1).

Трёхзеркальная ОЭС высокого разрешения LISS-4 (*Linear Imaging Self-Scanning Sensor*) обеспечивает съемку с пространственным разрешением 5.8 м в полосе шириной 70 км в панхроматическом режиме (PAN) или в полосе 23 км в трех спектральных каналах видимого и ближнего инфракрасного диапазона (мультиспектральный режим MS). Конструктивно ОЭС LISS-4 аналогична системе, установленной на КА IRS-P6, но радиометрическое разрешение увеличено до 10 бит. Предусмотрена возможность увеличения ширины кадра до 70 км в многоспектральном режиме

(пока только для съемки территории Индии), при этом часть информации или весь поток регистрируется на бортовые запоминающие устройства. Поворотный механизм LISS-4 позволяет отклонять оптическую ось камеры в пределах $\pm 26^\circ$ от надира перпендикулярно плоскости орбиты, благодаря чему период повторной съемки заданного района сокращается до 5 суток. В фокальной плоскости LISS-4 установлены сборки линейных

ПЗС-структур длиной 12 288 элементов типа ТНХ31543А французской компании Thomson.

Многоспектральная ОЭС среднего разрешения LISS-3 обеспечивает съемку в четырех спектральных каналах видимого диапазона, а также ближнего и коротковолнового участков ИК-спектра с пространственным разрешением 23.5 м в полосе шириной 141 км. Конструктивно она аналогична системе, установленной на КА IRS-1C/D/P6, но радиометрическое разрешение увеличено до 10 бит. Оптическая ось не отклоняется, и период повторной съемки в экваториальных зонах составляет 24 суток.

Широкоугольный сканер AWiFS (*Advanced Wide Field Scanner*) является усовершенствованным вариантом одноименной системы спутника IRS-P6. Аппаратура состоит из двух модулей, оси которых отклонены на 12° от надира, ширина полосы захвата каждого модуля – 370 км, результирующая ширина полосы прибора – 740 км. Сканер обеспечивает съемку в четырех спектральных каналах с пространственным разрешением 56–70 м. Радиометрическое разрешение улучшено с 10 до 12 бит. Широкая полоса захвата обеспечивает повторную съемку с периодом 5 суток.

Среди других отличий Resourcesat-2 от IRS-P6 по составу полезной нагрузки:

- ❖ новая аппаратура спутниковой навигации на основе 10-канального GPS-приемника;
- ❖ новый звездный датчик, испытанный на КА Cartosat;
- ❖ емкость твердотельных запоминающих устройств увеличена с 120 до 400 Гбайт;
- ❖ более гибкие режимы работы съемочных камер;
- ❖ применена технология дифференциальной импульсно-кодовой модуляции сигналов DPCM, что позволяет увеличить радиометрическое разрешение изображений ОЭС с 7 до 10–12 бит;
- ❖ новые электронные компоненты, усовершенствованная система обработки данных и панели СБ и др.

Бортовой радиокomплекс передачи изображений спроектирован с учетом обеспечения преемственности работы существующей наземной сети приемных станций. Изображения в цифровом виде передаются по радиоканалам на частотах 8125 МГц (данные LISS-4) и 8300 МГц (LISS-3 и AWiFS) со скоростью 105 Мбит/с в каждом канале. Для глобальной съемки объектов вне зон радиовидимости приемных станций используются два твердотельных накопителя емкостью по 200 Гбайт, которые позволяют записывать информацию от трех ОЭС в течение 18 минут. Передача

бортовой телеметрии осуществляется на частоте 2250 МГц со скоростью 1–16 кбит/с.

Точность геопривязки изображений довольно скромная и составляет около 300 м без наземных контрольных точек (НКТ) и лучше 100 м с НКТ (например, точность координат ортопродуктов LISS-4 может составлять 20 м СЕ90).

Дополнительная канадская полезная нагрузка

На спутнике Resourcesat-2 впервые в индийской практике установлена дополнительная полезная нагрузка HIP-1 (Hosted Indian Payload) канадской компании ComDev для приема сигналов автоматической идентификации судов AIS (Automatic Identification System) и передачи данных на наземные станции Свальбард (Норвегия) и Бангалор (Индия) по радиолинии на частоте 2280 МГц.

Первоначально системы радиопознания AIS были разработаны для предотвращения столкновения судов и действовали в пределах зоны прямой видимости. В целях расширения зоны контроля во многих странах применяют авиационные системы радиопознания судов. Для обеспечения глобального контроля акваторий с 2006 г. в мире активно ведется разработка технологии спутникового приема судовых сигналов радиопознания (Satellite-based AIS или S-AIS). Компании США, Канады, Германии и Норвегии приступили к развертыванию многоспутниковых систем контроля морской обстановки на основе малогабаритных спутников передачи данных или дополнительных полезных нагрузок на других космических аппаратах и последних ступенях ракет. Одним из лидеров в области спутниковой аппаратуры S-AIS является канадская компания ComDev, которая разработала технологию разуплотнения потока асинхронных радиосигналов AIS от передатчиков разных судов.

Основные задачи систем спутникового радиопознания судов S-AIS: обеспечение контроля судоходства в целях безопасности и разведки морских акваторий (в том числе отдаленных, например в Арктике), пограничный контроль, поиск и спасение экипажей судов, терпящих бедствие или захваченных пиратами, контроль окружающей среды и др.

Нагрузка HIP-1 установлена в соответствии с соглашением компании ComDev и коммерческого крыла агентства ISRO – госкорпорации ANTRIX. Данные после приема на индийскую станцию передаются в Канаду. Индия, в свою очередь, получает возможность мониторинга перемещений всех судов, оснащенных радиосистемами AIS, вокруг Индии, а также всех судов под флагом Индии в Мировом океане.

В состав нагрузки HIP-1 входит четырехканальный приемник радиосигналов двух видов поляризации компании ComDev, а также компоненты, изготовленные в Индии: ан-

По заявлению главы ISRO, в 2011 г. планируется осуществить еще три пуска РН PSLV: в июле полетит PSLV-C17 с геостационарным спутником связи GSAT-12, в августе стартует PSLV-C18 с индийско-французским КА исследования атмосферы Megha-Tropiques, и до конца года предстоит запустить PSLV-C19 с радарным спутником RISAT-1 массой 1100 кг.

тенный комплекс приема сигналов AIS на частоте 161–162 МГц и радиокomплекс передачи данных на частоте 2280 МГц со скоростью 16 Мбит/с. Нагрузка HIP-1 работает в течение 39 мин (40% витка) или на всем протяжении витка. Частота обновления обстановки в морях вокруг Индии 5–6 раз в сутки. В результате запуска HIP-1 государственные организации Индии получили современный инструмент контроля морских акваторий.

Индийская национальная система наблюдения Земли

В результате успешного запуска Индия укрепила свои позиции среди мировых лидеров по численности группировки спутников ДЗЗ, уступая только США, Германии и Китаю. Новый спутник стал 18-м по счету в национальной системе ДЗЗ IRS и десятым действующими индийским спутником съемки Земли. К девяти оперативным спутникам национальной системы Индии относятся: TES, IRS-P6, IRS-P5 Cartosat-1, Cartosat-2, -2A, -2B, IMS-1, Oceansat-2, RISAT-2* (табл. 2).

Для Индии, которая является второй по численности населения страной, проблемы продовольственного обеспечения и устойчивого развития агросектора экономики относятся к наиболее актуальным. В этой связи важнейшими прикладными задачами программы Resourcesat-2 определены сельскохозяйственные: оценка площади посевов, идентификация посевных культур и прогноз урожайности, информационное обеспечение высокоточного земледелия, контроль водных ресурсов и землепользования, планирование развития территорий и др.

Для распространения космической информации в Индии создан национальный центр ДЗЗ NRSC, а также открыт доступ к геоданным через национальный геопортал Bhuvan.

Началось проектирование спутника нового поколения Resourcesat-3, на котором будет улучшено пространственное разрешение и увеличено число спектральных каналов трех существующих систем, а также установлена новая система LISS-5 с разрешением 2,5 м и гиперспектральная камера с разрешением 25 м.

▼ Фрагмент одного из первых снимков Resourcesat-2. Дубай, 29 апреля, широкоугольный сканер AWiFS



Табл. 2. Действующие индийские КА с аппаратурой съемки Земли на полярных орбитах

КА	Дата запуска	Носитель	Масса, кг	Высота, км	Датчики	Разрешение, м	Полоса захвата, км
TES*	22.10.2001	PSLV-C3	1108	568	PAN	< 1	10
IRS-P6 Resourcesat-1	17.10.2003	PSLV-C5	1360	817	LISS-3 LISS-4 AWiFS	23.5 5.8 56–70	140 25 или 70 740
IRS-P5 Cartosat-1	5.05.2005	PSLV-C6	1560	618	PAN-A PAN-F	2.5	28 (стерео) 55 (моно)
IRS-P7 Cartosat-2	10.01.2007	PSLV-C7	650	630	PAN	0.8	9.6
Cartosat-2A*	28.04.2008	PSLV-C9	690	630	PAN	0.8	9.6
IMS-1	28.04.2008	PSLV-C9	83	630	Mx HySI	37 506	151 130
RISAT-2*	20.04.2009	PSLV-C10	300	609	PCA	1–50	10–240
Oceansat-2	23.09.2009	PSLV-C14	960	720	Х-диапазон OCM Ku-PBS	360 50 км	1420
Cartosat-2B*	12.07.2010	PSLV-C15	694	630	PAN	0.8	9.6
Resourcesat-2	20.04.2011	PSLV-C16	1206	817	LISS-3 LISS-4 AWiFS	23.5 5.8 56–70	140 70 740

* Спутники TES, Cartosat-2A, -2B и RISAT-2 являются аппаратами двойного назначения и используются преимущественно в интересах Минобороны Индии.

Ложка дегтя

В отличие от западных стран, Индия реализует госкапиталистическую модель развития экономики с полностью бюджетным финансированием космической отрасли ДЗЗ. Несмотря на очевидные успехи (особенно на фоне других стран), национальный сектор ДЗЗ подвергся серьезной критике со стороны государственной аудиторской службы Индии (Comptroller and Auditor General – CAG, аналог Счетной палаты РФ). Служба CAG проверила применение космической информации семи самых успешных гражданских спутников ДЗЗ: IRS-1C, -P3, -1D, -P5, -P6 и Oceansat-1 в 2003–2008 гг. В результате было установлено, что загрузка пяти спутников составила от 32 до 55%, и ресурсы только двух аппаратов – IRS-1D и -P5 – использованы на 68 и 84%.

Другим важным результатом стала проверка окупаемости программ ДЗЗ. Аудит показал, что доходы от продажи геоданных IRS за рубежом не покрыли не только капитальные расходы на разработку и запуск, но и даже ежегодные операционные расходы на поддержание функционирования всех семи спутников за весь период аудита. Таким образом, система ДЗЗ Индии на мировой арене играет скорее политическую и имиджевую роль, чем роль эффективного коммерческого инструмента*.

Тем не менее Индия создала и продолжает успешно развивать национальную индустрию ДЗЗ для информационного обеспечения экономического развития, рационального природопользования и обороны страны.

Второй индийский микроспутник

Научно-образовательный микроаппарат YouthSat (в переводе «Молодежный спутник») создавался на основе соглашения между Роскосмосом и ISRO от 25 января 2007 г. совместно индийскими и российскими специалистами с целью исследования влияния солнечной активности на верхние слои атмосферы Земли. Идея проекта была предложена в 2005 г. индийской стороной, в первую очередь, как средство вовлечения

студентов и молодых ученых в реальную международную космическую программу.

В 2008 г. МГУ имени М. В. Ломоносова – российский участник проекта – завершил изготовление своих компонентов, передал в Индию необходимую техническую документацию и контрольную аппаратуру. Российские специалисты участвовали в испытаниях аппаратуры на спутнике. Планировалось, что во время полета КА они будут обеспечивать анализ поступающей с приборов информации и выдачу предложений по командам управления приборами; сами же команды будут подаваться на YouthSat с тех же станций, что и на Resourcesat-2. Данные, полученные со спутника, будут обрабатываться в Индийском центре космических данных ISSDC (г. Билалу, недалеко от Бангалора).

Второй индийский микроспутник внешне во многом похож на первый – IMS-1 (HK, № 6, 2008). Габариты YouthSat – 1020x604x1340 мм. Платформа аппарата имеет трехосную систему стабилизации, включающую солнечные и звездные датчики, микромагнитометр, микрогирископы, а также силовые микромаховики и магнитные катушки. Система электроснабжения включает две панели солнечных батарей (СБ), раскрывающиеся на орбите посредством привода с использованием расплавляющегося парафина и способные генерировать 230 Вт мощности, и буферную литий-ионную аккумуляторную батарею емкостью 10.5 А·ч.

Спутник несет три целевых инструмента.

① Радиомаяк для томографии ионосферы RaBIT (Radio Beacon for Ionospheric Tomography). Его функция – собрать данные для построения карты, отражающей общее содержание электронов в ионосфере. Разработан одним из индийских университетов.

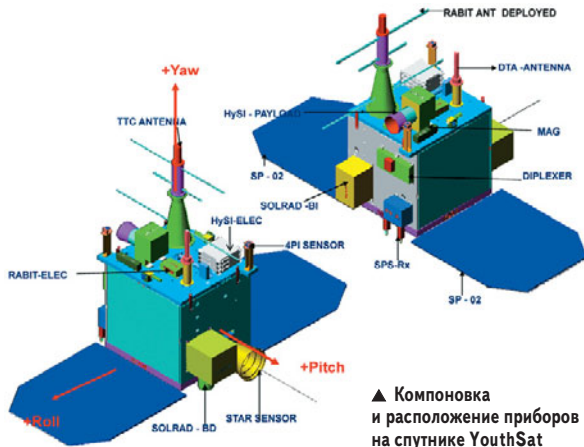
② Гиперспектральная камера для наблюдения лимба Земли LiVHySI (Limb Viewing Hyper Spectral Imager). Прибор должен измерять свечение верхних слоев атмосферы Земли (на высоте от 80 до 600 км) в частотном диапазоне 450–950 нм. Создателем LiVHySI также является индийская сторона.

* В 2010 г. прекращена эксплуатация спутников IRS-1D и Oceansat-1, которые отработали на орбите 12 и 11 лет соответственно.

* В этой связи видятся малоперспективными попытки представителей Роскосмоса ставить в ряд основных целей развития отечественной системы ДЗЗ возврат бюджетных средств, да еще от национальных потребителей. США, Китай, Бразилия и Европа распространяют данные национальных систем ДЗЗ бесплатно. В мире существуют и рентабельные коммерческие системы ДЗЗ, но это тема отдельного исследования.



▲ Переговоры по проекту YouthSat в НИИЯФ МГУ 20 января 2008 г.



▲ Компонка и расположение приборов на спутнике YouthSat

③ Детектор потоков солнечного рентгеновского и гамма-излучения SOLRAD. Данный прибор регистрирует излучение солнечных вспышек (как нейтральное, так и заряженное), а также частицы радиационных поясов Земли, что дает возможность отслеживать воздействие процессов, происходящих на Солнце, на магнитосферу Земли. Прибор проектировался в Научно-исследовательском институте ядерной физики (НИИЯФ) МГУ в Москве. По словам сотрудников института, SOLRAD – это уменьшенный аналог детектора CONG («Солнечные нейтроны и гам-

ма-кванты»), который доказал свою надежность во время работы на борту КА «Коронас-Ф», успешно завершившего всю намеченную программу солнечно-земных исследований в 2005 г. На индийском аппарате прибор CONG дополнен аналогом детектора заряженных частиц «Электрон-М-Песка», работавшим на «Коронас-Фотон» в 2009 г. Система сбора и передачи информации SOLRAD также создана в МГУ.

Официально объявленный срок работы КА – два года. Запуск микроспутника первоначально планировалось приурочить к проходившему Году России в Индии и отправить на орбиту весной 2008 г. Позднее срок был сдвинут на конец 2008 – начало 2009 г. Как рассказал тогда М.И. Панасюк, директор НИИЯФ МГУ, дату старта перенесли по инициативе ISRO: 2009 год прогнозировался гораздо более «богатым» на солнечную активность, нежели 2008-й. Однако ни в 2009, ни в 2010 г. пуск не состоялся, а уже в апреле 2011 г. директор Космического центра имени Викрама Сарабхы Вирарагхаван признал, что «задержка была обусловлена приоритетами национальной космической программы».

Самостоятельный сингапурский проект

После выведения аппарат был подвергнут дегазации – такая процедура обычно занимает до одной недели. Спустя примерно 10 дней после завершения дегазации спутник должен был передать на Землю первую научную информацию. 25 апреля, по информации ISRO, аппарат находился «в добром здравии». Приборы RaBIT и LiVHySI были включены и работали в номинальном режиме. 29 апреля был активирован и российский детектор. Пока известно, что с российской стороны проводится работа по корректировке режима работы научной аппаратуры.

Экспериментальный микроспутник X-Sat – первый аппарат, конструкция которого полностью разработана и изготовлена в Сингапуре. Специально с этой целью был создан Центр для исследования спутниковых технологий CREST (Centre for Research in Satellite Technologies), совместное предприятие Технического университета Наньян (NTU, главный исполнитель) и Национальных лабораторий Сингапура (DSO, главный «спонсор» проекта).

Цель запуска X-Sat – опробовать и продемонстрировать микроспутниковые технологии дистанционного зондирования с высоким разрешением, получения и распро-

странения спутниковых данных. Съемка будет проводиться с целью мониторинга территории Юго-Восточной Азии: состояния лесов, сельскохозяйственных площадей, океанов и городских территорий. Аппарат рассчитан на три года работы.

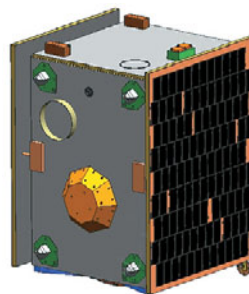
Университет NTU разработал спутник на базе платформы SI-100. Его габариты примерно 600×600×850 мм. Компоненты закреплены на каркасе, состоящем из шести сотовых панелей и одной центральной «палки». Платформа аппарата стабилизируется по трем осям, обеспечивая точность наведения в плоскости бокового смещения ±40°. Ориентация осуществляется посредством работы трех солнечных и одного звездного датчика, трех датчиков угловых скоростей и двух трехкомпонентных магнитометров. Исполнительными устройствами служат четыре реактивных маховика (три основных и один запасной) и три магнитные катушки. Навигация обеспечивается двумя GPS-приемниками.

Две раскрывающиеся СБ с фотоэлементами на арсениде галлия рассчитаны на генерацию 140 Вт электроэнергии (в конце жизненного цикла). Площадь батарей составляет 0.9 м². В темные периоды энергетика обеспечивается двумя литий-ионными аккумуляторами по 5.6 А·ч каждый.

Аппарат всегда будет ориентирован на Солнце, за исключением периодов съемки и сброса данных на некоторых витках. Снимки будут передаваться на Землю в X-диапазоне частот (8.3025 ГГц) со скоростью 12.5, 25 или 50 Мбит/с. Прием команд (до 500 кбит/с) и сброс телеметрии (4 кбит/с) осуществляется в S-диапазоне (2 ГГц) при помощи четырех пар приемопередающих антенн. Данные с КА будут поступать на станцию университета-разработчика NTU.

Мультиспектральная камера IRIS (названа дано по имени Ириды – греческой богини радуги, которая считалась посредником между богами и людьми) создана корейской компанией SaTeReCi для NTU. Разработка прибора началась в 2002 г. Камера спроектирована по принципу сканера, осуществляющего зондирование вдоль полосы полета в трех спектральных диапазонах: видимом зеленом (520–600 нм), красном (630–690 нм) и ближнем инфракрасном (760–890 нм). Пространственное разрешение составляет 10 м при ширине полосы обзора 50 км.

Пусковое соглашение между ISRO и NTU было подписано еще 24 января 2003 г. В договоре обговаривался запуск X-Sat в 2007 г. в качестве вторичного ПГ. Разного рода проблемы (как у сингапурской, так и у индийской стороны) привели к продолжительной задержке, в результате которой затраты на реализацию проекта в несколько раз превысили изначально планировавшийся бюджет. И вот, тем не менее, спутник функционирует на орбите. 25 апреля NTU сообщил, что бортовые системы работают нормально.



С использованием информации МГУ, интернет-сайтов агентства ISRO, центра NRSC, NTU, новостных агентств IANS, РИА «Новости», New Delhi, The Hindu, www.eportal.org и других

SOLRAD предназначен для регистрации жесткого рентгеновского излучения в диапазоне энергий фотонов 10–100 кэВ, измерений спектров гамма-квантов в диапазоне энергий 0.02–5.0 МэВ, а также регистрации электронов с энергиями 0.3–3.0 МэВ и протонов с энергиями 3–100 МэВ.

Прибор состоит из двух частей: блока детектирования (БД) и блока цифровой электроники (БЭ).

БД имеет следующие ключевые элементы:

- ❖ Детекторный узел регистрации гамма-излучения представляет собой сцинтилляционный фосвич-детектор на основе кристаллов NaI(Tl) (Ø80×3 мм) и CsI(Tl) (Ø80×77 мм), выполненный в одной упаковке и просматриваемый одним фотоэлектронным умножителем.

- ❖ Детекторный узел регистрации электронов – телескоп из четырех тонкослойных (толщиной около 500 мкм) кремниевых детекторов рабочей площадью 6 см². Для расширения энергетического диапазона регистрируемых заряженных частиц между вторым и третьим детекторами телескопа должен быть введен слой алюминия, а между третьим и четвертым детекторами телескопа – слой меди.

- ❖ Блок электроники обеспечивает передачу научной информации в служебные системы микроспутника по 24 аналоговым каналам и цифровому интерфейсу.

В. Мохов.
«Новости космонавтики»

22 апреля 2011 г. в 18:37 по местному времени (21:37 UTC) со стартового комплекса ELA 3 Гвианского космического центра стартовой командой компании Ariane-space выполнен пуск РН Ariane 5 ECA (миссия VA201). По сообщению компании Ariane-space, криогенная вторая ступень ESC-A с полезной нагрузкой вышла на орбиту с параметрами (в скобках даны расчетные значения и максимальные отклонения):

- наклонение – 5.98° (6.00±0.06°);
- высота в перигее – 249.8 км (249.7±4 км);
- высота в апогее – 35975 км (35956±240 км).

На близкие орбиты были выведены телекоммуникационные аппараты YahSat 1A, принадлежащий оператору Al-Yah Satellite Communications Company (Объединенные Арабские Эмираты), и New Dawn для компании New Dawn Satellite Company Ltd.

Начальные параметры орбит спутников и других объектов от этого пуска, их номера и международные обозначения в каталоге Стратегического командования США приведены в таблице.

Название	Номер	Обозначение	Параметры орбиты			
			i	Hp, км	Ha, км	P, мин
New Dawn	37392	2011-016A	6.00	237	35840	630.2
YahSat 1A	37393	2011-016B	5.99	242	35787	629.3
Sylda 5	37395	2011-016D	6.00	238	35804	629.5
Ariane 5 R/B	37394	2011-016C	5.70	230	35725	627.9

Отмена после зажигания

Старт РН Ariane 5 с новым обозначением VA201 (см. врезку) планировался сначала на 29-е, а затем на 30 марта. Стартовое окно было открыто с 21:45 до 22:52 UTC.

Точно в назначенное время, за 7.31 сек до контакта подъема, произошел запуск двигателя Vulcain 2 первой криогенной ступени EPC H175. (В терминологии Ariane-space этот момент называется НО, и именно с него, а не с момента начала подъема РН, идет отсчет событий полета.) Судя по тому, что говорилось в ходе прямой трансляции, двигатель вышел на основной режим тяги. Однако в расчетный момент T+7.05 сек (т.е. всего за 0.26 сек до начала подъема) не произошел запуск твердотопливных ускорителей EAP P240! Ракета осталась на стартовом столе. Vulcain 2 продолжал работать.

Позже было объявлено, что по завершении проверки двигателя Vulcain 2 (T+6.9 сек) бортовой компьютер выдал запрет на старт. На отметке T+7.0 сек прошла команда на перевод двигателя в режим пониженной тяги, а в T+20 сек он был окончательно заглушен. При этом информационное табло в центре управления пуском Гвианского космического центра, показывающее состояние систем РН, оставалось зеленым, то есть никаких видимых причин отмены пуска наземная автоматика не определила. Было очевидно, что отмена старта прошла по команде бортовой системы управления РН.

Это был первый случай в истории всех РН Ariane, когда произошел «аборт» пуска (от англ. abort – прерывание) – отмена старта уже после запуска двигателя первой ступени. До сих пор отмены пусков происходили до воспламенения жидкостной ДУ. Так,



Старт через «аборт» В полете – YahSat 1A и New Dawn

при первой попытке старта РН Ariane 5 ECA (миссия V157) 28 ноября 2002 г. отсчет был остановлен за 2 сек до запуска Vulcain 2 из-за нештатной работы системы дожигания водорода на стартовом комплексе (вторая попытка пуска миссии V157 11 декабря 2002 г. завершилась аварией РН).

Примерно через час после неудачной попытки глава Ariane-space Жан-Ив Ле Галль (Jean-Yves Le Gall) объявил, что во время контроля параметров двигателя Vulcain 2 после его запуска автоматика РН обнаружила «аномалии в работе» и дала команду на отмену включения ускорителей EAP. «Вслед за этим автоматика заглушила Vulcain и дала команду на перевод РН в безопасный режим», – уточнил Ле Галль.

Он добавил, что после неудачной попытки пуска предстоит слить из РН компоненты топлива и отбуксировать ее в здание заключительной сборки BAF для детального анализа неисправности. «Ariane-space проанализирует причины проблемы, чтобы исключить ее в будущем», – заявил Ле Галль. – В связи со сложившейся ситуацией запуск отложен на несколько дней».

Однако лишь 11 апреля стали известны причины «аборта». В интервью еженедельнику Space News Ле Галль сообщил, что отмена старта произошла из-за нештатной работы одного из двух гидроэлектроприводов GAM (Group d'Activation Moteur), производимых брюссельским подразделением бельгийской компанией SABCA (Societes Anonyme Belge de Constructions Aeronautiques), входящей в группу Dassault.

Приводы крепятся к соплу Vulcain 2 и отвечают за повороты двигателя в карданном подвесе, за счет чего осуществляется управление полетом носителя. Проверка работы приводов GAM проводится как раз в те семь секунд, которые отделяют запуск Vulcain 2 от контакта подъема. Примерно в середине этого

промежутка времени один из GAM не обеспечил установку двигателя в начальное положение, вслед за чем примерно в момент T+4.5 сек бортовой компьютер выдал команду на запрет включения ускорителей EAP и старта.

«Мы не исключаем вероятности, что была не одна, а несколько причин отказа этого элемента, прикрепленного к соплу двигателя, из-за чего сопло не имело достаточной свободы движений», – пояснил в интервью Ле Галль. Возможными причинами отказа привода GAM в Ariane-space считали либо

Новые обозначения миссий Ariane-space

Начиная с 201-й миссии компания Ariane-space ввела новые обозначения для своих пусковых кампаний. До сих пор их нумерация была сквозная начиная с самого первого старта РН Ariane 1 (24 декабря 1979 г.): все пуски обозначались буквой V (от французского слова vol – полет) с порядковым номером. При этом не делалось различие в модификации РН, хотя за эти годы пускались носители семейств Ariane 1, Ariane 3, Ariane 2, Ariane 4 и Ariane 5. Последний раз подобное обозначение было при запуске корабля ATV-2 «Иоганн Кеплер» (миссия V200).

Однако уже в 2011 г. с Куру должны начаться пуски ракет двух новых семейств: средней «Союз-ST» и легкой Vega. Поэтому 11 марта Ariane-space объявила об изменении системы нумерации. Теперь старты РН семейства Ariane обозначаются буквами VA (A от Ariane). Пуски РН «Союз-ST» из Гвианского космического центра будут носить обозначения VS (Vol Soyuz), а РН Vega – соответственно VV (Vol Vega).

Обозначение VS1 получил запланированный на сентябрь 2011 г. первый старт РН «Союз-STB» с двумя КА Galileo-I0V, а VV1 – квалификационный пуск РН Vega с геодезическим микроспутником LARES и десятью наноспутниками семейства Cubesat (AlmaSat 1, AtmoCube, e-st@r, Goliat, Oufiti 1, PW-Sat 1, Robusta, UNICubeSAT, UWE 3, Xaicoebo).

Новые контракты Arianespace

14 марта на проходившей в Вашингтоне конференции Satellite 2011 фирма Arianespace и аргентинская компания ARSAT (Empresa Argentina de Soluciones Satelitales Sociedad Anonima) объявили о заключении контракта на запуск во второй половине 2013 г. спутника Arsat 2. Запуск будет выполнен с помощью РН Ariane 5 или «Союз-СТ» из Гвианского космического центра. Аппарат со стартовой массой около 2900 кг изготавливают совместно аргентинская компания INVAP, Astrium и Thales Alenia Space. Он будет оснащен 26 транспондерами Ku-диапазона (два луча) и 10 транспондерами С-диапазона (глобальный луч). Arsat 2 обеспечит предоставление телекоммуникационных услуг, передачу данных и доступ в Интернет пользователям Северной и Южной Америки – от Аргентины до Канады.

13 апреля компания Arianespace объявила, что в рамках «мультистартового соглашения» с европейским оператором SES Astra во втором полугодии 2013 г. состоится запуск КА Astra 2E. Спутник массой более 6000 кг будет выведен на геопереходную орбиту с помощью РН семейства Ariane 5. Аппарат изготовит компания Astrium на базе платформы Eurostar E3000. Его полезная нагрузка будет работать в Ku- и Ka-диапазонах. Расчетная точка стояния КА обычна для семейства Astra 2 – 28.2° в.д., откуда он сможет вещать на всю территорию Европы и Африки.

подтекание жидкости из привода, либо неполадки в командно-распределительном устройстве.

Тогда же, 11 апреля, компания Arianespace официально объявила, что после выполнения необходимых проверок и испытаний возобновлены работы по подготовке миссии VA 201 в расчете на старт 22 апреля. В том же сообщении уточнялось, что пуск VA 202 с аппаратами ST-2, заказанным сингапурским оператором Singapore Telecom (SingTel) и тайваньским Chunghwa Telecom, и Insat-4G (GSat-8) для Индии перенесен с 11 на 19 мая. Полет VA 203 с телекоммуникационными КА Astra 1N для европейской компании SES Astra и BSat 3C/JCSat 110R для японских операторов Broadcasting Satellite System Corporation (B-Sat) и SKY Perfect JSAT был намечен на 29 июня 2011 г.

▼ Сборка YahSat в компании Thales Alenia Space

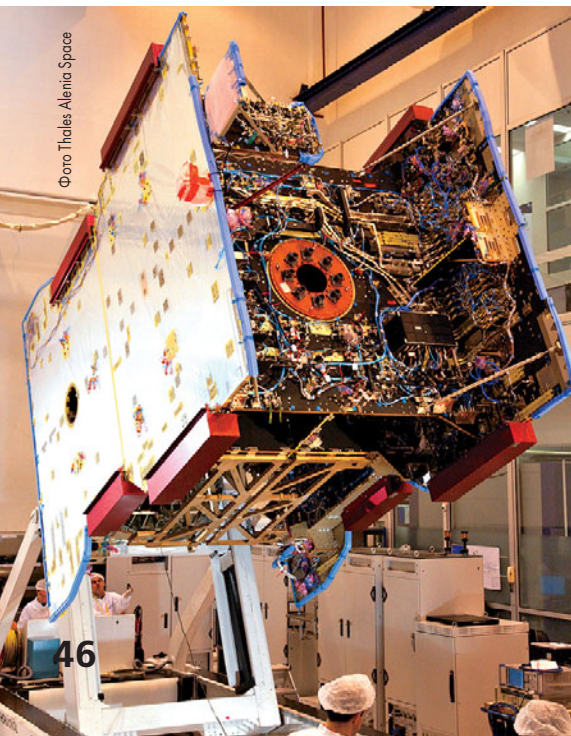


Фото: Thales Alenia Space

Старт VA201 действительно состоялся 22 апреля в момент открытия «окна», продолжавшегося с 21:37 до 22:41 UTC. Выведение проводилось по стандартной баллистической схеме с одним включением двигателя второй ступени ESC-A; длительность выведения составила 34 мин 56 сек (до момента отделения второго КА).

Носитель Ariane 5ECA (бортовой номер L558) изготовлен компанией Astrium. Верхним при запуске был КА YahSat 1A, закрепленный на адаптере PAS 1194VS (производство компании RUAG Aerospace AG). Эта сборка стояла на переходнике Sylda 5 тип A высотой 6.4 м (Astrium ST). Внутри переходника Sylda 5A размещался КА New Dawn, закрепленный на адаптере PAS 937S (RUAG Space AG), который стоял на балластном модуле MFD-C массой 150 кг (EADS CASA), а модуль, в свою очередь, крепился к ступени ESC-A через переходной конус 3936. Головная часть была закрыта головным обтекателем (RUAG Aerospace AG) диаметром 5.4 м и высотой 17 м.

Общая масса полезной нагрузки в миссии VA 201 (включая адаптеры, переходники и балласт) составила 10 051 кг при массе двух КА в 8956 кг. Это новый рекорд грузоподъемности для РН Ariane 5ECA; предыдущий – 9528 кг – был установлен 14 ноября 2007 г. при запуске на РН №L538 спутников Skynet 5B и Star One C1 (миссия V179). Увеличение грузоподъемности сразу почти на полтонны стало возможным не за счет каких-то новых конструктивных решений, а благодаря анализу данных обо всех пусках РН семейства 5ECA (а апрельский старт стал для него 30-м).



yahsat الياه سات

Аравийское пополнение

Аппарат YahSat 1A предназначен для расширения услуг спутниковой связи в регионе Ближнего Востока. Последние годы сети непосредственного вещания DTH (Direct To Home) этого региона ощущали значительный дефицит емкостей. Ресурсы арабской спутниковой системы ArabSat и ведущих мировых операторов не могли удовлетворить запросы бурно развивающегося телекоммуникационного рынка региона. Для решения проблемы в 2007–2008 гг. ряд аравийских компаний практически одновременно объявили о намерении развернуть новые спутниковые системы.

Первой в регионе к реализации своих планов приступила компания Al-Yah Satellite Communications Company. Она была учреждена государственной строительной фирмой Mubadala Development Company из Абу-Даби, по сути являющейся инвестиционным механизмом правительства Объединенных Арабских Эмиратов. В августе 2007 г. Al-Yah Satellite Communications заключила соглашение с компаниями Astrium и Thales Alenia Space о создании системы спутниковой связи YahSat. Стоимость контракта составила 1.66 млрд \$.



Соглашение предусматривало поставку «под ключ» двух КА и наземного сегмента. При этом головным подрядчиком выступала компания Astrium, отвечавшая за создание системы YahSat в целом, управление сетью, поставку КА, спутниковых платформ для них, интеграцию систем КА и все испытания. Компания Thales Alenia Space была головной по изготовлению полезной нагрузки КА. Кроме того, обе европейские компании отвечали за поставку пользователям терминалов для работы в системе.

Систему YahSat предполагалось использовать для телекоммуникаций, включая передачу телевидения высокой четкости, доступ в Интернет, другие широкополосные услуги спутниковой связи на территории Ближнего Востока, Северной и Центральной Африки, Европы и Юго-Западной Азии. Помимо гражданских, ожидалось и военные пользователи YahSat.

Пусковые услуги эмиратский оператор решил диверсифицировать. В ходе официального визита президента Франции Николя Саркози (Nicolas Sarkozy) в ОАЭ 16 января 2008 г. главы компаний Al-Yah Satellite Communications, Thales Alenia Space и Arianespace подписали соглашение о запуске КА YahSat 1A в 4-м квартале 2010 г. с помощью РН Ariane 5. Вслед за этим 30 января 2008 г. был заключен контракт между Al Yah Satellite Communications, Thales Alenia Space и International Launch Services о запуске YahSat 1B с помощью РН «Протон-М».

Одновременно шло продвижение системы будущим клиентам. В апреле 2008 г. Вооруженные силы ОАЭ подписали контракт с компанией Al-Yah Satellite Communications на аренду канала защищенной спутниковой связи в Ka-диапазоне на 15 лет. В сентябре того же года было достигнуто соглашение о сотрудничестве с оператором одной из крупнейших в мире телекоммуникационных сетей – американской компанией Emerging Markets Communications (EMC) на сумму 400 млн дирхамов (109 млн \$). Для организации маркетинга системы YahSat в странах Ближнего

Востока, Северной Африки и Юго-Западной Азии в апреле 2009 г. Al-Yah Satellite Communications совместно с компанией SES Astra создали совместное предприятие YahLive.

Аппарат YahSat Y1A собран на базе платформы Eurostar E3000 компании Astrium. Его стартовая масса составила 5965 кг, габариты при старте 4.51×2.10×2.35 м. Система электропитания включает две пятисекционные солнечные батареи с размахом 39.40 м. Они должны вырабатывать электроэнергию мощностью 15 кВт сразу после запуска и не менее 14 кВт в конце расчетного срока службы, из которых 11.6 кВт предназначены для полезной нагрузки. Спутник оснащен апогейной двигательной установкой (ДУ), состоящей из ЖРД и четырех топливных баков, каждый вместимостью 549 л. ДУ работает на двухкомпонентном топливе: горючее – монометилгидразин, окислитель – смесь окислов азота с 3% оксидом азота. Для удержания КА на геостационарной орбите по широте и по долготе установлены четыре плазменных двигателя SPT-100, работающих на ксеноне. Расчетный срок активного существования КА – 15 лет. Уже 4 мая 2011 г. спутник прибыл в рабочую точку 52.5° в.д.

Полезная нагрузка включает 21 транспондер Ка-диапазона (18–25 ГГц), 25 – Ку-диапазона (14/11 ГГц) и 14 – С-диапазона (6/4 ГГц). На КА установлены девять антенн, четыре из которых – перенацеливаемые.

Из 14 транспондеров С-диапазона восемь имеют стандартную полосу пропускания 36 МГц, а шесть – 54 МГц. Аппаратура диапазона С системы YahLink обеспечит формирование глобального луча, покрывающего территорию Аравийского полуострова, всей Африки и Европы (включая западные районы России). Максимальная мощность сигнала системы YahLink будет на территории Центральной Африки (не менее 43 дБ-Вт), умеренная – на остальной территории Африки и Ближнего Востока (не менее 40 дБ-Вт), наименьшая – в Европе (не менее 37 дБ-Вт). Система YahLink предлагает пользователям экономически эффективные каналы связи для таких приложений, как корпоративные сети передачи данных и интернет-каналы.

Транспондеры Ку-диапазона используются системой YahLive. Они формируют два луча. «Восточный луч» YahLive покрывает территорию стран Аравийского полуострова, Ирака, Ирана, Афганистана и Пакистана с максимальной мощностью сигнала, приходящейся на ОАЭ. Луч «Запад и Европа» системы YahLive предназначен для пользователей также на территории Аравийского полуострова, Ближнего Востока (Ирак, Сирия, Иордания, Израиль), стран Северной Африки (Марокко, Алжир, Тунис, Ливия, Египет и Судан) и на всей территории Европы (за исключением севера Скандинавии). Максимальная мощность западноевропейского луча приходится также на ОАЭ и на Израиль. Система YahLive предназначена для предоставления в этих регионах услуг непосредственного телевидения стандартной и высокой четкости в Ку-диапазоне, в том числе таких его видов, как Free-To-Air и Pay-TV.

Полезная нагрузка диапазона Ка системы YahSecure обеспечит криптозащищенной связью военных, государственных и коммерческих пользователей. Транспондеры Ка-диа-

пазона сформируют глобальный луч, покрывающий всю территорию, видимую из точки стояния КА – а это 85 стран Европы, Азии и Африки, – плюс специальный более мощный луч для пользователей на территории Аравийского полуострова.

Для системы YahSat в столичном эмирате Абу-Даби были построены две наземные станции слежения: первая в 40 км от городского центра Абу-Даби, вторая – рядом с городом Аль-Айн. Площадки каждой из станций заняли около 15 тыс м², на которых разместились технические и административные корпуса вместе со вспомогательной инфраструктурой.

Запуск спутника YahSat 1B на российском «Протоне-М» планируется на конец 2011 г.

«Новый рассвет» для Intelsat



Спутник New Dawn (по-англ. «Новый рассвет») стал совместным проектом компании Intelsat S.A. и южноафриканской инвестиционной группы, возглавляемой компанией Convergence Partners (специализируется на инвестициях в областях телекоммуникаций, медиа и технологий). Они и стали соучредителями совместного предприятия New Dawn Satellite Company Ltd. Кроме того, в проекте участвуют южноафриканские компании Altirah Telecom (дочерняя фирма инвестиционной компании Altirah Capital), Nedbank Capital (инвестиционное подразделение четвертого по величине банка ЮАР) и Industrial Development Corporation of South Africa (государственная инвестиционная компания по развитию промышленности ЮАР). Основным оператором New Dawn является Intelsat S.A.

Аппарат предназначен для расширения услуг фиксированной спутниковой связи на африканском континенте. Последние годы рынок этого вида связи в Африке быстро рос. Операторы телекоммуникационных и широкополосных услуг, провайдеры услуг корпоративных сетей и операторы DTH TV пережили значительный рост своего бизнеса вместе с экономическим развитием региона.

Ко 2 мая New Dawn был зафиксирован в точке 23° в.д., а его расчетная позиция – 32.9° в.д. С мая 2004 г. в этой точке работает КА Intelsat 802, который был запущен 26 июня 1997 г. и изначально использовался в точке 174° в.д. В 2008 г. на этом стареющем КА (гарантийный срок активного существования 14 лет) произошли отказы в работе полезной нагрузки, после чего в ноябре 2008 г. в эту точку был перемещен в качестве дублера КА Galaxy 11. Месяц спустя, в декабре 2008 г., Intelsat и американская компания Orbital Sciences Corporation (OSC) заключили контракт на изготов-

ление New Dawn, который должен в итоге заменить и пока еще живой Intelsat 802, и Galaxy 11.

В апреле 2009 г. был подписан контракт с компанией Arianespace на запуск КА New Dawn с помощью РН «Союз-ST» или Ariane 5 в конце 2010 г. Из-за задержки строительства стартового комплекса для «Союза» выведение на орбиту «Нового рассвета» было решено провести с помощью уже отработанного европейского носителя.

New Dawn был собран на базе платформы Star-2.4. Его стартовая масса составила около 3000 кг, сухая – 1283 кг, габариты при запуске 4.92×2.50×3.16 м. Две четырехсекционные панели солнечных батарей с размахом после раскрытия на орбите 25.6 м обеспечивают электропитание мощностью не менее 6750 Вт в конце расчетного 15-летнего срока жизни. Аппарат имеет трехосную систему стабилизации, исполнительными органами которой являются три силовых маховика.

Полезная нагрузка С-диапазона состоит из 22 транспондеров, из которых 16 будут активными, а остальные – резервными. Все они имеют полосу пропускания 72 МГц и работают на частотах 5.85–6.425 МГц канала «Земля–борт» и 3.85–4.5 МГц канала «борт–Земля». Транспондеры формируют глобальный луч, в зоне покрытия которого находятся Африка, Западная и Центральная Европа, Ближний Восток и Пакистан.

Полезная нагрузка Ку-диапазона состоит из 20 транспондеров, из которых активными будут 16: восемь – с полосой пропускания 72 МГц и восемь – с полосой 36 МГц. Сигнал с Земли на борт будет передаваться на частотах 14.0–14.5 ГГц, обратно – на частотах 10.950–11.7 ГГц. Зона покрытия Ку-диапазона включает Южную и Центральную Африку. Максимально мощный сигнал (не менее 49.7 дБ-Вт) придется на Южно-Африканскую Республику.

По информации Arianespace, Al-Yah Satellite Communications Company, Astrium, Thales Alenia Space, Intelsat, Orbital Sciences Corporation



Большой секрет для маленькой,
Для маленькой такой компании,
Для скромной такой компании
Огромный такой секрет...

Песенка из мультфильма



И. Афанасьев, Е. Левченко.
«Новости космонавтики»

военным «возможности, которых они никогда не имели, по запуску больших спутников». Впрочем, это касается и операторов коммерческих спутников.

С другой стороны, наблюдатели отмечают, что объявленные возможности Falcon Heavy могли бы радикально изменить аэрокосмическую отрасль США. И если значения цен и грузоподъемности для FH будут такими, как обещал в своей презентации владелец, генеральный директор и главный конструктор SpaceX Элон Маск (Elon Musk), встает ряд очень интересных и, без сомнения, «неудобных» вопросов. Неудобных, в первую очередь, для Объединенного пускового альянса ULA (United Launch Alliance). В самом деле: ближайший активный конкурент «тяжеловеса» Маска – ракета Delta IV Heavy – может похвастаться максимальной массой ПН около 23 т. Хотя цена носителя фирмы Boeing тщательно скрывается, предполагается, что запуск стоит не менее 170 млн \$; это соответствует примерно 7500 \$/кг, то есть вчетверо выше, чем обещает Маск. Учитывая тот факт, что ракеты компании SpaceX не основаны на каких-либо радикальных технологических прорывах, логично спросить: насколько невыгодную сделку заключили налогоплательщики, получая от ULA услуги по пускам ракет Atlas V и Delta IV?***

Накануне презентации Falcon Heavy интернет-портал Spaceflight Now опубликовал серию материалов, показавших, что быстро растущие расходы на запуск ограничивают варианты будущих научных миссий NASA. Конкретным «виновником» назван Atlas V: после повышения цены со 124 до 187 млн \$ в течение последних трех лет прогнозируется дальнейший рост стоимости пусков этой ПН, которая к 2018 г. может увеличиться еще на 30%.

Однако неудобные вопросы можно задать и самому Элону Маску. Например: почему, не обеспечив ритмичного производства и регулярных пусков Falcon 9 и не создав даже первого экземпляра Falcon 9 Heavy, компания SpaceX взялась за очередной грандиозный проект? Для решения каких задач нужен носитель с грузоподъемностью более полусотни тонн? И если первый вопрос кажется риторическим, то второй вполне закономерен. Энергетика нового носителя позволяет выводить на геопереходную орбиту КА массой порядка 20–25 т. Но в мире нет и в ближайшие годы не предвидится полезной нагрузки такой размерности! По заявлению Маска, для обеспечения заявленных стоимостных показателей SpaceX должна обеспечивать не менее четырех пусков Falcon Heavy. Но пока единственной реальной миссией для такой ракеты выглядят пилотируемые полеты к Луне и вообще в «дальний космос». Некоторые наблюдатели уже прочат новому носителю роль перспективной американской космической пусковой системы SLS (Space Launch System), но никаких официальных решений на этот счет, естественно, нет.

Широко шагает SpaceX...

5 апреля американская компания Space Exploration Technologies (SpaceX) представила проект новой ПН тяжелого класса Falcon Heavy, способной выводить на низкую околоземную орбиту полезный груз массой до 53 т. Первый пуск нового* гиганта уже запланирован на начало 2013 г. с авиабазы Ванденберг (штат Калифорния).

Значительный расчетный рост энергетики – примерно на 70% – достигнут как увеличением стартовой массы с 885 до 1400 т, так и благодаря использованию системы перелива** топлива из боковых блоков в центральный. Кроме того, на новом носителе будет применена удлиненная вторая ступень ракеты Falcon 9. Двигательная установка первой ступени по-прежнему состоит из 27 ЖРД Merlin, но форсированных до 64 тс на уровне моря каждый, чтобы обеспечить достаточную стартовую тяговооруженность. Самым впечатляющим показателем новой ракеты должны стать небывало низкая стоимость пуска – от 85 до 125 млн \$! Именно такие цифры анонсированы SpaceX. Если принять за сред-

нее значение «круглую» сумму 100 млн \$, то удельная стоимость выведения составит менее 1900 \$/кг. А это значит, что магическая граница в 1000 \$ за фунт (2200 \$/кг) полезного груза будет пройдена.

Эксперты отнеслись к презентации нового проекта неоднозначно. Так, конгрессмен-демократ от Мэриленда Ч. А. «Датч» Рупперсбергер (С. А. «Dutch» Ruppertsberger), лидер меньшинства в Комитете по разведке и член Комитета по вооруженным силам, приветствовал начало разработки тяжелой ПН: «Важным фактором в развитии Falcon Heavy является обслуживание ВВС. Необходимо убедиться, что мы можем полностью удовлетворять требования [по грузоподъемности]», – сказал он, отметив, что SpaceX хочет предоставить

* Ранее предлагавшийся Falcon 9 Heavy* (носитель, образованный связкой из трех блоков первой ступени и блока второй ступени ракеты Falcon 9 среднего класса) имел грузоподъемность в районе 29–32 т. Однако изменения в проекте оказались столь существенны, что носитель получил новое обозначение, избавившись от «девятки».

** По некоторым данным, система перелива будет устанавливаться только при выведении особо тяжелых грузов.

*** Вскоре будет поставлен и второй «неудобный» вопрос – в день, когда налогоплательщики смогут сравнить стоимость космических кораблей Orion от Lockheed Martin и Dragon от SpaceX...

Маск заявляет, что после выполнения обязательств перед NASA по снабжению МКС* основной задачей SpaceX будет создание тяжелого носителя, способного успешно конкурировать с ракетами Atlas V и Delta IV – в первую очередь, в борьбе за заказы Военно-воздушных сил. Однако американские военные не горят желанием приобретать ракеты SpaceX.

«Я немного разочарован [в ВВС], – посетовал Маск. – Сейчас это практически единственное агентство мира, единственный орган, который не закупил ракеты Falcon 9». В свою очередь, представитель ВВС сказал, что покупка услуг по запуску тяжелых спутников для оборонного ведомства станет возможна лишь после того, как ракета совершит не менее двух успешных полетов с реальными ПН.

Пока военные думают, SpaceX финансирует разработку Falcon Heavy за счет собственных ресурсов, не прибегая к первичному размещению акций на бирже (IPO). Видимо, компания рассчитывает самостоятельно сформировать рынок под своего «тяжеловеса», опираясь на прогноз роста потребности в недорогом доступе в космос. Хотя никаких заказчиков на первый пуск не было объявлено, Маск предположил, что ракета вызовет «большой интерес как со стороны правительства США, так и со стороны крупных коммерческих операторов». По его ожиданиям, рынок способен потребовать 10 пусков Falcon Heavy и до 10 пусков среднего носителя Falcon 9.

Ряд экспертов поддерживает мнение Маска. «Если пуски будут успешны, то [новая ракета] резко изменит рынок, и правительственные организации будут вытеснены из бизнеса запуска КА на низкую околоземную орбиту», – заявил Хоуард МакКёрди (Howard McCurdy), эксперт по космической политике в Американском университете (American University).

Не исключено также, что под громкие разговоры о тяжелом чудо-носителе SpaceX желает сделать форсированный вариант Falcon 9 с удлиненными баками и более мощными двигателями. При выведении на геопереходную орбиту такая ракета была бы сопоставима с «Протоном-М» и «Зенитом-3SL». Подобную версию развития событий подтверждают и усилия SpaceX в области коммерческих запусков телекоммуникационных спутников.

14 марта на открытии конференции Satellite 2011 в Вашингтоне фирма SpaceX и телекоммуникационная компания SES объявили о заключении контракта на запуск спутника SES-8 ракетой Falcon 9 в 1-м квартале 2013 г. Примечательно, что это будет первый опыт выведения спутника на геоста-

Пусковой манифест компании SpaceX				
№	Заказчик	Год**	РН	Космодром
1	NASA (COTS), летные испытания №2	2011	F9/Dragon	Канаверал
2	NASA (COTS), летные испытания №3	2011	F9/Dragon	Канаверал
3	ORBCOMM, многократные запуски	2011–2014	–	Канаверал
4	MDA Corp. (Канада)	2011	Falcon 9	Канаверал
5	NASA, Доставка грузов на МКС – Полет №1	2011	F9/Dragon	Канаверал
6	NASA, Доставка грузов на МКС – Полет №2	2012	F9/Dragon	Канаверал
7	NASA, Доставка грузов на МКС – Полет №3	2012	F9/Dragon	Канаверал
8	NASA, Доставка грузов на МКС – Полет №4	2012	F9/Dragon	Канаверал
9	Летные испытания PH Falcon Heavy	2012	Falcon Heavy	Ванденберг
10	SES (Европа)	2013	Falcon 9	Канаверал
11	NASA, Доставка грузов на МКС – Полет №5	2013	F9/Dragon	Канаверал
12	NASA, Доставка грузов на МКС – Полет №6	2013	F9/Dragon	Канаверал
13	DragonLab – первый полет	2013	F9/Dragon	Канаверал
14	NASA, Доставка грузов на МКС – Полет №7	2013	F9/Dragon	Канаверал
15	CONAE (Аргентина), два запуска	2013	Falcon 9	Ванденберг*
16	NSPO (Тайвань)	2013	Falcon 9	Ванденберг
17	Spacem (Израиль)	2014	Falcon 9	Канаверал*
18	Space Systems/Loral (США)	2014	Falcon 9	Канаверал*
19	NASA, Доставка грузов на МКС – Полет №8	2014	F9/Dragon	Канаверал
20	NASA, Доставка грузов на МКС – Полет №9	2014	F9/Dragon	Канаверал
21	NASA, Доставка грузов на МКС – Полет №10	2014	F9/Dragon	Канаверал
22	Astrium (Европа)	2014	Falcon 1e	Кваджалейн
23	Bigelow Aerospace (США)	2014	Falcon 9	Канаверал
24	DragonLab – второй полет	2014	F9/Dragon	Канаверал
25	SES (Европа)	2015	Falcon 9	Канаверал
26	NASA, Доставка грузов на МКС – Полет №11	2015	F9/Dragon	Канаверал
27	NASA, Доставка грузов на МКС – Полет №12	2015	F9/Dragon	Канаверал
28	Iridium (США)	2015–2017	Falcon 9	Ванденберг

* Или Кваджалейн – в зависимости от доступных «пусковых окон».

** Год доставки изделий на космодром.



▲ Элон Маск в цеху собственного предприятия

ционарную орбиту с использованием данного носителя. Старт планируется осуществить с комплекса SLC-40 станции ВВС «Мыс Канаверал». В контракте оговаривается возможность запуска и второго спутника в интересах SES.

Традиционные пусковые провайдеры SES – Arianespace и ILS. Первая к концу этого года будет иметь в своем распоряжении гвианский вариант РН «Союз». Но по предварительным данным стартовая масса SES-8 составит примерно 3600 кг, что превышает энергетические возможности этой ракеты среднего класса; пуск же на «Ариане» или «Протоне» «влетит в копеечку». Поэтому выбор и пал на Falcon 9.

«Сделка с SES доказывает, что даже самые осторожные коммерческие и государственные заказчики могут с уверенностью запускать свои спутники на РН Falcon 9», – заявил Маск. Президент SES Ромэн Бауш (Romain Bausch) с ним согласен: «После того, как SpaceX получила лучший обширный опыт в создании и эксплуатации техники, мы готовы доверить ей один из наших спутников... Falcon 9 идеально дополняет наш ряд – Ariane 5 и «Протон», а также подпадает под рамочное соглашение о взаимопонимании касательно запуска с «Морского старта»».

В тот же день стали известны планы использования РН Falcon 9 для запусков новейших связанных спутников OG2 компании Orbcomm. Всего в данной серии готовится 18 КА. SpaceX уже имеет подписанные пусковые контракты на общую сумму более 2.5 млрд \$, в том числе около двух десятков коммерческих миссий (см. таблицу). Компания планирует рост темпов пусков Falcon 9 с двух-трех в 2011 г. до пяти-шести в 2012 и до двенадцати в 2014 г.

В результате SpaceX растет довольно быстрыми темпами. К концу 2011 г. предполагается довести штат объекта в МакГрегор (шт. Техас) до 140 сотрудников, а общая численность персонала фирмы достигнет 1250 человек. По этому показателю компания выросла на 20% в 2010 г. и планирует аналогичный рост в 2012 г. И это пропорционально росту масштабов деятельности компании.

Маск сообщил, в частности, что SpaceX планирует создать мощности по производству 400 двигателей Merlin в год (!), что примерно вдвое больше общемирового выпуска мощных ЖРД. В середине марта компания подписала 10-летнее лизинговое соглашение (2011–2021 гг.) с администрацией города МакГрегор на дополнительную аренду земли (631 акр = 255 га), прилегающей к лабораторному корпусам двигательного отделения SpaceX. Новая территория будет отдана под испытательные мощности. Маск говорит: «...Это соглашение позволит нам двигаться вперед и расти, как мы и планировали, в Техасе».

Однако не все идет у Элона Маска так уж гладко. Второй полет Falcon 9 с грузовым кораблем Dragon для снабжения МКС состоится, вероятно, в сентябре-октябре 2011 г. Однако до сих пор не пройдена защита безопасности проекта в NASA, которая разрешит прибытие «Дракона» на станцию. Фактически приостановлена работа над легким носителем Falcon 1. Маск признал, что в данном проекте SpaceX взяла «тайм-аут», целиком сосредоточившись на коммерчески более привлекательном носителе Falcon 9 и его производных. При этом спутники заказчиков Falcon 1 будут переданы на Falcon 9, а некоторые из них будут запущены в качестве дополнительной ПН вместе с кораблями Dragon.

Среди прочего Маск был вынужден признать, что цель компании – революционизировать технологию запуска – не достигнута. Фирма пошла по эволюционному пути. «Революцией», которая радикально снизила бы стоимость запуска, мог бы стать полностью много-разовый носитель. «Это одна из самых сложных технологических проблем, которую люди пока не решили», – заявил владелец SpaceX. Тем не менее компания работает над этим. По мнению Маска, поиск может занять пять лет, но это скорее надежда, чем прогноз...

По материалам SES, SpaceX, Space News, Aviation Week, Aeronautical Communications, Flight International, Spaceflight Now

* Программа COTS (Commercial Orbital Transportation Service) по коммерческой транспортировке грузов на станцию.

МКА-ФКИ: малые аппараты для больших задач

И. Афанасьев.

«Новости космонавтики»

Спутники научного назначения – слабое звено российской космической программы. Вот и сейчас, после прекращения работы КА «Коронас-Фотон», страна вновь осталась без действующих космических обсерваторий. Однако вскоре ситуация должна измениться: на разных стадиях проектирования и изготовления находится целая «научная группа». Особый интерес представляют малые космические аппараты для фундаментальных космических исследований (МКА-ФКИ). По замыслу разработчиков, они будут легче и дешевле традиционных спутников и их можно быстрее готовить к полету. Федеральная космическая программа (ФКП) 2006–2015 гг. предусматривает разработку и запуск пяти МКА-ФКИ.



Первоначальный план от 2006 г. предусматривал изготовление пяти микроспутников с запусками в 2008, 2010, 2011, 2013 и 2015 гг. на конструкторских ракетах. На финансирование проекта из бюджета выделялось 1035 млн руб. Однако различные задержки привели к изменениям в сроках и целях реализации программы.

Семейство МКА-ФКИ строится на микроплатформе «Карат» Научно-производственного объединения (НПО) имени С.А. Лавочкина, которое является и головным разработчиком всех аппаратов данной программы. Платформа содержит базовый унифицированный служебный модуль в виде бескорпусной негерметичной конструкции. Масса «Карата» составляет менее 100 кг, тогда как масса полезной нагрузки (ПН) может достигать 120 кг.

К настоящему моменту от институтов РАН подано 25 заявок на размещение 25 ПН различного научного назначения на платформах «Карат». На их базе планируется реализовать в общей сложности не менее полутора десятков научных экспериментов. Наиболее проработаны семь аппаратов, а часть уже изготавливается.

Первым во второй половине 2011 года с космодрома Байконур должен отправиться в полет «Зонд-ПП». Основным полезным грузом РН «Союз-ФГ» – «Фрегат» станут российский спутник «Канопус-В» №1 и белорусский «БелКА-2», а попутными – «Зонд-ПП» вместе с немецким аппаратом TET-1 и канадским ADS-1B.

Спутник, разработанный совместно НПО Лавочкина, Институтом космических исследований (ИКИ) и Институтом радиотехники

и электроники (ИРЭ) имени В.А. Котельникова, предназначен для определения характеристик земной поверхности. С помощью радиометра L-диапазона аппарат будет картировать влажность почв, соленость океанов, получать другую важную информацию в области изучения метеорологии и климата. Радиометр РК-21-8 разработан Специальным конструкторским бюро (СКБ) ИРЭ и способен различать 10 градаций влажности и пять градаций солености. По этим показателям «Зонд-ПП» сравним с ближайшими зарубежными аналогами – европейским SMOS и американским Aquarius.

В 2012 г. возможен запуск еще одного спутника серии МКА-ФКИ, оснащенного сразу двумя научными приборами: «Моника» (разработчики – Московский инженерно-физический институт (МИФИ), Физический институт имени П.Н. Лебедева (ФИАН) и Московский физико-технический институт (МФТИ)) и «Рэлек» (Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В. Скобельцына при Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова (НИИЯФ МГУ) и ФИАН).

«Моника» должна исследовать физические механизмы генерации космических лучей, образующихся в активных процессах на Солнце и в гелиосфере, а также проводить измерения ядерного, изотопного и ионного состава космических лучей. Основная задача «Рэлека» – изучение физических механизмов воздействия на атмосферу Земли энергичных частиц солнечного, магнитосферного и атмосферного происхождения. Оба комплекса научной аппаратуры готовы, но носитель для запуска еще не определен. В марте 2010 г. Совет по космосу РАН обра-

тился в Роскосмос с просьбой перенести срок запуска из-за неготовности ПН и в связи с задержкой подъема солнечной активности в текущем цикле.

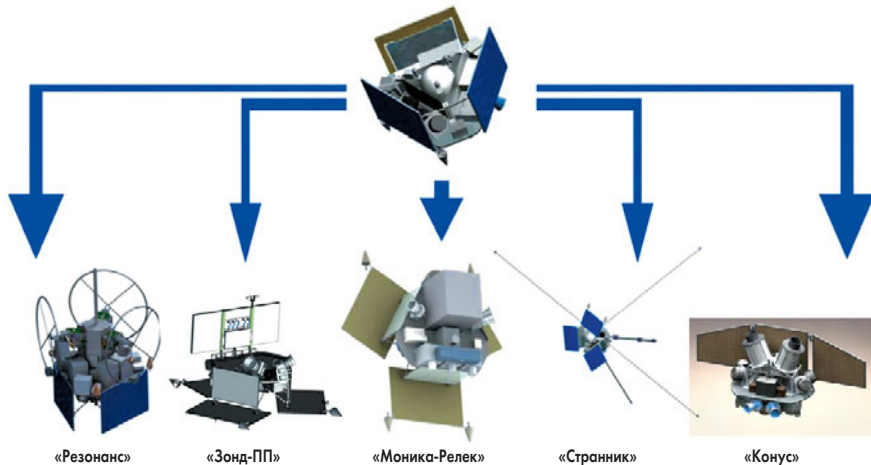
МКА-ФКИ «Конус», создаваемый в кооперации НПО Лавочкина, Физико-технического института (ФТИ) имени А.Ф. Иоффе и АО «Кристалл», планируется вывести в 2013 г. Место старта и тип РН пока не определены. Аппарат предназначен для исследования с высоким разрешением временных профилей космических гамма-всплесков, их энергетических спектров и быстрой спектральной переменности их излучения. Спутник будет также изучать новые проявления активности источников мягких повторных всплесков, необычных транзиентных явлений в космическом рентгеновском и гамма-излучении, осуществлять поиск новых источников повторных гамма-всплесков (гамма-репитеров).

В 2014 г. РН «Союз-2-1Б» – «Фрегат» должна вывести на орбиту целое созвездие спутников МКА-ФКИ «Резонанс» (№1А, 1В, 2А, 2В), разработанных в НПО Лавочкина и ИКИ и предназначенных для исследования магнитосферы Земли*.

Четвертый МКА-ФКИ «Странник» – детище большой кооперации, которая, кроме НПО Лавочкина, ИКИ и НИИЯФ МГУ, включает Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн имени Н.В. Пушкова (ИЗМИРАН), Научно-исследовательский институт физики имени В.А. Фокса Санкт-Петербургского государственного университета (НИИФ СПбГУ), Научно-исследовательский институт прикладной механики и электродинамики Московского авиационного института (НИИПМЭ МАИ) и Институт прикладной физики (ИПФ). Задача этого спутника – экспериментальное изучение динамики многомасштабной турбулентности плазмы, в том числе процесса аннигиляции магнитного поля в тонких токовых слоях. Эксперимент предполагает многомасштабные измерения – от инерционной длины электрона до межзвездного ветра. Отличительной особенностью «Странника» станет наличие двигателей коррекции, с помощью которых он сможет изменять орбиту. Запуск аппарата запланирован на 2014 г. Носитель и место старта пока не определены.

Наконец, на 2015 г. намечена реализация пятого проекта серии МКА-ФКИ – солнечной обсерватории «Арка», разработан-

▼ Малые научные КА на базе платформы «Карат» НПО им. С.А. Лавочкина



* Подробнее о проекте «Резонанс» см. НК №8, 2010, с.46-47.

ной совместными усилиями НПО Лавочкина и ФИАН в кооперации с коллегами из Смитсоновской астрофизической обсерватория Гарвардского университета и Центра космических полетов имени Маршалла NASA. Фундаментальная задача КА – исследование энергетики процессов, идущих в области перехода между хромосферой и солнечной короной, где происходит разогрев плазмы. По своему научно-техническому уровню обсерватория будет соответствовать лучшим мировым аналогам.

В перспективе на базе платформы «Карат» планируется реализовать и проект «Рой» по экспериментальному исследованию проблем многомасштабной турбулентности в движущейся плазме. Спутники этого проекта предполагается запустить в 2017–2019 гг. с космодрома Плесецк. Работы в настоящее время находятся в «бумажной» фазе «А»; переход к фазе «Б» (производство приборов и КА) намечен на 2013 г. ПН спутников будет включать минимальный набор научных инструментов, которые до этого будут применены в проектах «Спектр-Р», «Странник» и «Резонанс». Спутники должны выводиться на околополярную эллиптическую орбиту. К реализации проекта планируется привлечь иностранных партнеров.

Солнечная «Арка»

О пятом из разрабатываемых аппаратов серии МКА-ФКИ мы побеседовали с постановщиком экспериментов, заведующим лабораторией «Рентгеновская астрономия Солнца» ФИАН, д. ф. -м. н. **Сергеем Вадимовичем Кузиным**.

– Какова в целом ситуация в России с исследованиями Солнца?

– После выхода из строя «Коронас-Фотона» из проектов исследования Солнца в ФКП остался один «Интергелиозонд», который может быть запущен только после 2015 г. Но, во-первых, этот спутник не совсем «солнечный», и, во-вторых, это скорее межпланетная станция, и при том сложная в создании. Аппарат имеет специфическую орбиту, с приближением к Солнцу на 0.4 а.е., что сильно ограничивает потоки его телеметрии, а также создает много технологических проблем при разработке аппаратуры.

Реализовать в полной мере те задачи, что стоят сейчас перед физикой Солнца, только с его помощью не получится. Научному сообществу необходим аппарат, который мог бы осуществлять непрерывный мониторинг Солнца с большими информационными потоками, а также решать новые фундаментальные физические задачи. Представляется, что это должна быть околоземная обсерватория.

Некоторое время назад большая группа институтов (ФИАН, МИФИ, ИЗМИРАН, ФТИ, ГАО РАН, ИСЗФ, НИИЯФ) сформировала и начала активно продвигать проект с условным названием «Коронас-4 – Солярис». К сожалению, быстрого отклика в Российской академии наук (РАН) он не получил и плавно перетек на следующий этап ФКП (после 2015 г.).



Между тем понятно, что если тогда будет открыто финансирование, то запуск КА состоится только через четыре-пять лет. До 2019 г. ждать слишком долго – образуется большая «дыра» в наблюдениях.

– Какой же выход?

– Как известно, существует программа «Малые КА для фундаментальных космических исследований», в рамках которой создаются спутники для относительно небольших экспериментов на различных орбитах. Когда мы входили в эту программу, первые три-четыре КА уже были заняты. Совместно с НПО Лавочкина мы рассмотрели возможность проведения солнечного эксперимента на остающемся свободным пятном аппарата. Оказалось, это вполне возможно. Проект получил поддержку Совета РАН по космосу.

После обсуждения с НПО возможностей малых аппаратов, а также анализа наиболее важных задач, которые стоят перед физикой Солнца, был разработан проект «Арка» по исследованию солнечной короны со сверхвысоким пространственным разрешением. На сегодня в американских экспериментах TRACE и SDO достигнуто разрешение примерно 500 км, но мы хотим выйти на уровень 100–150 км. Выбрав несколько спектральных диапазонов наблюдения, мы получим возможность исследовать с такой точностью сразу несколько слоев солнечной короны.

– Откуда такое странное название эксперимента?

– Это рабочее название, оно отражает одну из главных задач проекта – исследование магнитных петель («арок») в солнечной короне. Возможно, как это принято за рубежом, после вывода на орбиту обсерватория получит красивое «личное» имя.

– Что нового вы хотите узнать с точки зрения физики Солнца?

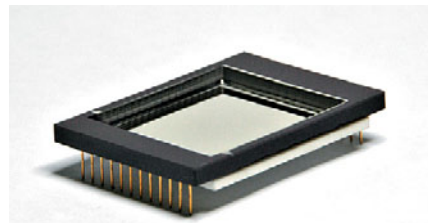
– Научная программа эксперимента сейчас строится вокруг решения двух задач.

① Нагрев короны – одна из фундаментальных проблем астрофизики. До сих пор не ясно, как звезды с относительно холодной «поверхностью» создают атмосферу с температурой в миллионы градусов. Удивительно и то, что рост температуры происходит в очень тонком слое высотой всего порядка 10 000 км, на нижней границе которого температура ~6000 градусов, а на верхней – уже миллион. Сейчас существует много теоретических предположений. Некоторые говорят, что корона может греться волнами, другие – что здесь происходят мириады микроскопических солнечных вспышек, третьи – что рассеивается турбулентная энергия плазмы. Так что теорий много, но выбрать одну, окончательную, можно только путем эксперимента.

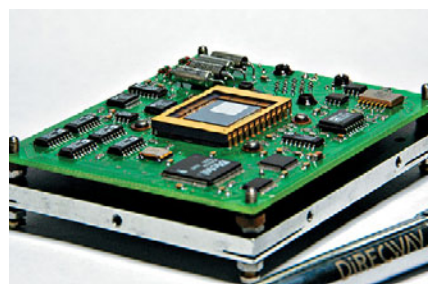
Это интересная проблема с очень большой историей, имеющая отношение не только к Солнцу, но и к астрофизике в целом. Она была сформулирована еще в 1940-е годы, но до сих пор удалось детально изучить лишь



▲ Рентгеновские зеркала с многослойным покрытием, изготовленные в Институте физики микроструктур РАН для космических телескопов ФИАН на спутнике «Коронас-Фотон»



▲ Ключевой элемент детекторов современных солнечных телескопов – ПЭС-матрица с обратной освещенностью



▲ Детектор излучения на основе ПЭС матрицы, созданный в ФИАН

нижнюю, холодную, границу этого слоя: так повезло, что ее можно наблюдать непосредственно с Земли. Сам же слой, где греется корона, не увидишь: он светит в диапазонах, которые полностью поглощаются нашей атмосферой. Поэтому мы и выводим аппаратуру в космос и при этом полагаем: ее разрешения должно хватить, чтобы увидеть своими глазами, что происходит внутри этого тонкого слоя и как здесь греется корона. Есть уверенность, что здесь можно много сделать, имея такой прибор, в том числе даже «закрывать» эту проблему.

② Солнечный ветер – вторая ключевая задача. Иногда кажется, что проблемы как таковой и нет: ветер – это обычное гидродинамическое расширение атмосферы Солнца (и других звезд). Однако есть другой аспект. Солнечная корона все время теряет вещество с солнечным ветром или с выбросами массы, когда значительная часть короны разом выметается в космос. В результате возникает вопрос: как это вещество восполняется? Очевидно, что макроактивность (типа вспышек) здесь не при чем.

Например, в 2009 г., когда на борту КА «Коронас-Фотон» работал комплекс космических телескопов ТЕСИС, также изготовленный в ФИАН, были периоды по несколько месяцев без вспышек, но корона при этом не остыла и не истощилась. В результате возникает ощущение, что работает какая-то непрерывная микроактивность. Корона не только греется, но и пополняется веществом: возможно, в рамках одного процесса, а возможно, и в разных. Есть большая вероятность, что этот механизм тоже удастся «поймать» – точности нам должно хватить.

– Как вы предполагаете достичь требуемых параметров по разрешению?

– На «Арке» будут работать два телескопа схемы Ричи-Кретьена с диаметром главного зеркала 25 см и эффективным фокусным расстоянием порядка 18 м. Сами телескопы при этом получаются достаточно компактные – длиной примерно 2 м. Такие габариты были, например, у солнечного телескопа TRACE, который сделало NASA в рамках своей программы малых спутников SMEK. Этот телескоп, выведенный еще в 1998 г., успешно проработал на малом аппарате более 12 лет – до марта 2010 г.

– Расскажите подробнее о принципах работы ваших приборов: что они измеряют?

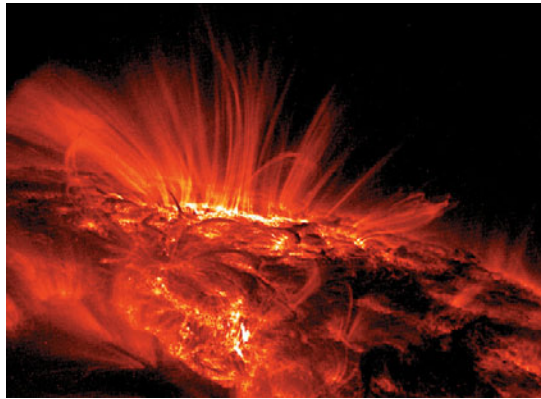
– В отличие от земных «собратьев», работающих в видимом свете, наши космические телескопы будут регистрировать излучение в т. н. вакуумном ультрафиолетовом (УФ) диапазоне. Это гораздо более короткие волны – они не проходят сквозь атмосферу Земли. Именно в этом диапазоне лежит основное излучение короны – самой активной области Солнца, где происходят, в частности, солнечные вспышки. Поскольку одной из задач является изучение нагрева короны, то для ее решения надо уметь одновременно наблюдать плазму разных температур. Это делается выбором спектральных диапазонов телескопов.

Сейчас для регистрации мы отобрали два диапазона: первый, с длиной волны около 30.4 нм, даст изображения областей с температурой примерно 100 тыс градусов (это соответствует внутренней части слоя, где происходит нагрев), а второй диапазон – около 19 нм – покажет нам области с температурой около 1 млн градусов: это уже верхняя граница слоя нагрева. В диапазоне 19 нм также находится очень «горячая» спектральная линия железа FeXXIV, которая позволит наблюдать солнечные вспышки – все с той же рекордной детализацией.

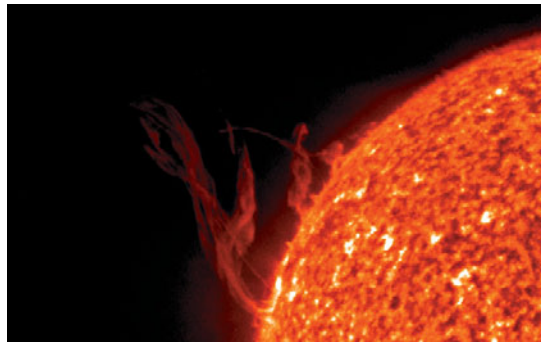
– Какие технологии, необходимые для создания приборов, есть в России, а какие придется закупать?

– В космических телескопах можно выделить несколько основных узлов: это элементы оптики (зеркала и фильтры), которые строят изображение, детекторы, которые его регистрируют, и элементы механики, которые фиксируют оптику, управляют затворами, а также осуществляют подвижки зеркал и отвечают за поддержание стабилизации изображения. Кроме того, все это обвязывается электроникой, работающей под управлением бортового компьютера.

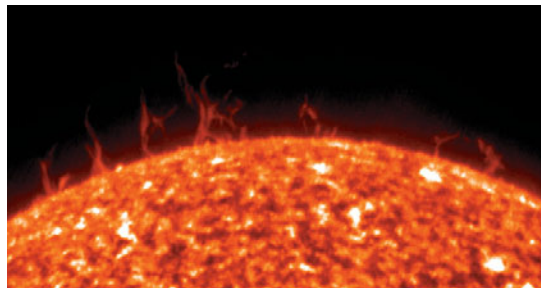
Вся рентгеновская оптика будет полностью изготовиваться в России. Речь идет об очень высокотехнологичных изделиях – зеркалах со специальным покрытием, отражающим «мягкий рентген», и о фильтрах, эффективно пропускающих коротковолновое излучение Солнца и полностью блокирующих оптический свет. Такие технологии



▲ Наблюдения прототипа «Арки» – малого спутника TRACE (NASA, 1998 год): поверхность Солнца со сверхвысоким пространственным разрешением. «Арка» после запуска сможет обеспечить в 4 раза большее разрешение



▲ Наблюдения Солнца, полученные ФИАН в предыдущем солнечном эксперименте на спутнике «Корона-Фотон»: гигантский протуберанец на краю Солнца (размеры протуберанца ~400 тыс км)



▲ Всплески плотного горячего газа над поверхностью Солнца, наблюдавшиеся в минимуме активности. Снимок с «Корона-Фотон»

сейчас развиты в Академии наук, а конкретно – в нижегородском Институте физики микроструктур (ИФМ) РАН. Особо хочу отметить: там научились не только делать высокоэффективные покрытия зеркал, но и корректировать их форму с точностью в 1 нм, что необходимо для получения изображений со сверхвысоким разрешением.

Свои особенности имеют и детекторы телескопов. В наземных инструментах широкое развитие сейчас получили ПЗС-матрицы, представляющие собой кристалл кремния, на поверхность которого нанесена система электродов. Такие приемники работают и в обычных цифровых фотоаппаратах. Тем не менее для космических солнечных телескопов такая технология не подходит, поскольку между электродами ПЗС находятся слои окисла, полностью блокирующие излучение в необходимых нам областях спектра.

Лет 15 назад стала развиваться т. н. «бэксайд-технология»: когда кремниевая пластина в ПЗС истончается до толщины 15–30 микрон, что позволяет эффективно считать заряд, но не при прямой, а при об-

ратной (backside) засветке матрицы. С точки зрения культуры производства это очень сложная технология, в мире ее освоили не более трех-пяти фирм. К сожалению, среди этих лидеров российских предприятий пока нет.

Мы планируем заказать чипы детекторов в Англии (это будут матрицы размером 4000×4000 пикселей, или примерно 60×60 мм), но электронную обвязку и бортовой компьютер для управления будем, конечно, делать у себя – ФИАН один из лидеров в России в этой области. Своими силами мы планируем создавать и все механические узлы (такие, как сейчас делаем для европейского спутника PROBA-3), за исключением, может быть, механической системы стабилизации изображения.

Можно отметить как важную и проблему температурных деформаций. В орбитальном полете перепад температур внутри прибора может достигать сотни градусов, а для телескопа с такой точностью, как у нас, термическое расширение конструкции приводит к частичной расфокусировке изображения. Мы знаем об этой проблеме и сейчас ищем материалы жесткие, легкие и с минимальным коэффициентом теплового расширения. В частности, хотим использовать карбид кремния с алмазным наполнением. У него высокая теплопроводность – как у меди, а удельный вес примерно как у алюминия. Эти технологии развиваются сейчас в Технопарке ФИАН.

– А кто будет делать сами телескопы?

– Мы отвечаем за их создание и будем управлять обоими телескопами «Арки», но лично будем делать, видимо, только один из них. Второй телескоп хотели бы сделать для нас организации NASA, которые таким способом хотят войти в эксперимент. Система стабилизации оптики, необходимая для телескопов, вероятно, будет закупаться в США.

– Значит проект будет фактически международным?

– С «Аркой» произошла довольно интересная история. Мы задумывали ее как чисто российский проект. Несколько лет назад на одной международной конференции я встретился со своим давним знакомым – Леоном Голубом (Leon Golub) из Смитсоновского астрофизического центра в Гарварде. Он, в частности, был соруководителем (с американской стороны) рентгеновских телескопов на японских КА Yohkoh и Hinode, а сейчас – соруководитель телескопа AIA на станции SDO. Когда Леон, имеющий богатый опыт реализации программ и постановки солнечных экспериментов, узнал о нашей задумке, он сказал: «Замечательно! Мы сейчас участвуем в американском проекте запуска такого же телескопа на высотной ракете. Давайте «дружить семьями»: мы вас пригласим на ракетный пуск, а вы нас – в свой спутниковый проект».

Нам такое сотрудничество выгодно во всех отношениях: оно расширяет научный кругозор и обеспечивает взаимный обмен технологиями. Американцы имеют техноло-

гии, в которых мы сильно заинтересованы, например стабилизации и автофокусировки телескопа во время получения изображения. К тому же они довольно хорошо умеют делать вакуумированные телескопы.

Немаловажным является совместное распространение, популяризация и обработка данных. Не секрет, что у нас многие коллективы делают приборы для себя, и за их пределами мало кто знает о результатах соответствующих экспериментов. В Европе и в США (особенно), напротив, сразу стремятся к максимальной прозрачности эксперимента и открытости данных. В этом смысле совместная работа с NASA – хорошая школа. Думается, этот опыт будет полезен и нам, и Роскосмосу.

– На какой орбите будет работать спутник?

– Пока этот вопрос обсуждается. Нас устраивает орбита с максимальной освещенностью Солнцем. Таких орбит может быть три: солнечно-синхронная (ССО), геосинхронная (ГСО) и точка Лагранжа L1.

Однако проект задумывался как попутный, и орбита определяется задачей «хозяина» запуска. Но, во-первых, надо найти подходящего «хозяина». Во-вторых, в случае любых изменений своего проекта «хозяин» всегда будет «переводить стрелки» на попутчика. В-третьих, может оказаться, что наш аппарат полностью готов, а спутник «хозяина» – нет. В результате придется положить сделанную аппаратуру в стол, что, конечно, недопустимо с точки зрения актуальности эксперимента. Такая неопределенность – огромный недостаток попутных запусков.

Сейчас возникла точка зрения (и Роскосмос ее разделяет), что два аппарата МКА-ФКИ (№4 и 5) надо собрать вместе, договориться о наиболее удобной для всех орбите и на отдельном носителе запустить в кластерном пуске. ФИАН тоже был бы заинтересован в таком решении.

– Каково состояние работ по срокам и финансированию?

– По установленным срокам программа МКА-ФКИ должна быть выполнена до 2015 г. Но уже сейчас идет задержка с первым аппаратом примерно на год. Цепочка соответственно растянется на последующие КА. Мы попадаем в лучшем случае на конец 2015 г., а скорее всего – на 2016 г.

На программу со стороны Роскосмоса открыто финансирование. Сейчас финансируются аппараты с первого по третий.

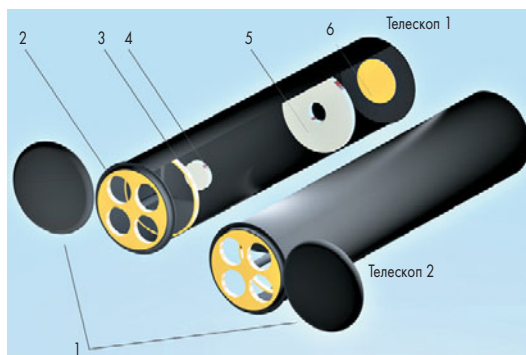
Проблема в том, что проект довольно сложный в смысле новых технологий: новые типы рентгеновских зеркал и фильтров, «нешумящие» детекторы огромной информативности, обработка больших объемов информации на борту. Их отработка требует времени. Чем раньше мы начнем работу над этими проблемами, тем лучше они будут решены. К сожалению, если не найти какое-то альтернативное решение, то финансирование на четвертый и пятый аппараты по графику будет открыто только в 2012 г., и эскизный проект может быть завершён только к концу того года. Это не очень удобно, так как оставляет и нам, и NASA только три года на изготовление и отработку совершенно нового инструмента.

– Что на данный момент уже сделано?

– В декабре 2010 г. РАН направила официальное письмо в Роскосмос с просьбой «отдать» МКА-ФКИ №5 под «Арку» и провести эскизное проектирование в ближайшее время. Мы сейчас договариваемся с НПО Лавочкина в этом году выполнить эскизный проект в инициативном порядке. При этом каждая сторона будет самостоятельно финансировать свою часть работ. Дирекция ФИАН нас поддерживает.

– В случае задержки проекта как вы будете «разруливать» ситуацию со своими партнерами-американцами?

– Пока никакой задержки нет. Американцы подали заявку на участие в программе Mission Opportunity в феврале, и принятое решение предполагается этим летом. Вот примут проект, договорятся с Роскосмосом о совместной работе – будет предмет для обсуждения задержек. Но вообще это серьезная проблема. Известно несколько случаев выхода зарубежных партнеров из российских космических проектов из-за многократных переносов сроков запуска. Были даже



▲ Оптика «Арки» представлена двумя солнечными двухзеркальными телескопами сверхвысокого углового разрешения: 1 – защитные крышки, 2 – колесо фильтров, 3 – селектор каналов, 4 – вторичное зеркало с системой стабилизации, 5 – первичное зеркало с системой фокусировки, 6 – плоскость детекторов. Один из двух телескопов будет изготавливаться организациями NASA

случаи, когда зарубежные участники снимались с борта и уходили с готовыми приборами. В этом смысле совместные проекты надо держать, конечно, под особым контролем, чтобы не нести репутационные потери.

– А какая им польза от участия в данном проекте?

– Всем хочется двигаться вперед, получать новые научные данные и иметь к ним прямой доступ как участнику. Ведь у них, так же как и у нас, после SDO нет ни одного аппарата наблюдения за Солнцем. А делать и запускать КА в одиночку слишком дорого.

А вообще сейчас нет понятия «ваш интерес», «наш интерес» или «их интерес». Все очень переплетено. Так, на японском солнечном спутнике Hinode стоят (и управляются) приборы из США, а на американских спутниках STEREO – инструменты, сделанные в Европе. Мы были выкинуты из этого процесса, так как Европа и США просто не верили, что в России могут создаваться приборы мирового уровня. Ситуация изменилась в последние два года после запуска «Коронас-Фотона». Данные наших солнечных телескопов ТЕСИС, которые там стояли, были полностью откры-

ты и вызвали очень большой интерес к тем технологиям, которыми мы обладаем.

В начале этого года было подписано соглашение о сотрудничестве NASA и Роскосмоса по направлению физики Солнца. Сейчас, как видите, американцы хотят «встать» на наш спутник с солнечным прибором. Очень важно использовать этот шанс, чтобы влиться в мировое сообщество как равные партнеры. Главное – чтобы это сейчас не сменилось разочарованием: «Ну эти русские, как всегда, – что от них еще можно было ожидать!» Солнечному направлению в этой связи требуется большое внимание и поддержка Роскосмоса.

– Каковы основные технические характеристики аппарата?

– Это малый аппарат с полезной нагрузкой около 120 кг. Мощность системы электропитания примерно 100–120 Вт. Мы надемся на очень хорошую телеметрию с передачей данных в X-диапазоне. Разработчики платформы обещают довольно приличную стабилизацию и ориентацию – где-то 0.3"/с.

– Вы будете принимать информацию каким-то своим наземным центром?

– Если это точка L1 – то достаточно будет две-три станции, если будет ССО – количество необходимых станций резко возрастает. В случае если проект получит поддержку NASA и будет оформлено межагентское соглашение, тогда можно будет говорить о приеме данных антеннами Сети дальней космической связи.

– Многие любители, которые черпают свои знания о реальном состоянии дел в космонавтике из научно-популярной литературы, не верят в возможности малых КА. Они считают, что такие спутники – всего лишь дань моде, баловство, а реальная информация получается только с больших аппаратов. Что можно ответить сторонникам этой точки зрения?

– Программа малых спутников SMEX (Small Explorer Program) успешно работает в NASA. С 1992 г. выведено шесть КА, среди которых два солнечных – RHESSI и TRACE. Любой может посмотреть число публикаций по данным этих аппаратов и тем самым оценить их успешность. Подчеркну также, что TRACE был выведен в 1998 г., а закрыт только в 2010 г., RHESSI – в 2002 г. и работает до сих пор. То есть малые спутники могут работать не только эффективно, но и долго.

Поскольку ни один российский малый научный спутник еще не запущен, трудно сказать, будут ли они столь же успешными. Одна из основных задач проекта – как раз доказать, что это возможно. Думаю, что «Арка» как международный проект может сыграть большую роль в популяризации российской программы малых КА, а также способствовать росту интереса к нашим платформам. Так что успех этого проекта, вероятно, важен не только для науки, но и для Роскосмоса. В целом факт создания научного малого аппарата очень высокого уровня в рамках сравнительно небольшого бюджета должен послужить стимулом технологического развития всего этого направления космонавтики.

Iridium готовится к обновлению

Е. Левченко.
«Новости космонавтики»

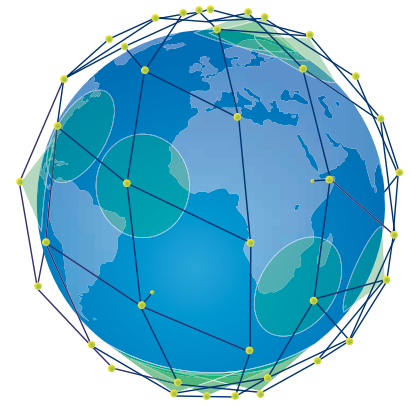
18 апреля стало известно, что главный исполнитель работ по спутниковой системе Iridium NEXT – французская компания Thales Alenia Space – возложила обязанности по разработке, испытаниям и содействию в интеграции бортового прикладного программного обеспечения на американского «гиганта» Lockheed Martin. Американский подрядчик был выбран по итогам тендера как предложивший наиболее надежный и всеобъемлющий проект ключевого ПО системы.

Заказчик системы – Iridium Communications Inc. – сейчас располагает 66 спутниками на низкой околоземной орбите. Это крупнейший телекоммуникационный «флот» спутников в мире, и только данная система в настоящее время обеспечивает действительно глобальную и круглосуточную спутниковую связь, в том числе в военном секторе.

Следующее поколение аппаратов (НК №8, 2010) призвано повысить скорость передачи данных, расширить пропускную способность системы и спектр реализуемых услуг, среди которых будет возможность установки на КА вторичного компонента (датчика) стороннего заказчика. Последний, таким образом, пользуясь преимуществами системы, сможет вести свою работу в космосе – будь то исследования климата и атмосферы или ДЗЗ. И как заверяют в Iridium Communications, эта «опция» будет доступна за гораздо меньшую цену, чем пуск отдельного аппарата с подобным компонентом на борту.

Известны и примерные требования, которым должна удовлетворять вторичная полезная нагрузка для размещения на спутнике Iridium NEXT: масса – 50 кг, размеры – 30×40×70 см, потребляемая мощность – 50 Вт (максимальная – 200 Вт), скорость передачи данных до 1 Мбит/с.

Запуск первого спутника Iridium нового поколения для замены действующих аппара-



iridium®
Everywhere

тов назначен на 2015 год. Количество КА и принцип построения группировки останутся прежним: 66 спутников в шести плоскостях на полярной орбите высотой 780 км. Шесть дополнительных аппаратов будут находиться в резерве на орбите и еще девять на Земле.

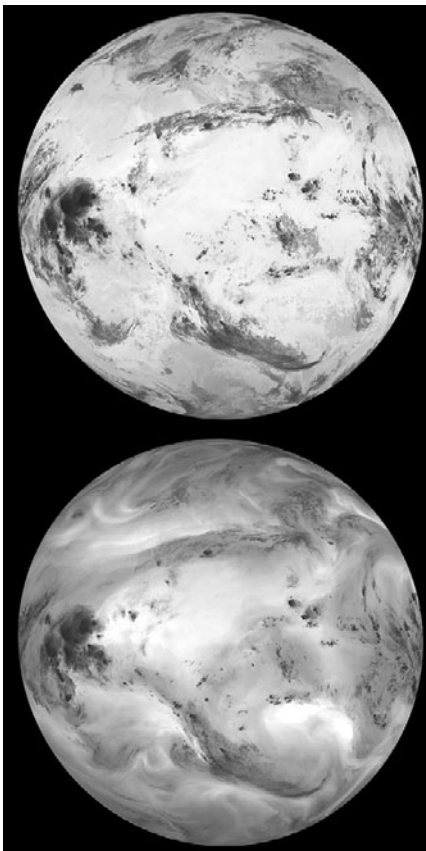
По материалам Iridium Communications Inc., Lockheed Martin

Е. Левченко.
«Новости космонавтики»

15 апреля европейский геостационарный аппарат Meteosat-6 был переведен на «орбиту захоронения». Причиной его отключения стал фактически израсходованный запас топлива.

Запущенный 20 ноября 1993 г. спутник проработал более 17 лет, став самым «живучим» из всех аппаратов Meteosat, первый из

▼ Одно из последних изображений, принятое с борта Meteosat-6 11 апреля 2011 г. в 19:30 UTC, в инфракрасном (вверху) и видимом диапазонах (внизу)



Meteosat-6 и SeaStar отработали свое



▲ Карта, составленная по данным измерений прибора SeaWiFS. Темно-синим цветом показаны зоны с низким содержанием (или отсутствием) хлорофилла, зеленым цветом – с его высоким содержанием, красным – с чрезмерным количеством планктона и водорослей

которых достиг орбиты в 1977 г. (НК №24, 1993; №7, 2010). При помощи радиометра видимого и ИК-диапазона MVIRI (Meteosat Visible and Infrared Imager), осуществлявшего съемку Земли в трех спектральных каналах, спутник выполнял свою главную задачу: обеспечивал метеорологов регулярными данными для построения карты распределения облаков и водяных паров в атмосфере Земли.

Спутник ввели в орбитальную эксплуатацию в точке 9° з.д. в 1996 г. В октябре 2002 г. он был переведен в позицию 10° в.д., чтобы «дублировать» только что введенный в эксплуатацию MSG1 (Meteosat-8), а в 2007 г. удален в точку 67.5° в.д., где служил для ретрансляции сообщений с платформы сбора метеоданных и контроля опасных явлений в Индийском океане вместе с соседним MTP1 (Meteosat-7). Именно на этом аппарате впервые была задействована функция «быстрого сканирования» (Rapid Scanning) – обновления данных о погоде в Европе каждые 10 мин.

В апреле «не стало» еще одного «долгостроителя» орбиты: после 13 лет плодотворной работы был признан утраченным американ-

ский аппарат OrbView 2 (SeaStar). Основное предназначение КА заключалось в измерении плотностей органических пластов в океане. Образно выражаясь, он «измерял цвет океана». Ученые получали эту информацию с единственного на борту КА OrbView 2 прибора – датчика мониторинга водной поверхности с широкой полосой обзора SeaWiFS (Sea-viewing Wide Field-of-view-Sensor), а сам спутник стал первым аппаратом, результаты работы которого NASA согласилось приобретать на коммерческих условиях. Сегодня эти данные – один из наиболее наглядных материалов для анализа масштабов и эволюции воздействия экологической обстановки на биосферу Земли.

Запущенный 1 августа 1997 г. аппарат «жил» так долго, потому что имел несколько резервных систем. Связь с КА была потеряна в декабре 2010 г., и несколько месяцев попыток «найти спутник» не увенчались успехом. NASA объявило о его потере 4 апреля.

По материалам Eumetsat, www.eoportal.org, NASA, проекта SeaWiFS

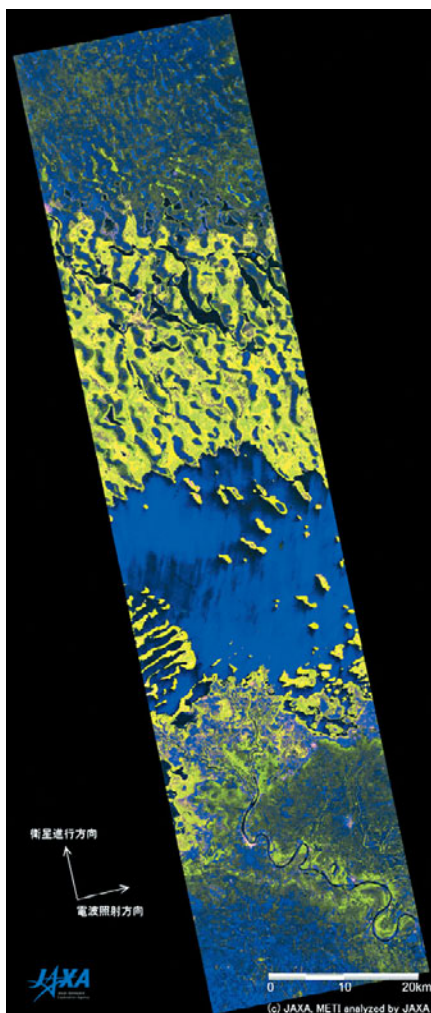
И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

22 апреля в 07:30 по местному времени (21 апреля в 22:30 UTC) внезапно прекратил работу усовершенствованный спутник наблюдения суши ALOS* (Advanced Land Observing Satellite), принадлежащий Японскому агентству аэрокосмических исследований JAXA. Отказ системы электропитания аппарата, известного также как Daichi (по-японски «суша»), произошел во время получения изображений береговой линии страны, пострадавшей от землетрясения и цунами.

В пресс-релизе JAXA проявления аварии описываются следующим образом. Утром спутник неожиданно перешел от обычных операций в режим низкого энергопотребления и выключил все устройства наблюдения. После этого приход электроэнергии на КА быстро падал – это удалось установить при анализе телеметрии, передаваемой через японский экспериментальный спутник-ретранслятор Kodama.

Уже через несколько часов после инцидента ALOS не проявлял никаких признаков работы системы электроснабжения. «Мы все еще исследуем причины. С момента потери электроэнергии прошло [много] времени, но шансов восстановления [работоспособности КА] у нас не много», – заявил представитель JAXA Эйдзиро Намура (Eijiro Namura).

▼ Один из последних снимков спутника ALOS: Озеро Чад, Центральная Африка. Съемка велась прибором PALSAR 22 апреля



ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

ALOS выбыл из строя

О прекращении работы с КА JAXA объявило 12 мая. Пока неизвестно, какой компонент стал непосредственным виновником аварии. Не исключено, что катастрофическое снижение генерации электроэнергии было лишь внешним проявлением другой проблемы, тем более что инцидент сопровождался внезапным скачком апогея орбиты на 1.8 км.

Как отмечают специалисты, «по почерку» авария ALOS похожа на инцидент, случившийся в октябре 2003 г. с усовершенствованным спутником наблюдения Земли ADEOS-2 (Advanced Earth Observing Satellite), в результате которого КА также был полностью утерян. По иронии судьбы ADEOS-2 запусклся на замену спутника ADEOS, который был утрачен в 1997 г. по причине anomalies в системе электропитания! Добавим, что досрочно прекратили свою работу и два японских радиолокационных спутника-разведчика: IGS-R1 отказал в 2007 г. через четыре года после запуска, а IGS-R2 вышел из строя в августе 2010 г., проработав 3.5 года.

Утрата спутника ДЗЗ стала болезненным ударом для Японии. На протяжении пяти лет работы ALOS получал ценные изображения поверхности Земли, помогая создавать трехмерные модели местности, а также сделал тысячи снимков последствий землетрясений, извержений вулканов, ураганов и цунами, в том числе и того, что обрушилось на Японию 11 марта 2011 г. Изображения ALOS показали затопленные северо-восточные побережья Японии в течение нескольких дней после природной катастрофы, а его радар обнаружил части острова Хонсю, уровень которых уменьшился на 3 м при девятибалльном землетрясении, породившем цунами.

Кроме того, по мнению экспертов, потеря высокопроизводительного спутника неизбежно отразится на мировом рынке космической информации. Теперь, после выхода из строя Daichi, ведущими поставщиками оптических данных в данном сегменте изоб-

Спутник дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) ALOS массой 3850 кг предназначен для картографирования в масштабе 1:25000, региональных исследований, мониторинга стихийных бедствий и поиска ресурсов. Целевая аппаратура – несколько устройств наблюдения. Трехкамерная оптическая система PRISM (Panchromatic Remote-sensing Instrument of Stereo Mapping) служит для панхроматической съемки с разрешением 2.5 м в полосе шириной 35 км. Мультиспектральная оптическая система с отклоняемой оптической осью AVNIR (Advanced Visible and Near Infrared Radiometer) предназначена для съемки с разрешением 10 м в полосе 70 км. Наконец, многофункциональный радиолокатор PALSAR (Phased Array L-band Synthetic Aperture Radar) с антенной типа фазированная решетка работает в L-диапазоне и обеспечивает съемку с разрешением 10–100 м в полосе шириной 70–350 км.

Основа системы электропитания – большая девятисекционная панель солнечных батарей длиной 22 м, которая должна вырабатывать по крайней мере 4 кВт электрической мощности в конце жизни спутника. Расчетный срок активного существования ALOS составлял три года; реально спутник проработал несколько больше пяти лет.

ражений становятся французский спутник SPOT-5 с разрешением 2.5 м и шириной кадра 60 км, а также индийский Cartosat-1 (IRS-P5), оснащенный стереокамерой с разрешением 2.5 м в полосе шириной 27 км. При этом аппаратов с радарными дециметрового диапазона, поставляющих информацию на мировой рынок, на орбите вообще не осталось. Только на 2012 год намечен запуск радиолокационного спутника ДЗЗ. Им станет японский преемник Daichi – ALOS-2 SAR, оснащенный радаром L-диапазона с синтезированной апертурой.

По материалам
spaceflightnow.com, JAXA и ГИС-Ассоциации

* Аппарат, построенный компаниями NEC и Toshiba Space Systems, запущен 24 января 2006 г. с космодрома Танэгасима ракетой H-IIA (HK № 3, 2006, с. 8–10). Орбита – солнечно-синхронная наклонением 98.2° и высотой около 700 км с прохождением нисходящего узла около 10:27 местного времени.

Новости европейской программы

П. Шаров.

«Новости космонавтики»

Cosmic Vision

19 апреля стало известно, что Европейское космическое агентство пересмотрело подход к отбору претендентов для своих новых научных миссий L-класса («флагманские» проекты) в рамках долгосрочной программы Cosmic Vision 2015–2025 гг.

Напомним предысторию: в марте 2007 г. ЕКА объявило конкурс проектов и 18 октября отобрало для дальнейшей проработки и экспертной оценки в общей сложности девять миссий-кандидатов, в т. ч. три L-класса. Два проекта, Laplace и TANDEM, имели целью детальное исследование самых интересных спутников внешних планет – Европы (система Юпитера) и Титана (система Сатурна). Кроме того, в области астрономии был выбран рентгеновский телескоп XEUS.

Лучшее предложение из этих трех должно было далее соревноваться с миссией LISA (поиск гравитационных волн), выбранной для реализации в рамках предыдущей программы Horizon 2000+ (НК №5, 2007).

В феврале 2008 г. европейцы вместе с NASA начали изучать два перспективных «больших» проекта – Europa Jupiter System Mission (EJSM) и Titan Saturn System Mission (TSSM). В первом европейской частью был Laplace, а во втором – TANDEM. В феврале 2009 г. подвели итоги: победил EJSM (НК №3, 2010). Далее, в июле 2008 г. европейско-японский XEUS объединился с аналогичным американским Constellation-X в проект Международной рентгеновской обсерватории IXO. Что же касается LISA, то он изначально был совместной работой NASA и ЕКА.

Таким образом, все три оставшихся кандидата на первую «флагманскую» миссию L1 оказались совместными с NASA, и тогда казалось, что это увеличивает шансы на их реализацию за счет суммирования вкладов сторон и политических обязательств. Однако в феврале 2011 г. США фактически отказались от участия в совместных работах: из опубликованного проекта бюджета NASA было очевидно, что финансирования этих проектов в обозримом будущем не предвидится (НК №4, 2011).

В этот же период Национальный исследовательский совет США (NRC) выпустил предложения для NASA по исследованиям в период 2013–2022 гг. в области астрономии и астрофизики (в августе 2010 г.) и планетологии (в марте 2011 г.). И хотя все три совместных с ЕКА проекта получили в них высокие оценки, ни одному не был отдан наивысший приоритет*.

После переговоров с NASA стало ясно, что реализация совместной миссии L-класса в предлагавшиеся сроки (начало 2020-х годов) маловероятна. Поэтому ЕКА приняло решение вернуться к самостоятельному их

осуществлению, сохраняя, однако, возможность ограниченного иностранного участия.

В связи с этим сформированы новые составы научных групп по проектам-кандидатам класса L1 под руководством европейских специалистов. Они должны оценить, могут ли быть решены первоначально заложенные научные задачи (и если да, то в какой степени) при финансировании только со стороны ЕКА в размере до 700 млн евро и с запуском в начале 2020-х годов.

Отложен и выбор проекта-победителя, который до этого планировалось сделать в июне 2011 г. Оценка откорректированных предложений будет поручена Консультативному комитету по космической науке, который в феврале 2012 г. представит их Комитету по научным программам ЕКА для принятия решения.

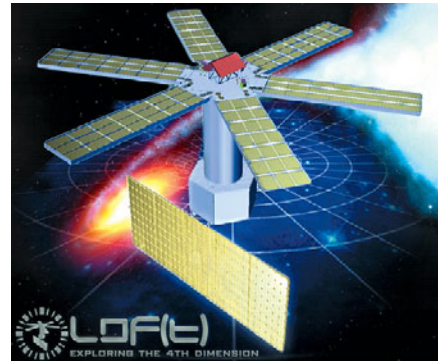
К счастью, с менее дорогими миссиями M-класса дело обстоит получше. В октябре 2007 г. ЕКА отобрало шесть проектов – Cross-Scale, Marco Polo, PLATO, SPICA, DUNE и SPACE. В ноябре 2008 г. к ним добавился Solar Orbiter, а DUNE и SPACE, имеющие сходную цель изучения «темной энергии» во Вселенной, объединились под именем Euclid.

В феврале 2010 г. на следующий этап конкурса прошли Solar Orbiter, Euclid и PLATO (поиск экзопланет методом транзитов). Два из них должны быть утверждены к реализации не позднее сентября 2011 г. со сроками запуска в 2017–2018 гг.

25 февраля 2011 г. ЕКА назвало четыре проекта-кандидата на третью миссию (M3) среднего класса по программе Cosmic Vision по итогам конкурса, объявленного 29 июля 2010 г. «Научное сообщество проявило огромный интерес к этим возможностям, – сказал Фабио Фавата (Fabio Favata), руководитель офиса ЕКА по научному планированию и взаимодействию с научным сообществом. – На настоящий момент это вылилось в самый большой конкурс, который когда-либо имел место в научной программе ЕКА».

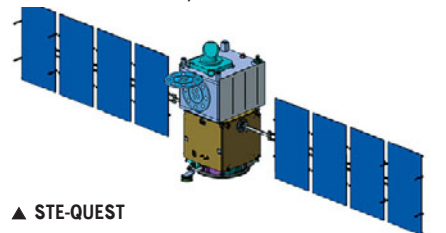
Консультативный комитет по космической науке принял и рассмотрел 47 предложений, и по его рекомендации директор научных программ ЕКА профессор Дэвид Саусвуд (David Southwood) принял решение о выборе четырех проектов для дальнейшей проработки и экспертных оценок:

1 **Обсерватория по исследованию экзопланет EChO (The Exoplanet Characterisation Observatory).** Это будет первая миссия для исследования атмосфер внесолнечных планет с целью поиска на них признаков жизни. Одноименный КА будет доставлен в точку Лагранжа L2 (в 1.5 км от Земли в антисолнечном направлении), откуда проведет мульти-спектральные наблюдения с высоким разрешением. EChO будет исследовать состав атмосферы, температуру и альбедо представительной группы известных экзопланет, получит ограничения на модели их внутреннего строения и ответит на вопросы, как эти планеты образуются и эволюционируют.



2 **Большая обсерватория по рентгеновскому таймингу LOFT (The Large Observatory For X-ray Timing, LOFT)** займется фундаментальными вопросами движения материи у горизонта событий «черных дыр», а также состояния материи нейтронных звезд. Это станет возможным благодаря регистрации быстрых изменений интенсивности и спектральных характеристик их рентгеновского излучения. Обсерватория будет иметь два научных инструмента: детектор LAD (Large Area Detector) эффективной площадью 12 м² (это намного больше, чем у существующих космических рентгеновских детекторов), и монитор WFM (Wide Field Monitor), который сможет отслеживать значительную долю неба. Считается, что LOFT способен перевернуть научные представления о коллапсирующих объектах в нашей Галактике и о наиболее ярких сверхмассивных черных дырах в активных ядрах галактик.

3 **MarcoPolo-R** – это миссия по доставке вещества с одного из астероидов, сближающихся с Землей, для детального исследования в лаборатории. Полученные данные помогут ученым изучить процессы формирования планет земной группы, определить состав и происхождение органических соединений и, возможно, пролить свет на происхождение молекул, необходимых для жизни. Еще одна задача – поиск в образцах астероидов досолнечного материала (в метеоритах его пока не нашли).



▲ STE-QUEST

4 **The Space-Time Explorer and Quantum Equivalence Principle Space Test (STE-QUEST)** предназначен для очень точных измерений влияния гравитации на время и материю. Главной задачей эксперимента является проверка принципа эквивалентности сил гравитации и инерции – фундаментального положения общей теории относительности А. Эйнштейна. STE-QUEST должен измерить кривизну пространства-времени путем сравнения показаний атомных часов, установленных на КА, с показаниями аналогичных часов на Земле. Второй основной задачей для КА является квантовый тест универсальности свободного падения – теории, согласно которой гравитационное ускорение одинаково и не зависит от типа объекта.

По материалам ЕКА

* Наиболее ценными для научного сообщества США были признаны проекты сбора образцов марсианского грунта MAX-C (первая часть мегапроекта по доставке его беспилотным КА) и космической ИК-обсерватории WFIRST.

Построен новый МИК на Уоллопсе

И. Чёрный.
«Новости космонавтики»

21 апреля стало известно, что NASA согласилось профинансировать первый испытательный пуск новой РН Taurus II, разработанной американской компанией Orbital Sciences Corp. (OSC). Вклад NASA – около 100 млн \$ – проходит по статье «уменьшение риска для коммерческого снабжения МКС». Старт планируется провести в начале октября 2011 г. с новой пусковой установкой полигона на о-ве Уоллопс (штат Вирджиния), находящегося в ведении Центра космических полетов имени Годдарда. Во втором пуске, в декабре, Taurus II должен нести первый экземпляр грузового корабля Cygnus.

Таким образом, подготовка к летно-конструкторским испытаниям новой ракетно-космической системы вышла на финишную прямую. Готовятся к ним и на о-ве Уоллопс. Там 22 марта состоялось торжественное открытие Здания горизонтальной сборки HIF (Horizontal Integration Facility).

В церемонии участвовали сенатор от штата Мэриленд Барбара Микулски (Barbara A. Mikulski), администратор NASA Чарлз Болден (Charles F. Bolden), президент и генеральный директор компании OSC Дэвид Томпсон (David W. Thompson), заместитель администратора NASA по эксплуатации космических систем Уильям Герстенмайер (William H. Gerstenmaier), директор Центра космических полетов имени Годдарда Роберт Стрейн (Robert D. Strain) и директор полигона Уоллопс Уильям Вробел (William Wrobel). Перерезать ленточку на входе в HIF было доверено госпоже сенатору и администратору NASA, который напомнил, что Б. Микулски является председателем сенатского подкомитета по торговле, юстиции и науке, финансирующего NASA, и «одним из самых ярых сторонников» политики агентства.

Чарлз Болден назвал открытие нового монтажно-испытательного корпуса (МИК) «важнейшей вехой в создании надежной коммерческой космической отрасли». «Этим сооружением, которое само по себе представляет произведение искусства, NASA демонстрирует свою приверженность успеху национальной индустрии коммерческих запусков», – добавил он.

Дэвид Томпсон отметил HIF как «жизненно важную часть работ компании OSC в Уоллопсе» и пояснил: «Это здание позволяет готовить к пуску две ракеты Taurus II одновременно, что дает нам прекрасные возможности для полетов на МКС».

МИК стоимостью 15,5 млн \$, построенный всего за 16 месяцев, – один из немногих аналогичных объектов в стране. Сопоставимые сооружения существуют только на мысе Канаверал и авиабазе Ванденберг. Действительно, отсеки здания длиной около 76 м, шириной 49 м и высотой 18 м обеспечивают горизонтальную сбор-

ку РН с применением мостовых кранов грузоподъемностью 70 и 50 т. К HIF примыкают испытательные лаборатории и складские помещения. Здание оснащено многочисленными системами безопасности, включающими водяную систему пожаротушения и огнестойкие опускающиеся перегородки.

Формально МИК принадлежит NASA, и оно готово предоставить его различным заказчикам из индустрии частных космических полетов, которые проявляют интерес к Уоллопсу. «У нас были визитеры из разных мест. Правда, трудно оценить, насколько на самом деле серьезны их намерения», – поделился сомнениями У. Вробел. Поэтому первый и пока единственный пользователь HIF – компания OSC.

К началу церемонии сооружение было полностью готово к работе, а внутри его находился первый экземпляр основной конструкции первой ступени (НК № 12, 2010, с. 57) РН Taurus II. Он послужит для огневых стендовых испытаний, а также для тестов транспортно-установочного агрегата и пускового устройства.

Интеграция ракеты для наземных испытаний началась в конце марта. Ступени «Тaurus-2» располагаются в здании HIF последовательно. После сборки и стыковки ракеты с ПН носитель будет перевезен колесным транспортом на стартовую позицию и поднят в вертикальное положение.

В 2008 г. OSC получила от NASA контракт стоимостью 1,9 млрд \$ на грузовое снабжение МКС после того, как флот космических челноков агентства уйдет в отставку. Компания должна выполнить восемь рейсов к станции корабля Cygnus, запускаемого двухступенчатой РН Taurus II.

В рамках программы коммерческой доставки грузов и экипажей COTS (Commercial Orbital Transportation Services) NASA установило, что первая демонстрационная миссия состоится 14 декабря. Об этом сообщил официальный представитель OSC Баррон Бенески (Barron Beneski).

«Мы уже видим фантастический прогресс и с нетерпением ждем чего-то большего в этом году», – заявил Ч. Болден. – [Ком-

▼ Ступени РН Taurus II в новом МИКе



мерческий] «Средне-атлантический региональный космопорт» MARS (Mid-Atlantic Regional Spaceport), расположенный на о-ве Уоллопс, и компания OSC намерены довести жесткий график. Их работа впечатляет, и эту модель [сотрудничества] мы должны ставить всем в пример».

Очевидно, что ввод в строй такого важного объекта пусковой инфраструктуры, как большой современный МИК, выводит Уоллопс на новый уровень: если не вровень с Канавералом и Ванденбергом, то где-то рядом с ними. Обновленный космодром – это не только точка старта ракет, но и новые рабочие места по всей Америке. Чарлз Болден пояснил, что по проекту HIF работали сотни людей и в рамках этого проекта были вновь созданы или сохранены 60 рабочих мест в близлежащих районах. Проект обеспечил занятостью многих субподрядчиков, в основном в Вирджинии и Мэриленде. Общее число вновь созданных рабочих мест составит 400, а затраты на этот объект достигли 250 млн \$.

«Сегодня [мы говорим о] создании рабочих мест, а это означает работу сегодня и завтра, – заявила сенатор Микулски. – Я так рада видеть федеральные предприятия, такие как Уоллопс, привносящими инновационную экономику в сообщество вместе с международным космодромом мирового класса, который скоро будет запускать научные миссии и доставлять грузы к МКС».

Барбара Микулски была особенно вдохновлена: она назвала партнерство между правительством и частным сектором примером «гения нашей американской системы». По ее мнению, коммерческие космические компании позволят сделать транспортные космические услуги доступными и надежными. «Нам не нужен Cadillac, нам не нужен Ferrari – нам нужен Taurus!» – не без пафоса провозгласила сенатор. Она предсказала, что Уоллопс станет стартовой площадкой для запуска дополнительных разведывательных спутников, имеющих колоссальное значение для безопасности США в будущем.

Представитель местных властей Рон Вольф (Ron Wolff), руководитель округа Аккомак, где находится Уоллопс, заявил, что решение OSC начать полеты из космопорта MARS безусловно поднимает статус острова и предоставляет «большие возможности для работы и повышения экономического роста сообщества».

В целом же Taurus II представляется примером удачного проекта международного класса, приносящего деньги и создающего рабочие места во многих компаниях Америки, Украины и России.

С использованием материалов space.com, spaceflightnow.com, www.orbital.com, TechMediaNetwork.com

Россия, Украина и дальний космос

И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

Среди тем, поднятых во время международного круглого стола «Космическая наука: взгляд в прошлое и будущее» в Институте космических исследований (ИКИ) Российской академии наук (НК №4, 2011, с. 52–53), затрагивались вопросы российско-украинского сотрудничества в исследовании дальних планет. Корреспондент НК побеседовал с директором Главной астрономической обсерватории (ГАО) Национальной академии наук (НАН) Украины Ярославом Яцкивом, в частности, о возможности использования Евпаторийского центра дальней космической связи в российских проектах.

Для начала Ярослав Степанович вспомнил об одной из самых удачных своих работ, выполненных совместно со специалистами ИКИ: «Когда делался проект «Вега», я был, можно сказать, заместителем Р.З. Сагдеева по сети наблюдений кометы Галлея, по определению ее траектории. Успех проекта был фантастическим!»

Переходя к современности, он отметил, что ученые Украины очень надеются на удачу проектов «Фобос-Грунт» и «Радиоастрон» – буквально «болеют» за них. Лично для Я.С. Яцкива участие в этих программах представляет собой прекрасную возможность поработать в области длиннобазисной радиоинтерферометрии.

Ярослав Яцкив подчеркнул, что евпаторийская 70-метровая антенна сможет внести большой вклад в работу по проектам «Фобос-Грунт» и «Радиоастрон». Совместными усилиями Института радиоастрономии (г. Харьков) под руководством академика А.А. Коноваленко и группы Н.С. Кардашёва из ИКИ эта антенна к настоящему времени оснащена всеми необходимыми приемниками. «Сейчас мы выделяем дополнительные деньги из бюджета Национального космиче-

ского агентства Украины (НКАУ) на 2011 год, чтобы обеспечить готовность антенны к обслуживанию уникального проекта «Радиоастрон», – пояснил Ярослав Степанович.

Что касается общих вопросов российско-украинского сотрудничества, то, по мнению украинского ученого, в настоящее время деятельность Украины в космической области всецело зависит от России. «К сожалению, мы не можем похвастаться успехами в изучении дальнего космоса. Кроме национальных спутников системы «Січ», других успехов в последнее время на Украине не было. Через пару месяцев мы готовим запуск «Січ-2» – это дистанционное зондирование Земли для целей изучения нашей территории и разных прикладных задач», – сообщил Я.С. Яцкив. Поэтому украинские ученые готовы принимать участие в российских программах изучения дальнего космоса.

В настоящее время сотрудничество НАН Украины с ИКИ РАН и другими организациями России охватывает также около 10 экспериментов, проводимых на российском сегменте МКС. «Сначала был план построить украинский модуль для МКС, но мы поняли, что у нас нет столько денег. Поэтому с удовольствием принимаем участие в экспериментах на борту российского сегмента», – прокомментировал Ярослав Степанович. Ближайший совместный с ИКИ эксперимент называется «Обстановка». Намечены и другие исследования: в частности, по планетному мониторингу и в области биологии.

«У нас есть своя, довольно известная школа по космической биологии, – заметил ученый. – Что касается других экспериментов, то мы готовы – там, где будем полезны, – участвовать в российской космической программе».

Руководитель ИКИ профессор Лев Зелёный напомнил, что даже в постсоветское время, в самый «беспредел» 1990-х годов, Россия и Украина смогли осуществить международный проект «Интербол», в котором участвовало 18 стран*. «И мы очень благо-

дарны станции в Евпатории: там принималась информация, оттуда велось управление этим проектом. Работа дала прекрасный результат», – подчеркнул Л.М. Зелёный.

В проекте «Фобос-Грунт» российская сторона также рассчитывает на помощь украинских коллег. Например, в Евпатории ученые Института прикладной математики (ИПМ) будут осуществлять эксперимент по планетному мониторингу: радиолокация Марса для установления его точных эфемерид и проведение более точной навигации КА «Фобос-Грунт». Результаты позволят обеспечить прецизионную навигацию зонда, который должен очень точно сблизиться с Фобосом и сесть в заданном районе спутника Марса. «Есть много и других экспериментов – существуют планы совместных исследований ионосферы. Так что мы очень довольны тем, как развивается сотрудничество [Украины и России]», – заявил Лев Зелёный.



Ярослав Степанович Яцкив – советский и украинский астроном и геодезист, доктор физико-математических наук (1976), академик НАН Украины (1985), президент Украинской астрономической ассоциации. Видный специалист в области астрономии, космической геодинимики и космических исследований, активный общественный деятель, лауреат Государственной премии Украины (1983, 2003) и Государственной премии СССР (1986) в области науки и техники, заслуженный деятель науки и техники Украины (1988). Являлся вице-президентом Международного астрономического союза (1982–1986) и президентом его комиссии «Вращение Земли», сопредседателем секции Международной геодезической ассоциации, председателем дирекции Международной службы вращения Земли (1992–1995) и других международных научных организаций. Принимал активное участие в подготовке и выполнении ряда космических программ, таких как «Вега», «Марс», «Фобос» и др.

Основные научные работы Я.С. Яцкива посвящены изучению особенностей вращения Земли, космической геодинимики и фундаментальной астрономии. Предложил новые подходы к построению глобальной земной и небесной систем координат. Под его руководством и при непосредственном участии созданы высокоточные каталоги фундаментальных слабых звезд и источников космического радиоизлучения. В настоящее время как член Президиума НАН Украины Я.С. Яцкив координирует научные космические исследования Украины. Одна из малых планет за номером 2728 называется «Яцкив» (Yatskiv).

* Запуск в 1995–1996 гг. четырех спутников для изучения взаимодействия магнитосферы Земли с солнечным ветром (исследования космической погоды в зоне околоземной плазмы). Головной организацией являлся ИКИ РАН, участвовали научные и учебные учреждения Чешской Республики (субспутники Magion), Австрии, Болгарии, Британии, Венгрии, Германии, Италии, Канады, Киргизии, Кубы, Польши, Румынии, Словакии, Украины, Финляндии, Франции, Швеции. Исследования проводились в тесной координации с проектами NASA, EKA и JAXA (тогда NASDA).



▲ Радиотелескоп РТ-70

Как видно, Национальный центр управления и испытаний космических средств (НЦУИКС, ранее Центр дальней космической связи) под Евпаторией является важным элементом всех российских проектов, связанных с межпланетными исследованиями. Этот некогда совершенно секретный объект, отметивший в 2010 г. свой полувековой юбилей, в настоящее время находится в ведении Космических войск Украины*.

НЦУИКС был создан как Центр дальней космической связи, когда в эксплуатацию был введен комплекс сооружений в приморском равнинном районе Крыма неподалеку от Евпатории в поселке Витино (45° 13' 10.3" с.ш., 33° 09' 47.2" в.д.). Техническую основу центра составлял космический радиотехнический комплекс «Плутон», оснащенный уникальными антеннами АДУ-1000, которые не имеют мировых аналогов.

27 сентября 1960 г. центр был принят Госкомиссией, а 12 февраля 1961 г. приступил к управлению полетом авто-

матической межпланетной станции «Венера-1». В 1965 г. состоялись запуски аппаратов «Венера-2» и «Венера-3». С тех пор центр участвовал в управлении полетом большинства советских дальних КА.

После получения Украиной независимости на базе евпаторийского Центра дальней космической связи, в соответствии с Указом президента Украины, в 1996 г. был образован НЦУИКС. В настоящее время центр продолжает оставаться мощной радиоастрономической обсерваторией и объектом командно-измерительного комплекса.

Ответственность за научную загрузку инструментов НЦУИКС возложена на Радиоастрономический институт НАН Украины. Так, в течение десяти лет (1998–2008 гг.) центр проводил эксперименты по низкочастотной длиннобазовой интерферометрии LFN с радиотелескопом РТ-70. С конца 2011 г. НЦУИКС должен принять участие в управлении КА «Фобос-Грунт». Кроме того, в мае–июле 1999 г., августе–сентябре 2001 г., июле 2003 г. и октябре 2008 г. при помощи РТ-70 были отправлены послания внеземным цивилизациям (проект List of interstellar radio messages).

Сегодня многометровые «тарелки» на берегу моря уже не привлекают зевак и никого

Инструментарий центра включает в себя радиотелескопы РТ-70 (антенна диаметром 70 м), КТНА-200 (две антенны по 25 м), ТНА-400 (антенна 32 м), АДУ-1000, сдвоенный 50-см оптический телескоп АЗТ-28 (Квантовая оптическая система «Сажень») и телескоп АЗТ-8 (D=700 мм, f=2400 мм).

Многие из этих инструментов уникальны. Например, радиотелескоп АДУ-1000 («Плутон») состоит из восьми «чашек»-антенн по 16 м в диаметре и осуществляет управление полетами КА различного назначения в рамках украинских национальных и международных космических программ. Технические средства центра проводят контроль сейсмической обстановки и других геофизических явлений на территории Украины и мира, выполняют перспективные научные исследования в разных сферах деятельности.

Радиотелескоп ТНА-400 (на отдельной площадке Школьное в 21 км от Симферополя) был создан в 1959 г. для обеспечения запусков КА к Луне. Он использовался, в частности, для управления советскими посадочными аппаратами и луноходами. Кроме того, с декабря 1968 г. по ноябрь 1969 г. с помощью ТНА-400 велось слежение за космическими кораблями Apollo при экспедициях на Луну. Опыт создания и эксплуатации радиотелескопа лег в основу серии аналогичных советских систем типа П-400.



▲ Антенны АДУ-1000 комплекса «Плутон»

номического характера, сотрудничество России и Украины в космической сфере не прекращалось ни на минуту. Например, Э.И. Кузнецов, заместитель генерального директора НКАУ, считает, что сейчас космическое ведомство живет завтрашним днем: налаживаются утраченные связи с российскими коллегами, готовится новая программа на ближайшие годы, ищется взаимопонимание с украинскими властями.

Единственное, о чем переживает ученый, – это старение кадрового состава: «У нас сложилась очень хорошая система подготовки кадров. Но из тех ребят, которые приходят работать на наши предприятия, остаются лишь 15–20%.

Остальные уходят по материальным причинам». Однако такая ситуация продлится, по его мнению, недолго, поскольку «космос должен войти в моду, как только власти поймут, что именно он (а не трипольские «гличики» и тому подобный антиквариат) и есть наша гордость, история и будущее».

С использованием материалов сайтов ИКИ РАН, <http://www.spacecenter.gov.ua>, «Крымское эхо»

▼ Радиотелескоп ТНА-400



Принцип явления длиннобазисной радиоинтерферометрии такой: если два или несколько телескопов (теоретически не важно, в каком диапазоне они работают – радио- или оптическом, главное – чтобы они были одного типа) развести на большое расстояние и наблюдать за одним и тем же небесным объектом, то при сложении их сигналов возникает интерференция, резко увеличивающая разрешающую способность всей системы: волны любой природы (на поверхности воды, звуковые, световые и радиоволны и др.) усиливаются или ослабляются при их сложении в пространстве. Разрешающая способность становится такой, как у телескопа с размерами, равными расстоянию, на которое разнесены одиночные телескопы.

Идея была предложена в 1965 г. советскими учеными – сотрудниками ИКИ – Л.И. Матвеевко, Н.С. Кардашёвым и Г.Б. Шоломицким. Метод получил название радиоинтерферометрии со сверхдлинными базами (РСДБ) и успешно используется с начала 1970-х годов. Рекордная длина базы, достигнутая в наземных экспериментах, составляет 12 200 км, и разрешение на волне порядка 3 мм достигает 0.00008" – на три порядка выше, чем у крупных оптических телескопов. Следующим шагом становится космический радиоинтерферометр с антеннами, вынесенными за пределы земного шара.

не удивляют. Зато это место притягивает туристов, желающих позагорать в одном из самых солнечных мест Крыма. Местные жители суеверно полагают, что антенны разгоняют тучи, поэтому у них так редко бывает дождь и облачная погода. На самом же деле это не причина, а следствие: полвека тому назад создателям центра пришлось немало потрудиться, чтобы найти уникальную точку, где 250 дней в году сияет солнце. Именно этот погодный феномен, а также близость к морю обеспечили степям под Евпаторией редкое предназначение – держать связь с космосом.

Несмотря на почтенный, или скорее зрелый, возраст, центр по-прежнему держит марку. «Антенные системы практически не стареют, – объясняет С.С. Гусев, первый заместитель начальника центра. – Достаточно поменять приемники и датчики на более современные – и получится новый инструмент». А система приема информации, ее обработки и передачи в центре уже давно новая. Поэтому центр готов к работе в новых межпланетных проектах.

В целом можно сказать, что, невзирая на отдельные неурядицы политического и эко-

* Войска же, в свою очередь, подчинены НКАУ.

Бюджет-2011: свертяжелой быть!

П. Павельцев.
«Новости космонавтики»

15 апреля, по истечении шести с половиной месяцев после начала 2011 финансового года (ф.г.), президент США Барак Обама подписал-таки закон о бюджете на этот год. Документ, получивший номер P.L. 112-10, был механически составлен из двух частей: «нового» закона об оборонном бюджете и закона о продлении на 2011 ф.г. уровней финансирования предыдущего года для всех остальных ведомств.

Продление, впрочем, получилось с существенными поправками. И главное изменение для NASA состояло в перераспределении финансирования на «Исследовательские системы», то есть на программы пилотируемого освоения дальнего космоса. Администрация запрашивала 4263.4 млн \$, но Конгресс выделил лишь 3808.3 млн \$, оговорив при этом, что из указанной суммы не менее 1200 млн предназначаются для создания многоцелевого пилотируемого корабля MPCV и не менее 1800 млн – на разработку свертяжелого носителя SLS грузоподъемностью по крайней мере 130 тонн, включая верхнюю ступень и другие одновременно разрабатываемые элементы.

Напомним, что средства на эти работы в проекте бюджета не запрашивались вообще. Их включил в свой вариант бюджетного закона сенатский комитет по ассигнованиям в июле 2010 г. (НК №9, 2010). И хотя соответствующий билль не дошел до утверждения, администрация услышала голос промышленности и законодателей и в феврале продублировала запросы на MPCV и SLS в проекте бюджета на 2012 ф.г. (НК №4, 2011, с. 36–38). Теперь же они задним числом включены и в бюджет текущего года, причем даже в большем объеме, чем планируется выделить в будущем году*.

Таким образом, закон от 15 апреля окончательно поставил крест на прошлогодней

▼ Может, когда-нибудь эта картинка и станет реальностью?



попытке Б.Обамы отказаться от разработки нового корабля Orion и новых средств выведения и направить ресурсы на создание «прорывных» технологий в области межпланетных пилотируемых полетов (НК №4 и №6, 2010). При этом, однако, один комплекс неопределенностей и рисков – неизвестная продолжительность этапа разработки прорывных технологий и неясность с ожидаемым «выходом» плюс высокая вероятность утраты производственных мощностей по изготовлению мощных твердотопливных ускорителей и крупногабаритных баковых отсеков – сменяется другим.

Новый американский корабль и носитель создаются фактически без объявленной цели**, как американский Apollo в 1960–1961 гг. и советская Н-1 в 1961–1964 гг. В теории они должны быть пригодны для организации в 2020-х годах полетов к астероидам, сближающимся с Землей, однако сверхзадача подобного проекта не просматривается, а потому перспективы его политической поддержки в течение полутора десятилетий представляются сомнительными. Миссии к астероидам были рекомендованы осенью 2009 г. комиссией Нормана Огастина как единственный доступный проект при ожидаемом уровне финансирования – обоснование само по себе хлипкое, а с учетом начавшегося сокращения бюджета NASA еще и плохо подкрепленное финансами.

В окончательной версии закона был ликвидирован раздел «Космические технологии», предусматривавший финансирование перспективных направлений в размере 572.2 млн \$. В то же время в бюджете-2012 он сохранен, так что отказ от выделения средств в 2011 ф.г. следует считать временным. Вероятно, «деньги будущего» ушли на «программу прошлого» – на продление полетов шаттла, так как одновременно на 620.4 млн \$ было увеличено финансирование раздела «Эксплуатация космических систем». Расходы по другим разделам изменились незначительно.

Общая сумма бюджета NASA уменьшилась как по сравне-

нию с запросом (на 2.7%), так и с фактической суммой 2010 ф.г. Основные параметры принятого бюджета-2011 приведены в таблице.

Статьей 1322 закона администратору NASA предписано в течение 60 дней представить в Конгресс фактический план бюджетных расходов на 2011 ф.г.

Статья 1340 запрещает NASA расходовать какие-либо средства для осуществления совместных проектов с Китаем, включая даже визиты китайских делегаций на объекты агентства, если это не будет прямо разрешено последующим законом США.

Администратор Чарльз Болден выразил благодарность Конгрессу за принятие бюджета-2011. «Теперь NASA имеет выделенные средства... что дает нам ясный путь к сохранению лидерства Америки в пилотируемых полетах, в освоении космоса и в научных открытиях. Среди прочего этот закон снимает ограничения, которые не давали нам гибкости в осуществлении нашего общего представления о будущем. С этими средствами мы продолжим энергичную разработку нового свертяжелого носителя, многоцелевого пилотируемого корабля и коммерческих возможностей перевозки наших астронавтов и грузов для них на разработанных и запущенных в США кораблях. Мы должны жить по средствам в эти сложные бюджетные времена – и в то же время обязуемся выполнять наши амбициозные планы исследований и открытий».

Что ж – как говорится, будущее покажет.

По материалам NASA и Конгресса США



Принятый бюджет NASA (суммы в млн \$)			
Статья расходов	Бюджет 2010 ф.г.	Проект 2011 ф.г.	Бюджет 2011 ф.г.
Всего	18724.3	19000.0	18485.0
1. Наука	4497.6	5005.6	4945.3
2. Аэронавтика	497.0	579.6	535.0
3. Космическая техника	275.2	572.2	–
4. Исследовательские системы	3625.8	4263.4	3808.3
5. Эксплуатация космических систем	6141.8	4887.8	5508.5
6. Образование	180.1	145.8	145.8
7. Обеспечение	3017.6	3111.4	3111.4
8. Строительство и охрана окружающей среды	452.8	397.3	394.3
9. Управление генерального инспектора	36.4	37.0	36.4

* Соответственно 1010.2 и 1800.0 млн \$.

** То же, впрочем, относится и к российским работам по перспективному транспортному кораблю нового поколения и носителю среднего класса повышенной грузоподъемности для него.



Новости «Морского» и «Наземного» стартов

И. Чёрный.
«Новости космонавтики»

12 апреля вице-президент РКК «Энергия» Александр Пызин сообщил о предстоящих пусках по программе «Морской старт». «Две ракеты готовы: планируется в середине и в конце года сделать два старта», – уточнил он. В сентябре предполагается запустить KA Atlantic Bird 7 компании Eutelsat, а в декабре – Intelsat 19. Эти запуски должны символизировать окончательный выход консорциума Sea Launch из состояния банкротства (НК № 7, 2010, с. 47).

Компания Sea Launch впервые за долгое время обновила свой официальный сайт по адресу <http://www.sea-launch.com>. Из наиболее заметных изменений стоит отметить исчезновение термина «акционеры». Он заменен понятием «поставщики» (suppliers), причем норвежская Aker ASA Group в перечне таковых отсутствует. Удалена также ссылка на раздел сайта, посвященный проекту «Наземный старт», что отражает разделение компаний Land Launch и Sea Launch, последовавшее за объявлением о банкротстве последней в 2009 г.

В рамках коммерческой (кроме пусков по госзаказу России) программы «Наземный старт» будет осуществлен один запуск: в декабре с Байконура должен стартовать «Зенит-3SLB» со спутником Intelsat 18.

В названных запусках будет задействован разгонный блок (РБ) ДМ-03, чья репутация оказалась «подмоченной» из-за декабрьской аварии РН «Протон-М» (НК № 2, 2011, с. 30–32). Этот инцидент привел к тому, что российские ведомства стали отказываться от использования блока. Президент и генеральный конструктор РКК «Энергия» В. А. Лопота считает такое поведение ошибочным, поскольку «ДМ имеет более чем соразмерную полетную историю».

По поводу декабрьской аварии он заметил: «Было упущение конкретного человека, ошибку которого пропустила система. Но это была наземная процедура. Это никак не влияет на свойства ДМ. Это лучший на сегодняшний день РБ в мире. Он обеспечивает такую точность выведения, которую не может обеспечить ни один другой...»

Виталий Лопота заявил, что корпорация не собирается отказываться от ДМ-03: «Сей-

час проводится ряд мероприятий по совершенствованию предпусковой подготовки РБ. Корпорация делает все, чтобы ДМ летал вместе с «Протоном»».

Между тем выполнению планов «Морского старта» и «Наземного старта» могут препятствовать и другие факторы. В мае госпредприятие «Южмаш» (г. Днепропетровск, Украина) должно отгрузить в США очередную ракету «Зенит-3SL» для возобновления пусков по программе «Морской старт»*. Однако ритмичность выпуска ракет под вопросом. Так, запуск спутника Intelsat 18 с космодрома Байконур, планировавшийся в июне, уже перенесен на декабрь из-за отсутствия готовой РН «Зенит». В марте компания «Международные космические услуги» (МКУ), обслуживающая запуски коммерческих спутников в рамках программы «Наземный старт», известила консорциум Intelsat, что не сможет обеспечить запуск КА Intelsat 18 летом 2011 г. Фактически она обвинила в срыве контракта НПО «Энергомаш», которое поставило двигатели РД-171М, предназначенные для «Наземного старта», консорциуму «Морской старт».

С середины 1990-х изготовление базовых модулей разгонных блоков семейства ДМ (11С861-01 и 11С861-03 для РН «Протон», 314ГК и 314ГК-А18 для РН «Зенит-3SL», 452ГК для РН «Зенит-3SLB») ведется на заводе «Красмаш» (г. Красноярск). За 20 лет предприятием освоено десять модификаций базовых модулей, и с их участием состоялось около 120 успешных запусков. В настоящее время ведется адаптация РБ 11С861-03 для РН «Ангара», а также создание нового унифицированного блока для РН среднего и тяжелого классов с улучшенными энергетическими характеристиками, грузоподъемность которого будет увеличена более чем на тонну.

Впрочем, даже без учета ситуации с двигателями потребность в носителях превышает производственные возможности украинского предприятия. Роскосмосу нужно довольно много «Зенитов» для запуска с космодрома Байконур аппаратов прикладного и научного назначения («Электро-Л», «Спектр-Р», «Фобос-Грунт», «Спектр-РГ» и «Спектр-УФ») по Федеральной космической программе. Поэтому Intelsat пытается обеспечить альтернативные возможности запуска спутника Intelsat 18, опасаясь, что МКУ не сможет выполнить своих обязательств. В начале апре-

Ситуация с поставками РД-171М стала предметом внимания правоохранительных органов. Прокуратура по надзору за исполнением законов на особо режимных объектах Московской области начала проверку НПО «Энергомаш». В частности, ее заинтересовали документы и соглашения, касающиеся поставок РД-171М на «Южмаш», так как появилась информация о якобы имевшей место продаже двигателей по цене ниже себестоимости. Первый заместитель гендиректора предприятия Владимир Чванов пояснил, что подписал контракт, руководствуясь принципами общеэкономической целесообразности: «Данную сделку нельзя оценивать в отдельности: есть категория товаров и изделий, в которых себестоимость считается не по составляющим, а в готовом изделии или в целом в рамках проекта».

Для представители консорциума приезжали в Москву для выяснения ситуации и дали понять, что их компания, которая всегда продвигала «Морской старт» и «Наземный старт» на мировом рынке, твердо намерена запустить Intelsat 18 по плану. Технический директор Intelsat Тьерри Гийемен (Thierry Guillemain) заявил, что этот КА производства Orbital Sciences будет готов к отправке на Байконур в конце апреля.

Среди более мелких проблем, препятствующих ритмичной работе обоих «Стартов», можно назвать и ситуацию с российским мобильным измерительным пунктом (МИП) в Кот-д'Ивуар. Недавно в ходе боевых действий между сторонниками экс-президента этой африканской страны Лорана Гбагбо (Laurent Gbagbo) и силами, поддержавшими нового главу государства Алассана Уаттару (Alassane Ouattara), произошло нападение на полицейский участок, на территории которого находится МИП. Правда, Виталий Лопота заверил, что инцидент не повлияет на планы запусков РН «Зенит» с Байконура, поскольку МИП серьезно не пострадал. «Специалисты РКК уже не надеются его использовать, поскольку это небезопасно. Конечно, лучше этот пункт иметь, но у нас на автомате все и так летает», – заметил руководитель корпорации.

С использованием материалов
<http://www.itartass-sib.ru>, РБК-Украина,
<http://krasm.com/doc.php?id=1020>,
<http://www.sea-launch.com>, ИТАР-ТАСС,
<http://www.prime-tass.ru/>,
<http://www.spacenews.com/launch/110407-production-issue-threatens-intelsat-launch.html>, «Интерфакс-АВН», <http://marker.ru/news/4488>

* В целом же в 2011 г. ожидается семь стартов носителей, изготовленных с участием Украины, против трех в 2010 г.

Точное время



И. Афанасьев.
«Новости космонавтики»

Среди многочисленных предприятий, работающих «на космос», ОАО «Российский институт радионавигации и времени» (РИРВ) занимает особое место. Его основная тематика – разработка систем радионавигации и синхронизации времени.

РИРВ был образован в 1956 г. как Ленинградский научно-исследовательский радиотехнический институт (ЛНИРТИ). Опытное производство аппаратуры институтской разработки было налажено с 1959 г. на заводе ЛНИРТИ (ныне – завод «Навигатор»). Начиная с 1991 г. институт носит современное название, а с 2008 г. входит в состав концерна ПВО «Алмаз-Антей». С 2008 г. институтом руководит Сергей Александрович Белов.

РИРВ – базовая организация в области создания систем и средств координатно-временного обеспечения, которая определяет тенденции и пути их развития. История создания отделения, разрабатывающего эти системы и средства, началась в 1957 г. на базе лаборатории, которую возглавлял Николай Андреевич Бегун.

Главные направления деятельности института – система синхронизации космических комплексов, бортовая аппаратура КА и бортовая авиационная аппаратура. Разработки используются в системах LORAN/«Чайка», GPS/ГЛОНАСС и ряде других. Системы, созданные в стенах института, позволяют определять текущее время и местоположение объектов, находящихся на поверхности Земли, в акваториях Мирового океана и внутренних водоемах, в воздушном и космическом пространстве, решают задачи астрофизики, геодезии, геодинамики, а также задачи в интересах народного хозяйства, обороны и международного сотрудничества.

В институте разработана бортовая аппаратура синхронизации времени для КА само-

го различного назначения: таких как навигационные и навигационно-связные спутники «Циклон», «Парус», «Цикада», геодезические «Муссон», орбитальная станция «Алмаз», аппараты разведки и дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) «Янтарь», «Ресурс-Ф», УС-К, УС-АМ, УС-ПМ, УС-КМО, «Целина», «Аракс-НВ», УС-ПН, метеорологические аппараты систем «Метеор», «Природа», «Планета».

Одна из основных задач института – создание систем синхронизации времени для ГЛОНАСС. Этой темой институт занимается с самого начала проектирования исходной системы «Ураган» в середине 1970-х годов. В основе спутниковой навигации лежит измерение дальностей от потребителя до КА путем определения времени прохождения радиосигнала. Если орбита аппарата известна, для точного определения своего положения в пространстве потребитель должен получить сигнал от трех спутников: обработка сигналов методом триангуляции дает координаты потребителя. Для обеспечения высокой точности необходима синхронизация шкал времени на спутниках и у потребителя. Если такой процесс обеспечен с точностью 10 нс, то погрешность определения дальности составит 3 м. В реальности шкала времени «потребитель – спутник» не синхронизирована, и для определения местоположения потребитель должен одновременно наблюдать не менее четырех КА. При этом вместе со своими координатами он определяет поправку собственных часов относительно шкалы времени спутников.

В своих кругах Н.А. Бегун известен как главный конструктор системы единого времени (СЕВ). О значении сделанного им для отечественной космонавтики говорит уже тот факт, что его имя – в числе лауреатов Ленинской премии за создание и запуск Первого в мире искусственного спутника Земли.

Первые разработки аппаратуры стабилизации частоты и формирования сигналов времени начаты в ленинградском Всероссийском научно-исследовательском институте радиоприемных устройств (ВНИИРА) и продолжены в ЛНИРТИ под руководством Н.А. Бегуна. В период с 1953 по 1958 г. создавался комплекс «Бамбук», который чуть позже вошел в состав оборудования космодронов и наземных измерительных пунктов (НИП) на трассе от Байконура до Камчатки. Сигналы СЕВ использовались для привязки данных, получаемых кинофотолидами, которые вели баллистические и космические «изделия» во время пусков, обеспечивали работу с первым спутником и пилотируемыми кораблями «Восток».

Впервые в промышленном образце использовали резервированные кварцевые генераторы, из частот которых формировались и

распределялись по различным измерительным средствам сигналы времени. Привязка к шкале Государственного эталона времени и частоты осуществлялась в аппаратуре «Бамбук» визуальным способом по сигналам времени, передаваемым коротковолновыми радиостанциями. Погрешность привязки составляла 1–2 мс. За эту работу институт был награжден дипломом Академии наук СССР и памятной медалью.

Работы, выполнявшиеся подразделением временных систем, разделились на три самостоятельных направления, которые в настоящее время развиваются крупным научно-техническим отделением института:

- наземные и бортовые системы и средства синхронизации;
- система единого времени и ее средства;
- высокостабильные стандарты частоты и групповые эталоны частоты на их основе.

Благодаря Н.А. Бегуну эти направления деятельности прошли стадии организационного выделения «группа – лаборатория – отдел – отделение». В настоящее время отделением, в составе которого семь лабораторий и более 130 человек, руководит Владимир Ефимович Дружин.



Для обеспечения точности навигационных данных ГЛОНАСС необходима синхронизация бортовых часов всех КА системы и их привязка к национальной шкале координированного времени UTC (SU). Эту задачу решает система синхронизации, в состав которой входят бортовые синхронизирующие устройства (БСУ), размещаемые на каждом КА, центральный синхронизатор (ЦС), формирующий шкалу времени ГЛОНАСС, а также средства сверки шкал времени КА, ЦС и Государственного эталона времени и частоты (ГЭВЧ).

БСУ – это сложный аппаратный комплекс, где установлены три цезиевых стандарта частоты. Он обеспечивает формирование и хранение сетки опорных частот и бортовой шкалы времени КА, необходимых для формирования навигационных сигналов и работы бортовой аппаратуры спутника.

Шкала времени ЦС с помощью аппаратуры взаимной синхронизации регулярно сравнивается со шкалой UTC (SU). Вычисленная поправка закладывается в БСУ. Таким образом, на каждый момент времени известно, на какую величину бортовая шкала времени отличается от шкалы UTC (SU).





от приемо-сдаточных на заводе-изготовителе до комплексных в составе КА.

В стадии разработки находятся БСУ «Клен-М2» и «Тюя». Первое предназначено для размещения на КА геодезической системы ГЕО-ИК2. Второе, построенное на цезиевых и рубидиевых стандартах частоты с высокой точностью 5·10⁻¹⁴, может оценивать на борту аппарата характеристики рубидиевых стандартов с целью компенсации временных дрейфов. В устройстве реализованы новые технологии конструирования, позволяющие размещать изделие вне герметизированного отсека КА.

Дальнейшие перспективы развития направления систем синхронизации связаны с разработкой малых аппаратов. Применительно к ним требуется миниатюризация бортовой аппаратуры, что может быть достигнуто комплексированием бортовых синхронизирующих координатно-временных устройств с инерциальными системами, приборами звездной и солнечной ориентации. Это позволит, во-первых, за счет совместной обработки информации повысить качество решения задач навигации, ориентации и синхронизации и, во-вторых, реализовать полноценное устройство для управления движением КА в одном приборе.

Институт, кроме того, выпускает специальные большие интегральные схемы (СБИС), включая семейство для цифровой обработки сигналов глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS и расширений WAAS, EGNOS, MSAS. Среди изделий РИРВ – геодезическая аппаратура «Геодезия», «Изыскание», ГККС, ГЕО-161. Последняя, предназначенная для высокоточных геодезических съемок, сочетает в себе глобальность, непрерывность и высокую точность систем ГЛОНАСС и GPS, компактность и высокое качество, а также большие возможности освоения данных, открытую архитектуру и надежность программ обработки результатов.

Отличительная черта всех разработок РИРВ – высокая адаптивность к требованиям заказчиков и открытость для комплексирования с другими системами и средствами.

На сегодня в системе ГЛОНАСС точность привязки потребителя к шкале UTC (SU) составляет около 50 нс. Перспективные разработки института позволят улучшить этот показатель в несколько раз. В настоящее время отечественные цезиевые стандарты частоты для КА обеспечивают относительную суточную нестабильность частоты на уровне 10⁻¹³. Но уже в скором времени это значение будет улучшено до уровня 10⁻¹⁴...5·10⁻¹⁵ за счет использования новых атомных стандартов частоты на базе цезиевой и рубидиевой атомных лучевых трубок с лазерной накачкой, водородного стандарта частоты, рубидиевой газовой ячейки с лазерной накачкой. А точность, которую должен обеспечивать ЦС, должна быть на порядок выше, чем у бортовых систем.

РИРВ последовательно улучшает не только параметры точности своих изделий, но и их надежность и срок службы. Если сейчас на спутниках «Глонасс-М» установлены цезиевые стандарты частоты с долговечностью 7 лет, то на перспективных КА «Глонасс-К» этот показатель достигнет 10 лет. Новое бортовое синхронизирующее устройство «Ракита» с повышенными в пять раз по сравнению с существующими системами точностными характеристиками и увеличенным более чем в два раза сроком активного существования для «Глонасс-М» уже прошло летно-конструкторские испытания.

В настоящее время в рамках Федеральной целевой программы ГЛОНАСС на институт возложены задачи обеспечения разработки и серийного производства навигационной аппаратуры для государственных потребителей, удовлетворяющей современным эксплуатационным требованиям, а также разработки и организации производства базовых электронных компонентов для навигационной аппаратуры, в том числе массового спроса. В частности, в РИРВ разработан цезиевый атомно-лучевой стандарт «Финанит», предназначенный для формирования и выдачи высокостабильного сигнала частотой 5 МГц и шкалы времени для СЕВ и эталонных частот первого и второго классов точности. Относительная погрешность стандарта по частоте не более 2·10⁻¹¹.

К пользовательской аппаратуре относятся ряд новинок, созданных институтом в последние годы. Среди них – автомобильная приемная аппаратура «Авто-К» и «Авто-Ка», работающая по сигналам спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС и GPS (в том числе с расширением SBAS) и предназначенная для высокоточной автономной навигации транс-

портных средств. Текущее положение автомобиля отображается на электронной карте.

Для использования на автомобильном транспорте разработана навигационная потребительская аппаратура «Авто-Т» – интегрированное навигационное бортовое устройство спутниковой навигации для индивидуального, общественного и коммерческого автотранспорта с реализацией функций цифрового тахографа. Она обеспечивает прием сигналов и комплексную обработку информации систем ГЛОНАСС, GPS и SBAS. Аппаратура в реальном масштабе времени определяет и выдает во внешнее устройство координаты, курс и скорость движения автомобиля, а также текущее время и дату. «Авто-Т» может регистрировать нарушения режимов вождения, принимать и передавать на табло или печатающее устройство диагностическую информацию о состоянии бортовых систем и агрегатов автомобиля.

Для частных лиц предназначен персональный навигатор ГЛОНАСС/GPS НТ-1813, определяющий координаты места, времени, курса и скорости. Его габариты – 130×80×20 мм, масса не более 0.2 кг. При этом погрешность определения координат составляет 15–22 м, а скорости – около 0.05 м/с. Отличительная черта НТ-1813, разработанного в РИРВ, – более высокая точность позиционирования, в разы превосходящая точность обычных GPS-навигаторов. Она обеспечивается совместным приемом сигналов от спутников систем ГЛОНАСС и GPS. НТ-1813 – первый в мире носимый «двухсистемный» навигатор.

По словам специалистов института, одна из основных проблем организации массового производства и реализации навигационной аппаратуры ГЛОНАСС – отсутствие платежеспособного спроса на потребительскую аппаратуру и необходимость массовой закупки специализированной элементной базы. Например, в 2008 г. планировалось произвести порядка 10 000 модулей и приборов на их основе, продано же было всего 2228 единиц. По причине отсутствия оборотных средств и финансово подкрепленного массового заказа невозможно производить упреждающий выпуск аппаратуры в больших объемах. Это, в свою очередь, приводит к значительному увеличению стоимости и сроков производства.

Разумеется, тематика института не ограничивается только ГЛОНАСС. Для координатно-временной привязки спутников различного назначения, работающих на низких и средних орбитах, в институте разработано бортовое синхронизирующее координатно-временное устройство (БСКВУ). Оно обеспечивает решение ряда задач с использованием сигналов навигационных систем ГЛОНАСС/GPS. Это определение координат КА и его пространственной ориентации, высокоточная привязка шкалы времени спутника к шкале UTC (SU), а также синхронизация бортовых приборов аппарата. БСКВУ прошло летно-конструкторские испытания в составе нескольких КА систем наблюдения и ДЗЗ.

Одновременно с созданием бортовых синхронизирующих устройств была разработана и поставлена на заводы-изготовители специализированная контрольно-испытательная аппаратура, служащая для всех видов тестов бортовых синхронизирующих устройств по программе наземной отработки –



Александр Макаров

Полвека в космонавтике

Этой публикацией мы начинаем серию статей о лидерах отечественной ракетно-космической промышленности.

В апреле исполнилось 50 лет трудовой деятельности Александра Александровича Макарова, советника генерального директора ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, в недавнем прошлом – руководителя Научно-исследовательского института химического машиностроения (НИИХиммаш). Совпадение с другим юбилеем – 50-летием первого полета человека в космос – можно назвать знаковым.

Почти сто лет назад основоположник научной космонавтики Константин Эдуардович Циолковский, впервые теоретически обосновавший возможность исследования космоса с помощью ракет, написал: «Я буду рад, если моя работа побудит других к дальнейшему труду». Одним из таких последователей великого ученого и является А. А. Макаров, чья жизнь неразрывно связана с отечественной космонавтикой.

Он родился 14 августа 1938 г. в Севастополе в семье летчика военно-морской авиации. Маленькому Саше было всего три года, когда началась война. Александр-старший воевал, а первые воспоминания сына связаны с эвакуацией. Макаровым еще повезло: отец вернулся с войны живым, поступил в Академию Генштаба, служил на Дальнем Востоке, и семья всегда была рядом. Ну а какой мальчишка – сын летчика не хотел пойти по стопам отца? После окончания средней школы Саша Макаров подал документы в медкомиссию для поступления в летное училище. Судьба распорядилась иначе: он не прошел строжайший отбор, но и не расстался с мечтой об авиации и решил поступать в Казанский авиационный институт (КАИ) на факультет самолетостроения.

В начале первого курса никто не мог предположить, что уже совсем скоро, ко времени окончания института, стране понадобятся не авиаконструкторы, а ракетчики. Начинаясь эра ракетостроения, требовались кадры – и Александр Макаров с самолетов переключился на новые изделия: пять человек* из выпуска 1960 г. распределили в НИИ-229 (ныне НИИХиммаш) в подмосковном поселке Новостройка.

В этом институте, уже тогда находившемся на острие покорения космоса, он проходил преддипломную практику по теме «Проектирование стенда для испытания ракетно-

▼ А. А. Макаров (в центре) с коллегами на фоне УКСС



го двигателя на компонентах “жидкий кислород – жидкий водород”». Для себя отметим: первый успешный полет американского носителя Atlas с водородной верхней ступенью Centaur состоялся только через три года, а первый советский кислородно-водородный двигатель 11Д56 впервые заработал на стенде только через пять лет после защиты того диплома...

Незадолго до переезда в Подмоскovie Александр женился и к месту будущей работы ехал уже с молодой женой. Начинаясь жизнь, в которой ракетно-космическая техника всегда стояла на первом месте: официально он приступил к работе 20 апреля 1961 г., когда эра пилотируемых полетов отсчитала свою первую неделю.

В те дни Новостройка бурлила как котел. Работали почти без выходных – ведь испытания проводились практически ежедневно: в месяц тестировалось до 24 изделий разного назначения! При участии Александра Макарова началась подготовка к прожигам кислородно-водородных двигателей 11Д56 Алексея Михайловича Исаева и 11Д57 Архипа Михайловича Люльки на одном из первых в стране комплексов по испытаниям водородного топлива. В Советском Союзе работали над пилотируемыми полетами к Луне и планетам, и в рамках развития программы Н-1–Л-3 разрабатывались разгонные блоки на тогда еще новом топливе. Так в напряженной работе прошли первые десять лет. В 1961–1972 гг. Макаров, инженер, начальник стенда уникального водородного комплекса, лично участвовал в 800 огневых испытаниях кислородно-водородных двигателей.

Начиная с 1972 г. он принял деятельное участие в строительстве самой большой на тот момент вертикальной тепловакуумной камеры объемом 8600 м³, предназначенной для испытания крупногабаритных частей ракетных блоков и космических аппаратов. Александр Александрович по праву гордится этой работой: «Аналогов этой камеры не было еще ни у кого, мы предусмотрели в ней все возможное для имитации рабочей обстановки в космосе». В огромном сооружении, рабочая камера которого диаметром 18 м и

* Кстати, один из одноклассников Макарова – Константин Петрович Денисов – ныне доктор технических наук, первый заместитель директора предприятия по науке.

Александр Александрович высоко оценивает качество своего обучения: «Я считаю, что никакое современное образование не сравнится с полученным мной и моими сверстниками тогда, в Казанском авиационном – оно было особого качества и глубины».



высотой 40 м до сих пор является крупнейшей в Европе, были созданы почти все космические условия, кроме невесомости; и глубочайший вакуум на уровне 10⁻⁶ мм рт.ст., и черный космос, и искусственное Солнце, и имитация звезд и планет.

«Тогда нам удалось достигнуть высочайшей сходимости летных испытаний и испытаний в барокамере и на стендах. Огромная статистика проведенных тестов позволяла добиваться более чем значимых результатов в научной работе. В построенной барокамере было испытано более 150 аппаратов», – вспоминает А. А. Макаров. Среди изделий, прошедших проверку «наземным космосом», – модули станции «Мир» и многоразовый орбитальный корабль «Буран», спутник «Аракс», элементы конструкций, развертываемых на орбите.

При строительстве было одновременно создано крупномасштабное кислородно-азотное производство мощностью до 50 000 т жидкого азота в год. Оно не только обеспечивало охлаждение тепловакуумной камеры, но и удовлетворяло потребности в криогенных компонентах топлива для стендовой отработки двигателей и установок на экспериментальных базах НИИХиммаш, НПО «Энергомаш», КБХМ и других предприятий отрасли, а также поставляло компоненты на космодромы Байконур и Плесецк. За эту работу А. А. Макаров был награжден орденом Трудового Красного Знамени. Сейчас предприятие проводит исследования в аналогичной барокамере меньшего объема. В частности, здесь испытывались спутники KazSat по заказам казахстанских партнеров и целый ряд других аппаратов.

В первой половине 1970-х работы по проекту Н-1–Л-3 свернули, а вскоре приоритетным направлением была признана разработка многоразовой ракетной транспортной космической системы «Энергия–Буран». Одним из важнейших объектов системы стал универсальный комплекс «стенд-старт» (УКСС), построенный на территории космодрома Байконур для комплексных огневых испытаний ракетных блоков системы. Масштабы поставленных задач требовали постоянного поиска новых решений и учета перспектив развития космической отрасли. Уже на строительной площадке родилась идея «двойного использования» УКСС: на первой стадии – в качестве испытательного стенда,

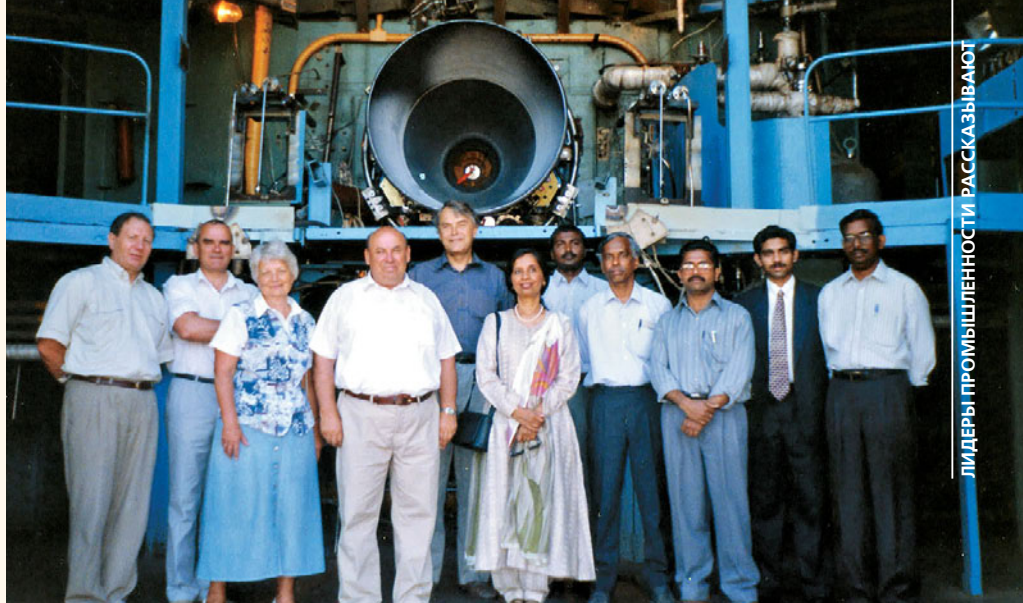
на второй – стартового комплекса. Возможности объекта расширились: он мог эксплуатироваться как гражданскими, так и военными специалистами. Нужно было, чтобы работой по постоянному поиску «ноу-хау» и одновременному решению организационных вопросов руководил волевой, требовательный и перспективный инженер. В октябре 1982 г. по приказу министра общего машиностроения А.А. Макаров, которому к тому времени исполнилось 44 года, возглавил строительство и эксплуатацию УКСС в должности заместителя директора института и научного руководителя комплекса.

«Я приехал на Байконур, когда там уже полным ходом шло строительство. Численность отряда строителей на начальном этапе достигала 45 000 человек, были заключены договоры с сотнями промышленных, монтажных и специализированных организаций. Не зря же тогда говорили, что на космос работала вся страна. Это была настоящая мужская работа», – вспоминал Александр Александрович.

Во время строительства УКСС приходилось решать множество проблем, причем не всегда технических или научных – необходимо было распутывать клубок проблем бытовых. И с ними А.А. Макаров также успешно справлялся, в полной мере проявив характер и твердые жизненные принципы.

Сразу же под его началом попали 700 сотрудников, которые должны были постоянно пребывать на космодроме. Для успешной и продуктивной работы персонала, для сохранения и увеличения его научного потенциала необходимо было, прежде всего, создать достойные бытовые условия. Началась работа по обустройству гостиничного и жилого комплексов для сотрудников НИИХиммаш, прикомандированных к объекту на Байконуре. Александр Александрович понимал: нужна целостная инфраструктура; люди смогут полноценно работать только тогда, когда с ними рядом будут их жены и дети, когда жизнь семьи не нарушают частые командировки отца или матери, когда ребяташки сотрудников смогут посещать детские сады и школы, пионерские лагеря, когда есть база отдыха, полноценное медицинское обслуживание. Сколько упорства и настойчивости понадобилось для решения этих насущнейших проблем! Уже на первом этапе работы ему удалось выбить для коллектива 200 отдельных квартир. В городе Ленинске создавались новые семьи, рождались, росли и учились дети его сотрудников. Эти люди уже не представляют своей жизни без Байконура.

Между тем на площадке 250 (УКСС) кипела сложнейшая и порой опасная работа, значение которой для всей страны до сих пор невозможно переоценить. Александр Александрович часто и с особой гордостью вспоминает случай, связанный с огневыми испытаниями ракеты «Энергия» №5С, проводившимися 22 февраля 1986 г. Изделие было жестко прикреплено к пусковому столу, в блоке Ц – около 100 т жидкого водорода и около 600 т жидкого кислорода, пусковая система запущена и работает в автоматическом режиме. Фактически на стенде – взведенная бомба с немалым тротиловым эквивалентом. А всего в 4 км от площадки, на наблюдательном пункте – более чем солидная приемная



▲ Александр Макаров с делегацией ISRO при испытании двигателя КВД-1

комиссия из военных высоких рангов и ведущих специалистов самых разных ведомств.

Александр Макаров (тогда – технический руководитель испытаний) вспоминал: «Нештатная ситуация всегда и ожидаема, и неожиданна одновременно... Из-за гидродинамического удара разрушился один из агрегатов ракеты. Необходимо было перейти на резервное управление. Срочно поступила команда «Аварийное прекращение пуска», однако после немедленного выполнения всех обязательных аварийных программ стало невозможно слить опасные компоненты из топливных баков изделия в автоматическом режиме».

Нависла угроза взрыва ракеты, разрушения всего объекта УКСС и приостановки на неопределенное время программы «Энергия–Буран» в целом. На весы легли престиж страны и, как представляется, само существование всей советской космической программы. По воспоминаниям Александра Александровича, у многих военных тогда не выдержали нервы. И только команда сугубо штатских добровольцев из числа инженеров и испытателей НИИХиммаш, среди которых был и простой водитель, в жесточайшем цейтноте приехала к заправленной ракете, устранила неполадки и менее чем за час локализовала аварийную ситуацию.

К тому времени А.А. Макаров был видным инженером, ученым и авторитетным руководителем. Поэтому закономерно, что в перестроечном 1988 г. коллектив НИИХиммаш избрал его на должность директора.

Начиналась новая эпоха в жизни всей страны, и на коллектив института, а по большей части на директора обрушились все трудности реформенного периода. Пришла пора «лихих девяностых»... В течение долгих 15 лет у НИИХиммаш, одного из крупнейших представителей космической отрасли, обладающего огромным научным потенциалом, практически не было заказов... Сегодня Александр Александрович не любит говорить о том, как и в каких условиях приходилось бороться за жизнь института, за сохранение коллектива. Людям по несколько месяцев не платили зарплату, отключали электропитание объектов... Уникальную испытательную базу удалось сохранить с большим трудом.

Надо было выживать, и инженеры-испытатели, тончайшая работа которых сродни ремеслу ювелиров, брались за любые заказы. По программам конверсии выпускали за-

готовки для иглол медицинских шприцев, делали нагреватели для хлебопекарной промышленности. И даже здесь добились лучших результатов – никто кроме них не делает нагреватели высотой до 3.6 м. Любое предприятие-хлебопекарня может сегодня обратиться в институт, где сделают промышленное оборудование, равного которому не будет ни у кого. Есть и другие разработки.

Под руководством Макарова НИИХиммаш смог выстоять и достойно выйти из непростой ситуации, а главное – сохранить уникальный коллектив единомышленников и старые кадры.

За время работы Александра Александровича в должности директора, только с 1988 по 2007 гг., на предприятии было проведено 6709 огневых и 36 тепловакуумных испытаний образцов ракетно-космической техники, созданных по различным программам. В частности, выполнялись прожиги двигательных установок аппаратов «Скиф», «Наряд», «Аракс», «Орлец», 71Х6 («Безопасность»), 94М. На стендах НИИХиммаш тестировались ракетные двигатели БРПЛ Р-29РМУ, первой и второй ступеней РН «Зенит-2», кислородно-водородный двигатель КВД-1 (развитие 11Д56 для индийского разгонного блока 12КРБ). Следует отметить огневые испытания двигателей ДП-120, модели и опытных экземпляров трехкомпонентных двигателей РД-0750, экспериментального ЖРД на горючем «Люминал-А». На стендах отработывалось разделение блоков системы «Энергия–Буран», а также испытывались различные системы ракетно-космических систем. Тепловакуумные испытания проходили спутники 14Ф30 «Гелиос», 14Ф16 «Алькор», «Персона», 17Ф18, «Меридиан», телескоп Sodart, разгонные блоки «Фрегат» и «Бриз-М», а также многие другие изделия.

Доктор технических наук, профессор А.А. Макаров – заслуженный деятель науки РФ, академик Международной академии холода, действительный член Академии космонавтики им. К.Э. Циолковского, член Экспертного комитета Счетной палаты РФ. Он заведует кафедрой энергетических силовых установок Московского государственного индустриального университета. За заслуги перед Отечеством награжден орденами Ленина и Трудового Красного Знамени, медалями и многочисленными ведомственными наградами.

Подготовил И. Афанасьев

У международная конференция «Космическая съемка – на пике высоких технологий»



Конференция «Космическая съемка – на пике высоких технологий» является важным событием не только для геоинформационной отрасли, но и в целом для IT-сообщества. Она предоставляет возможность руководителям, специалистам, ученым российских и зарубежных государственных организаций, коммерческих компаний, научно-исследовательских и учебных институтов получить новые знания и обменяться опытом. Благодаря масштабности и акценту на самые новейшие разработки в области систем дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), конференция получила заслуженное международное признание.

И. Афанасьев. «Новости космонавтики»

13–15 апреля элитный подмосковный комплекс «Атлас Парк-Отель» принял участников ежегодной международной конференции «Космическая съемка – на пике высоких технологий». «Платиновым» спонсором мероприятия, которое проходило уже в пятый раз, выступила компания DigitalGlobe (США), «золотыми» – фирмы Trimble INPHO (Германия) и TTSystems (Россия), «серебряными» – RapidEye (Германия) и GeoEye (США). Официальные партнеры конференции – ФГУП «Рослесинфорг» и ГИС-Ассоциация (Россия). Генеральным информационным спонсором стал канал «Россия-24», информационную поддержку оказали журналы «Новости космонавтики», «Аэрокосмический курьер», «Вестник Росреестра», «Геология нефти и газа» и другие издания.

Форум собрал около 400 человек (в прошлом году было 350) из 14 стран. Помимо российских специалистов, в нем участвовали представители Азербайджана, Белорус-

▼ Конференцию открыл заместитель гендиректора компании «Совзонд» Михаил Александрович Болсуновский

сии, Казахстана, Латвии, Таджикистана, Украины, Великобритании, Германии, Италии, Канады, Норвегии, США, Франции. Открыл конференцию первый заместитель генерального директора компании «Совзонд» М. А. Болсуновский. Он отметил, что в настоящее время космическая съемка настолько глубоко и всеобъемлюще вошла в нашу жизнь, что мы уже даже не замечаем этого. На орбите находится более ста КА с оптико-электронными и радарными сенсорами, выполняющие съемку практически в любое время суток, в разных спектральных каналах и с различным разрешением, с высокой точностью, периодичностью и производительностью.

Делегаты получили уникальную возможность узнать о новых проектах, технологиях и перспективах развития отрасли ДЗЗ. Традиционно в мероприятии активно участвовали ведущие операторы и разработчики космических систем: ОАО «Российские космические системы», ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, Госцентр «Природа», НПО имени С. А. Лавочкина, ВНИИЭМ, НИИ ТП (все – Россия), DigitalGlobe и GeoEye (США), RapidEye и Infoterra (Германия), RESTEC (Япония), MDA (Канада) и др.; мировые лидеры в области создания геоинформационных приложений и программного обеспечения для обработки данных ДЗЗ: ESRI Inc. и ITT VIS (США), Trimble INPHO (Германия) и КБ «Панорама», «Ракурс», «Талка» (все – Россия) и др.

Основными темами стали: «Состояние и перспективы развития национальных программ ДЗЗ, совершенствование технологий космической съемки в мире», «Космический мониторинг – источник актуальной и объективной пространственной информации, группировки спутников ДЗЗ для наиболее эффективного решения мониторинговых задач», «Использование данных ДЗЗ в качестве основы для создания и обновления топографических, навигационных и тематических карт», «Информационно-аналитическое обеспечение ситуационных центров на базе геоинформационных технологий и программно-аппаратных комплексов визуализации данных» и другие актуальные вопросы.

В рамках конференции прошли семинары и презентации компании «Совзонд» и партнеров, конкурс «Лучшие проекты в области геоинформационных технологий и дистанционного зондирования Земли», культурно-развлекательные мероприятия.

Пленарное заседание первого дня работы посвящалось современному состоянию и тенденциям развития российских и зарубежных программ дистанционного зондирования, а также интегрированным решениям в области ДЗЗ и ГИС. Первый доклад «Будущее отрасли ДЗЗ – синергия передовых технологий» сделал ведущий пленарного заседания М. А. Болсуновский. Внедрение кос-

мических и геоинформационных технологий в информационную инфраструктуру страны, по его словам, самым эффективным образом сказывается на качестве обоснованных управленческих решений. Данные ДЗЗ и оперативный космический мониторинг – высококачественная основа для разработки схем территориального планирования и градостроительной документации. Они дают исчерпывающую и достоверную информацию о природных ресурсах, транспортной и инженерной инфраструктуре, других объектах.

Бурное революционное развитие отрасли ДЗЗ требует пересмотра традиционных подходов к космическому мониторингу. Новые принципы, выдвигаемые компанией «Совзонд», предполагают активное использование инструментов прямого доступа. В этом случае обычные дистрибьюторы (поставщики данных) уступают место системным интеграторам. Предпосылки для пересмотра подходов к космическому мониторингу – появление широкополосных каналов передачи данных (увеличение скоростей, объемов, устойчивости, качества передачи данных, снижение стоимости), начало эксплуатации КА сверхвысокого разрешения и другие факторы.

Новый подход получения данных ДЗЗ делает космический мониторинг особенно перспективной информационно-аналитической основой ситуационных центров различного уровня. Он обеспечит наблюдение за теми или иными видами природных ресурсов, промышленными, транспортными объектами. Основная тенденция на современном этапе – переход к комплексным интегрированным решениям.

Синергия космических и геоинформационных технологий наиболее существенно проявляется в создании региональных центров космического мониторинга (ЦКМ) и их информационно-аналитическом обеспечении. Главная цель деятельности ЦКМ – получение, обработка и анализ оперативных данных ДЗЗ в целях предоставления наиболее полной, актуальной и объективной информации о природно-ресурсном потенциале, экономическом и экологическом состоянии территории для принятия управленческих решений. Наибольший эффект дает использование ЦКМ для мониторинга лесов, сельскохозяйственного и природоохранного мониторинга и в других приложениях.

Генеральный директор ФГУП «Госцентр «Природа» В. П. Седелников выступил на тему «Требования к специализированному КА картографического назначения и их влияние на создание инфраструктуры пространственных данных РФ», отметив, что одна из важнейших задач по обеспечению экономического развития страны – картографирование ее территории.



Специфика решения задачи с использованием космической съемки накладывает на изображения и на процессы их получения более жесткие требования, чем при обеспечении космическими снимками других направлений социально-экономической деятельности. С учетом современного уровня развития ракетно-космической техники эти требования могут быть реализованы при выполнении ряда условий.

Поскольку возможности съемки северных и центральных территорий России опто-электронными орбитальными средствами с учетом метеорологических условий ограничены, для получения качественного картографирования необходимо развертывание специализированного цифрового космического картографического комплекса (ЦККК) с подсистемами, включающими спутники опто-электронного (ОЭН) и радиолокационного наблюдения (РЛН). В состав первой должны входить два КА (вариант минимальной комплектации), движущиеся в одной плоскости солнечно-синхронной орбиты с одинаковым периодом обращения и обеспечивающие плановую площадную съемку в панхроматическом режиме с линейным разрешением на местности не хуже 0.5 м. Два КА в составе второй подсистемы позволяют вести устойчивую радиолокационную съемку в интерференционном режиме и съемку районов с неблагоприятными метеорологическими условиями.

Спутники ОЭН в панхроматическом режиме обеспечивают плановую координатную привязку объектов (с точностью до 1.5 м с использованием опорных точек и до 3 м без их использования), а также координатную привязку объектов по высоте с точностью до 1 м. Соответственно орбита спутников ОЭН должна быть околокруговой солнечно-синхронной, с нисходящей рабочей ветвью траектории, пересекающей параллель 42° с. ш. в 10 часов местного средне-солнечного времени. Желательно, хотя и не строго обязательно, чтобы орбита спутников РЛН тоже была солнечно-синхронной.

Получаемые при этом материалы должны обеспечивать создание высотной основы топографических карт и цифровых моделей рельефа с точностью, соответствующей требованиям к картографическим произведениям масштаба 1:10 000. Такой точности не удается достичь, используя исключительно материалы съемок опто-электронными средствами. Даже при относительно узких полосах захвата можно добиться периодичности съемки не менее двух раз за съемочный сезон (с апреля по сентябрь) за счет увеличения числа КА.

Доклад заместителя генерального директора ФГУП «Рослесинфорг» О.Н. Солонцова был посвящен использованию спутниковых материалов ДЗЗ при государственной инвентаризации лесов. В рамках этого нового для России вида лесоучетной деятельности работа идет по трем основным направлениям:

① оценка эффективности выполненных в лесах лесохозяйственных мероприятий и оценка использования лесов выборочными наземными методами;

② дистанционный мониторинг использования лесов;

③ определение количественных и качественных характеристик лесов на сети постоянных пробных площадей.

С целью анализа полноты внесения лесничествами изменений в материалы лесоустройства, а также анализа текущего состояния лесов в 2008–2009 гг. использовались космические снимки спутников IRS-P5, IRS-P6, IRS-1D, Formosat-2, Cartosat-1, SPOT-5 и SPOT-2/4. Начиная с 2010 г. стали применяться снимки с аппаратов ALOS (PRISM), RapidEye, WorldView-1 и QuickBird. Для работы используются панхроматические снимки разрешением не хуже 5 м. Если в 2009 г. доля снимков с разрешением 2.5 м была около 80%, то в 2010 г. она составила 95%.

На пленарном заседании с докладами выступили представители ведущих мировых поставщиков космических данных ДЗЗ и программных средств для их обработки: DigitalGlobe, RapidEye, GeoEye, MDA, e-GEOS, Trimble INPHO и др.

Участники конференции с большим вниманием выслушали директора по продажам компании DigitalGlobe Маера Кури (Maher Khoury) о самой производительной на сегодняшний день группировке спутников сверхвысокого разрешения, состоящей из трех КА (QuickBird, WorldView-1 и -2), которые снимают в сутки 1.5 млн км² земной поверхности. Докладчик отметил, что сейчас архив космических снимков компании превышает 1 млрд км² покрытия земной поверхности. Он рассказал и о планах фирмы, в том числе о перспективах запуска спутника WorldView-3 в 2014 г.

Вице-президент компании RapidEye AG Джон Алрихс (John Ahlrichs) посвятил доклад уникальным мониторинговым возможностям спутниковой группировки, геоинформационным проектам этой фирмы и примерам реализованных программ.

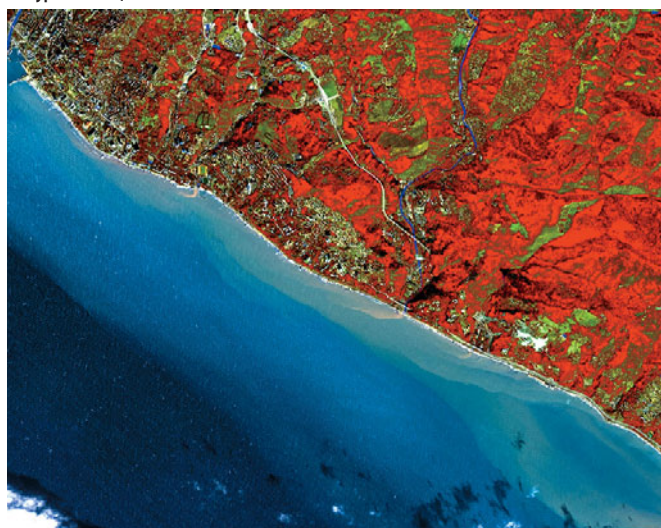
О новой платформе GeoEye для интернет-сервисов и новых инновационных решениях по поиску, организации и обмену геопространственными данными в рамках предприятий, а также о работах по подготовке нового КА GeoEye-2 и о его характеристиках рассказал старший менеджер компании GeoEye Андрей Шумаков.

Руководитель отдела по развитию компании e-GEOS Марио Костантини (Mario Costantini) отметил интересную возможность группировки итальянских радарных спутников COSMO-SkyMed по мониторингу перемещений искусственных и естественных объектов на земной поверхности (оседания, землетрясения, оползни).

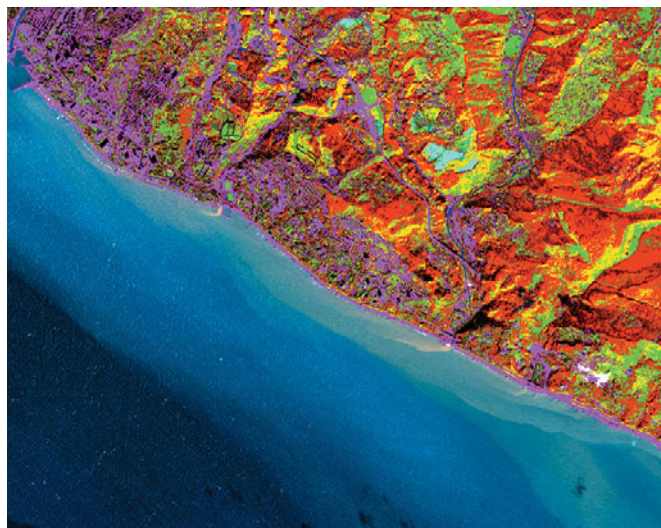
О деятельности канадской многопрофильной компании MDA, являющейся оператором радарных спутников Radarsat-1 и -2, делегатам рассказал Майкл Видеманн (Michael S. Wiedemann), директор по международному развитию фирмы.



▲ Пример восьмиканальной съемки спутником WorldView-2 города Сочи и окрестностей. 20 февраля 2010 г. Натуральные цвета



▲ Здесь выделены водоемы и хвойная растительность (затененная и незатененная)



▲ А здесь — лиственные породы, трава, почва и объекты городской инфраструктуры

С планами развития отечественной группировки ДЗЗ собравшихся ознакомил начальник отдела Роскосмоса В.А. Заичко. По его прогнозу, к 2020 г. российская орбитальная группировка средств дистанционного зондирования будет включать 27 КА гидрометеорологического, природноресурсного и картографического назначения.

С сообщениями выступили представители «ЦСКБ–Прогресс», «Российских космических систем», НИИКС имени А.А. Максимова, НПК РЕКОД, НИИ точных приборов и др. Министр информационных технологий Ульяновской области Е.В. Балашова рассказала

о комплексном использовании ГИС для решения задач регионального управления, а президент ГИС-Ассоциации С. А. Миллер остановился на динамике развития и основных проблемах рынка получения и использования данных ДЗЗ России.

Темы пленарных заседаний второго дня работы: «Программные комплексы, системы и решения для обработки данных ДЗЗ от ведущих российских и зарубежных разработчиков» и «Опыт решения практических задач с использованием данных ДЗЗ». Заседание заключительного дня конференции (15 апреля) посвятили решению практических задач с использованием данных ДЗЗ, уникальным и перспективным технологиям в этой области. Опыт поделились руководители и специалисты многих российских организаций и компаний, представители Азербайджана, Белоруссии, Казахстана, Таджикистана.

В рамках конференции прошло более полутора десятков специализированных семинаров, в частности по лесному и сельскому хозяйству, радарным съемкам. Многие участники делились опытом, задавали острые вопросы, активно подключались к дискуссиям.

На семинаре «Применение данных ДЗЗ и геоинформационных технологий для информационно-аналитического обеспечения сельского хозяйства» приводились примеры региональных и отраслевых проектов. Представители Краснодарского края рассказали о космическом мониторинге, которым охвачено около 4 млн га земель региона, учитывается более 150 тыс га сельскохозяйственных полей. По результатам работы администрация края сделала соответствующие выводы и приняла организационные решения, вплоть до увольнения некоторых руководителей сельских муниципальных округов.

Заместитель генерального директора Института космических исследований (ИКИ) РАН Е. А. Лулян рассказал о большой работе, проделанной по космическому мониторингу состояния посевов сельхозкультур в России. Созданная система работает в оперативном режиме и может снабжать пользователей объективной информацией о состоянии посевов практически в реальном режиме времени.

Радарные съемки в последнее время вызывают повышенный интерес благодаря их уникальным (практически всепогодным и круглогодичным) возможностям и появлению спутников РЛН нового поколения. С учетом этого один день работы решили посвятить вопросам и проблемам применения радиолокационных данных. В течение восьми часов рассматривались и обсуждались примеры реальных проектов с использованием радарных данных, выполненных компаниями «Совзонд», MDA (Канада) и Kongsberg (Норвегия). Особый интерес вызвали технологии использования радарных данных в нефтегазовой промышленности на суше (смещения земной поверхности, мониторинг эффективности закачки флюидов в пласт по результатам мониторинга поднятий земной поверхности, деформации зданий и сооружений, мониторинг трубопроводов и т.д.) и в акваториях (всепогодный мониторинг судоходства и ледовой обстановки, поиск нефтеразливов и природных нефтяных пленок, поиск месторождений углеводородов, оперативный



▲ Красная площадь. Снимок полуметрового разрешения выполнен аппаратом GeoEye-1

заказ, прием и получение исходных и обработанных радарных снимков и т.д.), горнодобывающей промышленности (мониторинг деформаций стенок карьеров), а также в других отраслях.

Тема круглого стола «Центры космического мониторинга. Использование современных систем ДЗЗ и геоинформационных технологий в региональном управлении» оказалась весьма актуальной и вызвала активную дискуссию. Многие ее участники эмоционально делились своим опытом, рассказывали о насущных проблемах. Организаторы круглого стола – специалисты компаний «Совзонд» и НПК РЕКОД – ответили на многочисленные острые вопросы. Особое внимание было уделено вопросам финансирования, распределения полномочий при создании центров между федеральными и региональными организациями. Представители регионов рекомендовали всесторонне учитывать имеющийся на местах научный потенциал и уже реализованные проекты в области отраслевого космического мониторинга. Для продолжения дискуссии и выработки согласованной с регионами концепции организации центров космического мониторинга и их дальнейшего развития было решено в ближайшее время провести специализированный семинар в расширенном составе: пригласить представителей регионов, наиболее успешно внедряющих геоинформационные и космические технологии для повышения эффективности управления.

В последний день конференции компания «Совзонд» совместно с ГИС-Ассоциацией провела круглый стол «Место и роль данных дистанционного зондирования в развитии и формировании инфраструктуры пространственных данных РФ». Основной темой дебатов стал вопрос: что в инфраструктуре пространственных данных (ИПД) должно являться официальной цифровой основой для картометрического координатного описания пространственных объектов – цифровая картографическая основа или шитое геометрически корректное ортофотоизображение территории? Выступили представители Росреестра, ведущих компаний и организаций отрасли. Подводя итоги дискуссии, президент ГИС-Ассоциации С. А. Миллер резюмировал: не на все вопросы удалось дать одно-

значный ответ, и очевидно, что Концепция ИПД РФ требует актуализации с учетом задач инновационного развития и построения правового государства.

Уже во второй раз на конференции проводился конкурс «Лучшие проекты в области геоинформационных технологий и ДЗЗ». Победители, которым в торжественной обстановке вручили оригинальные призы, определялись в четырех номинациях. В первой – «Лучший региональный инновационный проект с использованием космических данных ДЗЗ» – победителем стал Проектный институт Белгипрозем (Белоруссия). Лучшим отраслевым инновационным проектом с использованием космических данных ДЗЗ была признана работа Иркутского государственного технического университета (Россия). В номинации «Уникальная разработка технологий в области ДЗЗ и ГИС» победил НИИ точных приборов (Россия). Награда за «Значимый вклад в развитие сферы геоинформационных технологий и ДЗЗ» досталась Департаменту сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края совместно с ООО «Информационно-аналитические консалтинговые системы» (Россия).

Параллельно была развернута выставка, где можно было ознакомиться с экспозициями ведущих компаний и новинками в области геоинформационных технологий. В ней участвовали российские и зарубежные компании: DigitalGlobe, IIT VIS (обе – США), RapidEye, Trimble INPHO (обе – Германия), Kongsberg Spacetec (Норвегия), TTSYSTEMS, ОАО «Российские космические системы», НИИ ТП, «Рослесинфорг», ЗАО «ТОМКО», «Совзонд» (все – Россия).

Во время работы конференции функционировал демонстрационный вариант прототипа ситуационного центра космического мониторинга. Участники могли ближе ознакомиться с принципами его работы и наглядно убедиться в высокой эффективности использования данных ДЗЗ в качестве информационной базы такого центра. Демонстрация проходила на примере тематических геопорталов, разработанных специалистами компании «Совзонд». В качестве средства визуализации пространственных данных использовался программно-аппаратный комплекс TTS совместно со стереомониторами Planar.

9–10 апреля в Калуге прошла международная научно-практическая конференция «Человек–Земля–Космос», посвященная 50-летию первого пилотируемого полета. Этот форум, организованный правительством Калужской области, Федеральным космическим агентством и Российской академией космонавтики имени К.Э. Циолковского, стал одним из самых значимых событий в рамках празднования. Цели конференции: исследование и распространение гуманитарных и научно-технических аспектов роли и значения первого в мире полета человека в космос, личности первого космонавта, истории, проблем и перспектив космонавтики, аэрокосмическое образование и профессиональная ориентация молодежи.

Этому важному событию в общественной жизни Калужской земли предшествовало открытие (9 апреля) памятника «К.Э. Циолковский – С.П. Королёв» на пересечении улиц, носящих имена этих великих людей, и открытие скульптуры Ю.А. Гагарина возле Государственного музея истории космонавтики. А накануне, 8 апреля, Калуга пополнилась еще одной городской скульптурой К.Э. Циолковского под названием «Грезы о небе», установленной на Театральной улице.

В Калугу прибыли более 600 участников из 17 регионов России и семи зарубежных стран: руководители федеральных и региональных органов власти, представители космической отрасли, ведущих научных и исследовательских организаций, многочисленные зарубежные гости, в том числе прибывшая по приглашению РАКЦ делегация Китайского общества космонавтики.

Пленарное заседание 9 апреля открыл вице-президент РАКЦ, член-корреспондент РАН, д.т.н., профессор И.В. Бармин и на протяжении дня был его модератором. Бодрый тон заседания зададо видеоприветствие командира экипажа 27-й экспедиции на МКС космонавта Д.Ю. Кондратьева, завершившееся традиционным «Поехали!»

В адрес конференции поступило обращение Председателя Правительства РФ (его огласил заместитель губернатора Калужской области Н.В. Любимов). В.В. Путин отметил закономерность того, что конференция проходит в Калуге – «городе, который тесно связан с зарождением и развитием науки о космосе, именами наших выдающихся соотечественников, много сделавших для осуществления вековой мечты человечества об освоении космического пространства». Он подчеркнул, что и «сегодня Калужская область – в числе признанных лидеров в развитии новейших технологий, реализации масштабных инновационных проектов для нужд отечественного ракетно-космического комплекса».

Председатель Законодательного Собрания Калужской области В.С. Бабурин отметил, что Калужская земля – это не только «колыбель космонавтики»: научные коллективы и предприятия региона и сегодня вносят достойный вклад в развитие отечественного ракетостроения и освоение космического пространства. Говоря о реальных примерах использования результатов космической деятельности, он сообщил, что в Калужской области создана региональная навигационная система мониторинга транспорта и

Международная конференция «Человек–Земля–Космос» в Калуге

П. Шаров.
«Новости космонавтики»



Фото П. Шарова

▲ Участники конференции у памятника «Циолковский – Королёв» в Калуге

логистики, которая обеспечивает экономическую эффективность транспортной системы, безопасность перевозок людей и грузов, и в ближайшие годы ее развитие будет продолжено.

С приветственными словами и пожеланиями успеха работе конференции выступил заместитель руководителя Федерального космического агентства В.А. Давыдов.

Было еще одно видеовыступление, особенное: к участникам форума обратился академик РАН, корифей отечественной космонавтики Б.Е. Черток. Борис Евсеевич в числе других поставил свою подпись под решением Госкомиссии о запуске первого пилотируемого космического корабля 12 апреля 1961 г. Рассказывая об этом, он с улыбкой отметил, что сейчас бы ни за что так не поступил. Был очень большой риск – и он сам себе удивляется, что мог решиться на такое 50 лет назад.

Воспоминаниями о Юрии Гагарине, о начале эры пилотируемой космонавтики и о своих полетах поделились летчики-космонавты, члены первого отряда космонавтов Б.В. Воинов и В.В. Горбатко. Выступили летчик-космонавт В.А. Джанибеков, летчик-космонавт, гражданин Венгрии Берталан Фаркаш, летчик-космонавт, начальник НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина С.К. Крикалёв.

Вице-президент, исполнительный секретарь Китайского общества космонавтики Ян Цзюньхуа подчеркнул значение первого полета для всей мировой цивилизации и немного рассказал о китайской космонавтике.

Следует отметить интересные и информативные доклады генерального директора – генерального конструктора НПО имени С.А. Лавочкина В.В. Хартова, директора Института космических исследований (ИКИ) РАН Л.М. Зелёного, генерального директора

НПП «Технология» (г. Обнинск) В.В. Викулина, первого заместителя генерального конструктора «ЦСКБ–Прогресс» А.Д. Сторожа, заместителя директора НИИ космических систем имени А.А. Максимова С.В. Пушкарского, генерального директора ОАО НПК РЕКОД В.Г. Безбородова. В завершение пленарного заседания был показан короткий фильм о Ю.А. Гагарине.

На следующий день шла работа по тематическим секциям:

- ❖ Философские аспекты первого в мире полета человека в космос. Космонавтика и устойчивое развитие общества;

- ❖ Ракетно-космическая промышленность. Вклад российских ученых и конструкторов в подготовку и осуществление пилотируемых полетов в космос;

- ❖ Новые технологии и научно-технические решения в ракетно-космической промышленности и перспективы их использования. Проект международной аэрокосмической системы глобального мониторинга;

- ❖ Аэрокосмическое образование и молодежные проекты.

В рамках отдельной секции – XII общероссийской конференции актива школьных музеев космонавтики «Мы дети Галактики» – молодые ученые Калужской области и других регионов представили старшим коллегам свои проекты.

Всего на секционных заседаниях было заслушано более 90 докладов, которые впоследствии опубликовало издательство «Ваш дом» (Калуга). Помимо научной повестки дня, всех любителей космонавтики, собравшихся в Калуге, ожидала большая историко-культурная программа. Она включала целый ряд концертов и выставок, в частности Всероссийскую специализированную филателистическую выставку «К звездам – 2011».

«Российские космические системы» и «Сколково» договорились о партнерстве

П. Шаров.
«Новости космонавтики»
Фото РКС

8 апреля в ОАО «Российские космические системы» (РКС) прошел круглый стол, приуроченный к юбилею первого пилотируемого полета. В нем участвовали представители РКС, фонда «Сколково», РАН, НИС ГЛОНАСС, компаний «Роснано», ВЭБ, «ИТС-Россия», IBM и Navteq. Основной темой обсуждения стали перспективные инновационные космические технологии в мире и место России на рынке навигационно-информационных технологий.

Открывая заседание, президент фонда «Сколково» В.Ф. Вексельберг сказал: «Космос не только олицетворяет собой глубокие таинства, но и определяет динамику и развитие человеческой цивилизации... Россия была страной, первой открывшей космос, и продолжает занимать лидирующую позицию в этой сфере».



В настоящее время в инновационном центре «Сколково» формируется кластер космических технологий и телекоммуникаций. Это одно из пяти приоритетных направлений программы, выделенных президентом РФ Д.А. Медведевым в рамках процесса модернизации российской экономики (наряду с информационными, ядерными, биомедицинскими и энергоэффективными технологиями). И РКС может стать для фонда «Сколково» одним из ключевых партнеров* в этой работе.

По словам Вексельберга, в настоящее время на рассмотрении в фонде находится ряд проектов, которые могут быть реализованы совместно с РКС. «Это касается и «облачных» вычислений, и более прикладных задач. Это не день завтрашний – это уже день сегодняшний», – отметил он. – «Российские космические системы» обладают огромным интеллектуальным потенциалом для начала работ в самых разнообразных направлениях». Элементы риска в проектах

РКС есть, но в фонде «Сколково» видят задачу в том, чтобы разделить эти риски.

«Мы должны вместе с фондом поставить ту планку, к которой надо стремиться, – заявил генеральный директор и главный конструктор РКС Ю.М. Урличич. – Я был бы счастлив сформулировать эту миссию».

Напомним, что РКС и группа компаний «Оверсан» разработали первое в России коммерческое инфраструктурное «облако» корпоративного уровня, которые было запущено в декабре 2010 г. РКС планировала использовать его для внутренних нужд предприятия, а также предлагать услуги «облака» различным компаниям и ведомствам. И теперь ими сможет воспользоваться фонд «Сколково».

«Облако» позволяет развешивать любые операционные системы, мгновенно масштабировать ИТ-инфраструктуру, производить самые сложные суперкомпьютерные вычисления, а также обеспечивает инновационным стартапам минимальные инвестиции в момент запуска и в процессе развития. Его программным ядром является оригинальная российская разработка. Аппаратная платформа «облака» базируется на мощностях российских дата-центров «Оверсан-Меркурий» и «Оверсан-Луна».

Ю.М. Урличич рассказал об основных направлениях деятельности корпорации и отметил, что сотрудничество РКС и «Сколково» представляет интерес для обеих сторон. Так, одним из ключевых элементов инновационного центра станет Сколковский технологический университет. И первыми преподавателями в нем могут стать сотрудники РКС. Еще одной составляющей партнерства будет создание в инновационном центре «Сколково» Центра управления интеллектуальной собственностью.

«Мы являемся свидетелями того, что в области космоса и телекоммуникаций у нас есть огромное преимущество, но не умеем этим пользоваться. Понимая актуальность этой задачи, мы планируем в рамках «Сколково» создание Центра интеллектуальной собственности, где одной из задач, наряду с защитой и формализацией процессов, будет вопрос, связанный с управлением интел-



▲ Круглый стол ведет вице-президент фонда «Сколково» С.А. Наумов, президент фонда «Сколково» В.Ф. Вексельберг, глава РКС Ю.М. Урличич и гендиректор НИС ГЛОНАСС А.О. Гурко

лектуальной собственностью», – заявил В.Ф. Вексельберг. Он привел в пример компанию IBM, которая ежегодно зарабатывает несколько миллиардов долларов на управлении интеллектуальной собственностью.

В рамках круглого стола Виктор Вексельберг и Юрий Урличич обсудили вопрос участия специалистов РКС в создании Образовательного исследовательского центра «Сколково». Представители фонда выразили надежду, что специалисты РКС примут участие в работе Открытого университета «Сколково» (ОТУС): будут читать лекции и встречаться с молодыми партнерами проекта. «Это широкий круг взаимодействия, который для нас чрезвычайно важен», – отметил Вексельберг.

Фонд «Сколково» будет сотрудничать с НИС ГЛОНАСС в рамках развития навигационной спутниковой системы. «В сфере безопасности на транспорте это, прежде всего, внедрение системы ЭРА ГЛОНАСС, в области модернизации и повышения эффективности транспортной инфраструктуры – проект интеллектуальной транспортной системы Москвы и логистического транспортного центра Олимпиады в Сочи, – пояснил генеральный директор НИС ГЛОНАСС Александр Гурко. – Отдельное направление сотрудничества НИС ГЛОНАСС и «Сколково» – это экспансия российских компаний и разработок в области телематики на зарубежные рынки».

Руководителем космического кластера «Сколково» назначен Сергей Жуков

На той же встрече в РКС Виктор Вексельберг назвал имя руководителя космического кластера «Сколково»: им стал космонавт-испытатель ЦПК, директор ЗАО «Центр передачи технологий» Сергей Жуков.

«Он входит в состав отряда космонавтов. Это человек с большим опытом работы не только в космических системах, но и в научно-исследовательских, поэтому, я думаю, его участие в проекте прибавит нам динамики при работе космического кластера», – сказал В.Ф. Вексельберг.

* 11 апреля делегация фонда «Сколково» во главе с В.Ф. Вексельбергом посетила РКК «Энергия» имени С.П. Королёва. Специалисты обсудили с генеральным директором корпорации В.А. Лопотой вопросы сотрудничества, включая формирование экспертной коллегии для отбора стартапов для «Сколково» в области космических технологий.

28 апреля в Мемориальном музее космонавтики были представлены книги «Стать космонавтом!» и «Мы – первые!», выпущенные издательством «РТСофт» к 50-летию первого полета человека в космос. В презентации участвовали генеральный директор группы компаний «РТСофт» Ольга Синенко, космонавты-испытатели Александр Серебров, Анатолий Иванишин, Михаил Бурдаев и Сергей Кричевский, главный редактор журнала «Новости космонавтики» Игорь Маринин, редактор журнала «Российский космос» Екатерина Белоглазова, представители Роскосмоса и СМИ, ветераны космической отрасли и историки космонавтики.

Книга «Стать космонавтом!» написана космонавтом-испытателем и литератором Сергеем Жуковым на основе дневников, которые он вел в разные годы. Речь идет о буднях Центра подготовки, рассказывается о космонавтах, их наставниках, врачах, научных работниках, технических специалистах, летчиках-инструкторах, спортивных тренерах, тружениках библиотек и столовых – всех, кто своим нелегким трудом обеспечивает подготовку и полеты в космос. Это искренний и увлекательный рассказ, доступный широкому читателю, не знакомому с земными буднями космонавтов. Объективность тексту придают научные статьи специалистов, отвечающих за отбор и обучение кандидатов. Особенно интересны записи дневников, где события поданы эмоционально и не приукрашено. Издание подготовлено с участием заместителя главного редактора *НК* Олега Шиньковича.

Книга «Мы – первые!» Игоря Афанасьева и Дмитрия Воронцова рассчитана на широкий круг читателей, в первую очередь на молодежь. Современные произведения мемуарного жанра зачастую страдают ошибками, однобокими оценками и узковедомственными пристрастиями, а обработанные и подготовленные для печати документы излишне сухи и откровенно скучны для читателя-неспециалиста. Как заметил патриарх отечественной космонавтики Борис Евсеевич Черток, многие популярные публикации грешат неточностями, а подчас и прямым искажением действительности в угоду сиюминутным «сенсациям». «Порой диву даешься



Наши книги



ужасающей некомпетентности представителей российской пишущей братии. К слову, все зарубежные журналисты, которые брали у меня интервью, были весьма грамотны в тематике своих вопросов – разговаривать с ними было легко», – поделился он наблюдениями на прошлогоднем круглом столе «Космонавтика и пресса».

В общем назрела необходимость в новых подходах к популяризации космонавтики. Нужно умелое сочетание глубоких исторических знаний, в том числе в области сложной ракетно-космической техники, с интересной и живой подачей материала, чтобы был захвачен и стар, и млад. И книга «Мы – первые!» в полной мере отвечает таким требованиям. Это яркий рассказ о первых днях пилотируемой космонавтики, построенный на сравнении двух проектов полета человека в космос – советского «Востока» и американского «Меркурия». Читатель погружается в захватывающую атмосферу космической гонки. Полноценные герои повествования – не только космонавты, политики, инженеры и ученые, но и первые космические ракеты и корабли, без которых не было бы и прорыва человека во Вселенную. Получился гармоничный и очень интересный «портрет главных действующих лиц событий на технологическом фоне».

Книга написана доступным языком, в то же время авторам удалось избежать излишнего упрощения в изложении сложных явлений



Фото П. Шарова

и проблем, которые пришлось преодолевать создателям космической техники более чем полвека назад. Значительная часть фотоматериалов мало известна российскому читателю или вообще публикуется впервые.

Несомненно, обе книги будут интересны как профессионалам, так и любителям космонавтики. – *И.Б.*

О приобретении книг можно узнать в редакции НК.

В издательстве «Техносфера» тиражом всего 500 экз. вышла книга «Повесть о муже» с подзаголовком «Откровение о Сергее Сергеевиче Крюкове и о событиях в нашей с ним жизни и в стране». Это единственная известная нам книга, написанная вдовой главного конструктора.

Сергей Сергеевич Крюков, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственных премий, был заместителем С. П. Королёва, затем – В. П. Глушко и около восьми лет – главным конструктором НПО имени С. А. Лавочкина.

Раиса Алексеевна Крюкова на 542 страницах рассказывает о многих фактах из его жизни. Сергей Сергеевич предстает и как крупный ученый и организатор, и как человек со многими интересами, страстями, переживаниями. Приводятся эпизоды эпохи зарождения ОКБ-1, начала уникальных разработок по лунной программе. С непривычной точки зрения даны характеристики лидеров ракетно-космической отрасли. Текст написан легким мемуарным языком. – *И.И.*

▲ Фото в заголовке: Игорь Афанасьев, гендиректор издательства «РТСофт» Наталья Ершова и Сергей Жуков

Фото П. Шарова



3 апреля ушел из жизни Герой Украины, генеральный конструктор – генеральный директор (1991–2010), научный руководитель КБ «Южное», академик Национальной академии наук Украины, вице-президент Международной академии астронавтики, доктор технических наук, профессор Станислав Николаевич Конюхов.

До своего 74-летия и до профессионального праздника – Дня космонавтики он не дожил всего 9 дней и умер в палате Днепропетровской областной больницы имени И. И. Мечникова, где лечился от двустороннего воспаления легких.

Родился Станислав Конюхов 12 апреля 1937 г. в деревне Бекренево Лежского района Вологодской области, в семье служащего. Его отец Николай Николаевич – юрист, участник Великой Отечественной войны. Мать Анна Николаевна много лет трудилась в колхозе. Поскольку отец был военнослужащим, семья часто переезжала и в 1949 г. осела в Днепропетровске.

Окончив в 1954 г. среднюю школу с золотой медалью, Станислав решил связать свое будущее с техникой и поехал в Москву поступать в Высшее техническое училище имени Н. Э. Баумана. Его взяли в вуз без экзаменов, по собеседованию, но места в общежитии для него не нашлось, а снимать квартиру семье Конюховых было не по карману. Родители посоветовали сыну возвращаться домой. В том же году он поступил в Днепропетровский государственный университет на физико-технический факультет (ФТФ). Когда на 3-м курсе пришло время выбирать специальность, он остановился на «производстве беспилотных летательных аппаратов». В студенческие годы Станислав активно занимался туризмом, альпинизмом, гимнастикой, тяжелой атлетикой, в составе студенческого отряда ездил осваивать целинные земли. Из студенческой характеристики: «Активно участвовал в спортивной работе, избирался членом городского комитета по туризму и альпинизму. Принимал участие в уборке урожая на целинных землях». Учеба на ФТФ завершилась успешной защитой дипломного проекта на тему «Ракета для морского подводного старта».



Станислав Николаевич КОНЮХОВ

12.04.1937 – 03.04.2011

Получив специальность инженера-механика по летательным аппаратам, Конюхов поступил в Особое конструкторское бюро №586, которое возглавлял один из пионеров отечественной и мировой ракетно-космической техники, академик, дважды Герой Социалистического Труда Михаил Кузьмич Янгель. Трудовую деятельность Станислав начал в конструкторском отделе, руководимом Владимиром Фёдоровичем Уткиным, будущим академиком, дважды Героем Социалистического Труда и преемником Янгеля на посту главного конструктора.

Шла разработка новой боевой ракеты стратегического назначения Р-14. Молодого инженера заметили и пригласили работать в группу ведущего конструктора этой ракеты. При ее создании было необходимо решить массу новых проблем, отработать шахтный старт. Не все шло гладко – случались и ЧП. Аварийный пуск ракеты стал причиной загазованности командного пункта парами компонентов топлива, и Конюхов получил ожог легких парами азотной кислоты. Свой 25-й день рождения он встретил в госпитале. Длительное лечение и крепкий молодой организм помогли ему вернуться к работе.

После выздоровления Станислава назначили ведущим конструктором по разработке сверхтяжелой ракеты-носителя Р-56. Молодой инженер готовит и согласовывает ответственные документы на разработку ракеты, которая могла стать советским лунным носителем! Уже начала разворачиваться кооперация со смежными организациями, составлялись тактико-технические задания на разработку основных частей ракеты-носителя и ракетно-космического комплекса. Однако в 1964 г. вышло постановление правительства о прекращении работы над проектом.

Практически одновременно Михаил Янгель поручает Станиславу Конюхову важнейшее задание: участвовать в совместной с КБ С.П. Королёва лунной программе. В Днепропетровске группа конструкторов разрабатывала так называемый блок Е, который отвечал за посадку и взлет лунного корабля. Впоследствии Станислав Николаевич грустно шутил: «Блок Е, а ракеты нема».

В 1964 г. С.Н. Конюхов также возглавил отдел научно-технической информации и за два года превратил его в профессиональный информационный центр.

Летом 1966 г. М. К. Янгель назначил Конюхова начальником вновь созданного отдела надежности. В сжатые сроки была перестроена служба надежности, приглашены молодые способные инженеры, началась разработка нормативно-технической документации. Под руководством Станислава Николаевича были разработаны Положение о службе надежности, Положение о системе информации, Положение об автономной экспериментальной отработке, Методические положения по критериям надежности комплекса. Спустя несколько лет эти документы стали основой ряда ОСТов и ГОСТов.

Работая в отделе надежности, С.Н. Конюхов активно занимался научными изысканиями.

В 1970 г. Станислав Николаевич успешно защитил диссертацию на тему обеспечения надежности ракетных комплексов, за которую ему присвоили ученую степень кандидата технических наук.

В январе 1974 г. С.Н. Конюхов становится заместителем главного конструктора головного проектно-конструкторского подразделения КБ «Южное», а спустя четыре года возвращается в проектное подразделение, но уже начальником отдела и заместителем начальника проектного комплекса. Там он занимался разработкой принципиально новой схемы старта баллистических ракет (позже названной «минометной») и проектированием боевых ракетных комплексов четвертого поколения с твердотопливными двигателями.

Большое место в научной и инженерно-технической деятельности Станислава Николаевича занимали работы над РН «Циклон» и «Зенит».



Фото С. Казак



▲ На открытии круглого стола «Год М.К. Янгеля в Украине» 15 марта 2011 г. в Днепропетровском университете экономики и права присутствовал и Станислав Николаевич Конюхов (третий слева)

В 1984 г. руководство КБ «Южное» назначило С.Н. Конюхова главным конструктором и начальником конструкторского бюро по созданию искусственных спутников Земли (КБ-3). В этом качестве он руководил разработкой космических аппаратов военного, научного и народно-хозяйственного назначения типа «Целина», АУОС, «Океан» и «Интеркосмос», предназначенных для исследования Солнца, солнечно-земных связей, механизмов переноса энергии от Солнца к Земле, взаимосвязи явлений в магнитосфере, ионосфере и верхней атмосфере и в полярных областях нашей планеты, изучения полярных сияний, исследования Мирового океана и природных ресурсов Земли.

В конце 1986 г. Конюхов стал первым заместителем генерального конструктора и первым заместителем начальника КБ «Южное». Это было особое время для конструкторского бюро. Никогда ранее КБ не доводилось одновременно вести отработку и летные испытания четырех принципиально различных ракетных комплексов: двух твердотопливных (шахтного и железнодорожного базирования), жидкостного комплекса тяжелого класса с четырьмя видами боевого оснащения и космического ракетного комплекса с новыми для КБ компонентами.

В этот напряженный период Станислав Николаевич готовит и защищает докторскую диссертацию, посвященную решению проблем «минометного» старта и экспериментальной отработке многовариантного боевого оснащения (1987 г.).

После перевода В.Ф. Уткина в Москву в январе 1991 г. Станислав Конюхов возглавил многотысячный коллектив днепропетровских ракетчиков. Незадолго до этого начался самый сложный период в истории предприятия, связанный с разоружением и, как следствие, сворачиванием и сокращением финансирования многих проектов. А с ликвидацией Советского Союза и приобретением Украиной независимости генеральному конструктору КБ «Южное» нужно было срочно разработать программу деятельности предприятия в новой политической и экономиче-

ской обстановке. Главной своей задачей Конюхов избрал всемерное сохранение научно-технического потенциала КБ и его рациональное использование в последующих работах.

Потребовалось все умение, все организаторские таланты нового руководителя, чтобы уже в условиях независимой Украины найти новые области приложения знаний и усилий сотрудников КБ, наладить международное сотрудничество на коммерческой основе с ведущими фирмами США, России, Китая, Японии, Южной Кореи, стран Западной Европы.

Основу тесного сотрудничества с Россией составили РК «Циклон», «Зенит» и запускаемые на них космические аппараты, в том числе разработанные в КБ «Южное». Настойчивость и прозорливость Станислава Конюхова проявились в заключении соглашения о создании РН «Днепр» на базе снимаемой с вооружения тяжелой ракеты Р-36М, являющейся собственностью России. Была создана международная компания «Космотрас» с целью коммерческого использования «Днепра».

Плодотворным оказалось стремление Конюхова к сотрудничеству с Россией в рамках международных сообществ по коммерческому использованию РН «Зенит». В первую очередь, это проект «Морской старт», впервые в мире проложивший путь в космос с экватора в Тихом океане.

«Коммерческий космос – это большой торговый центр Вселенной, – любил повторять Станислав Николаевич. – И только тот почувствует здесь себя хозяином, кто создаст самую конкурентоспособную продукцию».

Заслуги Станислава Конюхова признаны не только на родине, но и на мировом уровне: в 1997 г. он стал действительным членом Международной академии астронавтики, а в 2005 г. его избрали вице-президентом этой авторитетной организации.

В 2001 г. распоряжением премьер-министра Украины С.Н. Конюхов был назначен генеральным конструктором ракетно-

реактивного вооружения на Украине. Под его руководством разработаны предложения в программу развития вооружений и военной техники Украины.

Станислав Николаевич – автор многочисленных изобретений и открытий, монографий, научных статей. Он создал научную школу современных методов проектирования ракетно-космических систем, под его руководством защищены докторские и кандидатские диссертации. Он заведовал кафедрой ракетно-космической техники Харьковского авиационного института, был членом секции Межотраслевого научно-технического совета по космическим исследованиям в Академии наук России, членом экспертного совета ВАК Украины, членом спецсовета по защите докторских диссертаций при ДГУ, членом редколлегии журнала НАНУ и НКАУ «Космическая наука и технология», главным редактором отраслевого научно-технического сборника «Космическая техника. Ракетное вооружение».

Станислав Николаевич Конюхов являлся заслуженным машиностроителем Украины, действительным членом Национальной академии наук Украины (1992), членом Международной инженерной академии и Российской академии космонавтики имени К.Э. Циолковского, действительным членом Международной академии астронавтики, академиком Нью-Йоркской академии. Был лауреатом Государственной премии СССР (1977), Премии НАН Украины имени академика М.К. Янгеля (1991), Государственной премии Украины в области науки и техники (2001), премии Правительства РФ в области науки и техники (2005). Награжден орденом Трудового Красного Знамени, орденом «За заслуги» II и III степени, орденом Дружбы, Почетным знаком Президента Украины, Золотой медалью имени В.Ф. Уткина. – А. И.

▼ Станислав Конюхов принимал активное участие в разработке боевых ракетных комплексов четвертого поколения с твердотопливными двигателями

